

части электромагнитной энергии, передаваемой вдоль проводника через пространство, его окружающее. Полная точность количественных результатов теории Пойнтинга не подлежит ни малейшему сомнению. Если представить себе, что провода линии передачи совершенно не обладают способностью нагреваться при прохождении тока, т. е. если линия будет состоять из сверхпроводников, то выводы, к которым пришел Пойнтинг, становятся самоочевидными. В этом случае физически немислим реальный процесс передачи энергии иначе, как именно через диэлектрик, окружающий сверхпроводники.

После всего того, что было сказано выше, нельзя не признать, что термин «электронный транспорт», начинающий в последнее время входить в употребление для обозначения электрической передачи энергии, является результатом глубокого недоразумения, основанного на полном игнорировании всего того, что сделано Фарадеем, Максвеллом и Пойнтингом. Как можно электрическую передачу энергии называть «электронным транспортом», когда объем проводника линии передачи с движущимися в нем электронами является только своего рода кладбищем электромагнитной энергии, как таковой! Если «электронный транспорт» и играет некоторую роль при передаче энергии, так только в качестве паразитного процесса, который обуславливает тепловые потери в линии передачи и понижает коэффициент полезного действия установки.

20. Цель настоящей статьи ограничивалась лишь тем, чтобы возможно более обнажить ряд недоразумений, вытекающих из наших традиционных представлений об электрическом токе, и показать, что мысль о вероятной ошибочности этих представлений имеет достаточные основания. Будущим исследователям в области электромагнитных явлений предстоит сделать еще не мало в направлении дальнейшего физического анализа этих явлений и вскрытия истинной природы электрического тока. В этом отношении особенно важно надлежащим образом согласовать фарадеевскую идею о реально существующих магнитных линиях с представлениями Максвелла об электрическом смещении, стационарном и изменяющемся. Во всяком случае, весьма трудно отказаться от убеждения в том, что основные физические воззрения Фарадея и Максвелла представляют собою верную путеводную нить, следование которой должно будет в конце концов дать нам ключ к пониманию сущности того, что принято называть «электрическим током».

Х

ОБ ОТВЕТАХ М. Л. ШИРВИНДА И Ю. П. ШЕЙНА ПО ПОВОДУ ДЕСЯТИ ВОПРОСОВ¹

1. Редакция ЛЭМИ обратилась к ряду лиц — главным образом, к физикам и к теоретикам диалектического материализма — с просьбою дать свой ответ на мои 10 вопросов² или высказаться более подробно по их существу и постановке. Под этим углом зрения я и буду рассматривать присланные пока только два ответа М. Л. Ширвиндта и Ю. П. Шейна. Тот факт, что они оба сочли необходимым в той или иной форме дать ответы на все мои 10 вопросов, доказывает отсутствие каких-либо принципиальных неправильностей в постановке этих вопросов, или чего-либо неприемлемого по существу. Таким образом, получение от М. Л. Ширвиндта и Ю. П. Шейна ответов на 10 вопросов, совершенно независимо от содержания этих ответов, позволяет мне думать, что формулировка моих вопросов целесообразна и не содержит ничего, противоречащего тому направлению философской мысли, которое представляется мне единственно правильным при рассмотрении природы физических явлений.

2. И М. Л. Ширвиндт, и Ю. П. Шейн в отношении всех десяти вопросов присоединяются к моим отрицательным ответам («нет»). Ясно, конечно, что на мой 5-й вопрос М. Л. Ширвиндт отвечает именно «нет». Ведь я спрашиваю: «Можно ли рассматривать энергию как нечто, не являющееся ни самостоятельной физической субстанцией, ни каким-либо состоянием или свойством физической субстанции?» М. Л. Ширвиндт отвечает: «Энергия не является субстанцией. Энергия — качество материи, определенная форма ее активности». Следовательно, он признает, что энергия не есть что-либо третье, мною не предусмотренное, т. е. он отвечает «нет». Указание М. Л. Ширвиндта, что формулировка моего 9-го вопроса представляется ему «еще вполне ясной», совершенно непонятна. Ведь то обстоятельство, что он счел необходимым ответить на 9-й вопрос именно «нет», а не «да» и не нашел оснований уклониться от четкого ответа показывает, что вопрос достаточно ясен в тех пределах, которые

¹ ЛЭМИ, Труды Ленинградского электромеханического института, 1934, № 1, стр. 3.

² См. настоящий сборник, статья IX.

необходимы для принципиального признания неприемлемости «действия на расстоянии» в качестве первичного физического явления. Суть в том, что при формулировке своих вопросов я старался сообщить им характер возможно более общий для того, чтобы дать повод познакомившемуся с этими вопросами и попытавшемуся ответить на каждый из них подойти к некоторым принципиальным установкам, совершенно независимо от его представлений, относящихся к менее существенным деталям, к рассмотрению каких-либо необходимых, конечно, обратиться.

3. Опубликовав свои 10 вопросов, я сопроводил их следующими словами: Ответ «да» на любой из десяти вопросов или недостаточно категорический ответ «нет», хотя бы на один из этих вопросов, неизбежно приводят нас к допущению действия на расстоянии в качестве первичного физического явления.¹

Ответы М. Л. Ширвиндта и Ю. П. Шейна служат прекрасной иллюстрацией справедливости моего вышеприведенного утверждения. Дело в том, что их ответы «нет» сопровождаются рядом соображений, имеющих характер оговорок, что неминуемо в конце концов приводит обоих авторов этих оговорок к большей или меньшей реабилитации «действия на расстоянии». Напоминаю: речь идет не о чем либо ином, а именно о том, можно ли рассматривать «действие на расстоянии» как первичное физическое явление, т. е. как то основное явление, с которым вообще безусловно необходимо считаться при суждении о природе физических процессов.

М. Л. Ширвиндт справедливо указывает, что представление об участии промежуточной среды встречает не мало трудностей при последовательном его проведении для объяснения физических явлений. Главное затруднение он видит в том, что мы не обладаем еще достаточным знанием свойств эфира, без признания которого, по его мнению, мною вполне разделяемому, обойтись невозможно. Он говорит по данному поводу: «Словом, мы пока не располагаем данными, позволяющими сконструировать физическое понятие эфира». На основании этого он считает необходимым указать: «В этом сила теории дальнего действия, при всей ее внутренней слабости и описательной беспомощности». Так как мною были поставлены вопросы именно с очевидною целью выявить физическую неприемлемость точки зрения «действия на расстоянии», то оговорки М. Л. Ширвиндта я не могу понять иначе, как признание того, что несмотря на «внутреннюю слабость и описательную беспомощность», эта точка зрения все же имеет пока некоторое право на признание при рассмотрении природы физических явлений. Правда, М. Л. Ширвиндт все-таки полагает, что бороться с этой точкой зрения нужно, но не так, как это делаю я, когда доказываю ее физическую несостоятельность, т. е., выра-

жаясь языком Ньютона, ее физическую абсурдность. Конечно, я буду чрезвычайно признателен теоретикам диалектического материализма за помощь, которую они мне окажут в борьбе с точкой зрения физического «действия на расстоянии», но только в том случае эта помощь будет действительной, если они вместо того, чтобы давать мне полезные по их мнению советы, сами откроют серьезную борьбу против этой точки зрения и поведут такую борьбу, быть может, более успешно, чем я. Но пока этого нет, я считаю рассуждения М. Л. Ширвиндта некоторой, хотя и очень осторожной, попыткой реабилитировать «действие на расстоянии».

Гораздо более определенно высказывает свои соображения Ю. П. Шейн. С одной стороны, он присоединяется к ответам «нет» на все поставленные мною 10 вопросов, с другой же стороны, он считает необходимым добавить «но...», за которым следует длинный ряд соображений, последовательно приводящих его к весьма четкой реабилитации «действия на расстоянии». Еще раз повторяю, что речь идет об основном физическом воззрении, а не о методах математического анализа физических явлений. Ю. П. Шейн признает, что я правильно делаю, подчеркивая противоположность двух концепций: фарадеевской точки зрения и точки зрения «действия на расстоянии». Однако здесь же он добавляет: «Но нужно было бы подчеркнуть также и то, что факты современной физики, как и общий диалектический взгляд, требуют того, чтобы эти противоположности были преодолены и синтезированы. Не «либо» среда, «либо» свойства самих тел, но иная постановка проблемы, которая синтезировала бы оба противоположных утверждения в высшем органическом единстве — повидимому единственно соответствует действительности».

Что касается «фактов современной физики», требующих синтеза точек зрения «действия на расстоянии» и фарадее-максвелловской, то я решительно ничего не слышал о подобных фактах. Мне они представляются совершенно невероятными. Если бы Ю. П. Шейну действительно удалось найти такие факты, то это надо было бы признать исключительно важным открытием, расширяющим границы физики и вводящим в ее область ряд новых явлений, которые мы до сих пор не склонны были называть физическими. Пока же он не опубликует точных данных об открытых им фактах, я буду иметь право утверждать, что ссылка на них совершенно не обоснована.

Теперь остановимся на своеобразном понимании Ю. П. Шейным общего диалектического подхода к трактовке рассматриваемых противоположностей. Кто может возражать против того, что синтез противоположностей есть очень мощное орудие анализа процессов, происходящих в природе? Но нельзя же без особых размышлений, так сказать автоматически, стремиться синтезировать всякие противоположности! Быть может, с очень общей философской точки зрения и допустимо синтезировать любые противоположности независимо от их содержания, но если мы имеем в виду определенный круг явлений или представлений, то повидимому следует считаться с некоторыми ограничениями. Так, например, можно ли, имея в виду область мате-

¹ В. Ф. Миткевич. «Физические основы электротехники», Кубуч, 1932. Предисловие ко 2-му изданию. Та же мысль и почти в тех же словах выражена и в статье «К вопросу о природе электрического тока», «Социалистическая реконструкция и наука», 1932, № 3, стр. 43 (См. статью IX настоящего сборника.)

математического анализа, синтезировать правильное решение какого-либо уравнения и неправильное решение того же уравнения? Или же, оперируя с той же областью математики, можно ли синтезировать противоположные утверждения: $\cos \varphi < 1$ и $\cos \varphi > 1$? Вообще, можно ли и нужно ли синтезировать всякое справедливое утверждение и противоположное ему несправедливое утверждение? Можно ли и нужно ли синтезировать точку зрения, имеющую отношение к природе физических явлений, и точку зрения, являющуюся в этом отношении абсурдной? Ведь не может быть сомнения в том, что точка зрения Фарадея и Максвелла имеет непосредственное отношение к действительно происходящим процессам и, в то же время, точка зрения «действия на расстоянии», в качестве чисто физического воззрения, не может быть квалифицирована иначе, как физический абсурд.¹ Зачем же их синтезировать в условиях, когда мы говорим именно о природе физических явлений? Эти противоположные точки зрения можно, однако, синтезировать, имея, например, в виду методы математического анализа физических явлений. Как известно, такого рода синтез и был уже выполнен Максвеллом в его «Трактате об электричестве и магнетизме», где он с полной убедительностью показывает, что обе точки зрения, надлежащим образом использованные, в ряде случаев приводят к одним и тем же результатам (в виду их внутреннего единства в математическом отношении). Выдвигать же требование подобного синтеза в связи с ответами на формулированные мною 10 вопросов — это, по моему мнению, в высокой степени ошибочно. Вопреки указаниям Ю. П. Шейна я полагаю, что при суждении о природе физических явлений не может быть и речи о каком-либо синтезе точек зрения «действия на расстоянии» и фарадеев-максвелловской. Либо одно, либо другое. В данном случае эти точки зрения абсолютно непримиримы и совершенно исключают одна другую. Для физика иного выхода нет и быть не может. Неужели физик при исследовании природы явлений должен синтезировать элементы материалистического и идеалистического мировоззрений? Допустимо ли вообще с диалектической точки зрения требование синтеза таких двух типичных противоположностей, как материализм и идеализм? Быть может, как я уже указывал выше, с общепhilosophической точки зрения это и представляет некоторый интерес, но я утверждаю, что в области физики подобный синтез ничего не дает, кроме полного хаоса в самых существенных наших представлениях, и никоим образом не может содействовать изживанию того кризиса, который так остро чувствуется в настоящее время.

Итак, в рассуждениях Ю. П. Шейна есть несомненная ошибка, возникшая на почве слишком прямолинейного понимания директив одного из основных положений диалектики (о синтезе противополож-

ностей), что и привело его к признанию точки зрения «действия на расстоянии» в качестве физического воззрения.

Диалектика нас этому не учит. Наоборот, диалектический подход к физическим явлениям требует от нас самого тщательного анализа трактуемой проблемы.

В связи со всем вышесказанным невольно вспоминаются слова В. И. Ленина: «Самое верное средство дискредитировать новую политическую (и не только политическую) идею и повредить ей состоит в том, чтобы во имя защиты ее довести ее до абсурда. Ибо всякую истину, если ее сделать «чрезмерной»..., если ее распространить за пределы ее действительной применимости, можно довести до абсурда, и она даже неизбежно, при указанных условиях, превращается в абсурд».¹

4. М. Л. Ширвиндт и Ю. П. Шейн, в связи со своими ответами по поводу моих 10 вопросов, высказывают мнение, что я борюсь с идеализмом в физике, исходя из механистических воззрений. Термин «механистическое» в последнее время очень часто применяется и кстати, и не кстати. Разговор о механистичности моих воззрений, по моему мнению, не имеет никакого отношения к сути дела, т. е. сформулированным мною 10 вопросам. Интересно знать, где именно и в чем именно М. Л. Ширвиндт и Ю. П. Шейн нашли, в моих вопросах нечто, свидетельствующее о механистичности моих исходных позиций. Отсутствие определенных и ясных указаний по этому поводу позволяет мне считать их утверждение бездоказательным и голословным, подобно тому, как, например, было бы совершенно голословным мое простое, ничем не подкрепленное утверждение, что в ответе Ю. П. Шейна по поводу моих вопросов я имею основание усматривать элементы идеалистического мировоззрения.

Во всяком случае, чрезвычайно непонятным является то обстоятельство, что и М. Л. Ширвиндт и Ю. П. Шейн все же не могли совсем воздержаться от ответов на мои 10 вопросов, несмотря на их якобы «механистичность», а сочли себя вынужденными так или иначе присоединиться к моим «нет». Я в праве из этого заключить, что в моих 10 вопросах содержится нечто более общее и более существенное, чем простое отражение какой-либо механистичности или немеханистичности индивидуальных воззрений их автора. Это обстоятельство, как видно, осталось совершенно не замеченным и не отмеченным ни М. Л. Ширвиндтом, ни Ю. П. Шейным.

5. М. Л. Ширвиндт указывает, что среди формулированных мною вопросов нет основного и решающего вопроса, именно вопроса о характере среды — передатчика взаимодействий, каковую среду мы обычно называем эфиром, и попутно отмечает, что я в своем курсе «Физических основ электротехники» фактически придерживаюсь гипотезы «механического эфира». При этом он подчеркивает необходимость принимать гипотезу «немеханического эфира». По этому поводу я должен сказать следующее. Вопрос о свойствах эфира яв-

¹ См., например, В. Ф. Миткевич. Основные воззрения современной физики. Речь, читанная в торжественном годовом собрании Академии Наук СССР 2 февраля 1933 года. (См. настоящий сборник, статья II.)

¹ Ленин. Соч., т. XVII, стр. 151.

ляется еще величайшей загадкой, которая стоит перед физиком, и говорить о «механичности» или «немеханичности» эфира пока очень трудно, в особенности если принять во внимание, что само содержание терминов «механический эфир» и «немеханический эфир» весьма спорно, и каждый натурфилософ может по-своему их понимать. Поэтому было бы очень ценно, если бы М. Л. Ширвиндт высказался по этому поводу более или менее определенно и к тому же сформулировал те дополнительные вопросы, которых, по его мнению, не хватает в серии моих десяти вопросов. Лично же я полагаю, что этих десяти вопросов совершенно достаточно для решения поставленной мною проблемы о допустимости «действия на расстоянии» в качестве первичного физического явления. Наконец, позволюсь спросить М. Л. Ширвиндта, почему он не допускает, что содержание моих десяти вопросов охватывает в общем и его «немеханический эфир», все же являющийся, насколько я понимаю, основной физической субстанцией, а не чем-то метафизическим.

6. Ю. П. Шейн, разбирая содержание моих десяти вопросов, неоднократно говорит о затронутой в них проблеме пространственной характеристики физических процессов, но при этом совершенно умалчивает о том весьма существенном обстоятельстве, что я в своих вопросах иду дальше и не ограничиваюсь лишь требованием примитивной пространственной характеристики этих процессов и их элементов, а выдвигаю на первый план их объемную характеристику. Если ограничиться лишь требованием пространственной характеристики, то можно представить себе физическое тело как некоторый объем, в котором как-то распределены соответственным образом движущиеся материальные точки. Такого рода заблуждение, как мне неоднократно пришлось убедиться, весьма распространено. Таким образом, не соответствует действительности утверждение Ю. П. Шейна, что «никем ведь и не оспаривается» требуемая мною пространственная характеристика физических процессов, а я ведь требую признания пространственной характеристики в расширенном ее понимании в отношении объемности сколь угодно малых элементов, участвующих в физическом процессе. Хотя Ю. П. Шейн формально и присоединяется к моим «нет» на все 10 вопросов (вполне очевидно, что иначе он никак не может поступить, стремясь придерживаться материалистических воззрений), однако вышеуказанное недоразумение не позволило ему вникнуть в сущность моих вопросов. Он высказал далее соображение, что признание обязательного значения пространственной характеристики не исчерпывает принципиальных вопросов о физических явлениях, но при этом он совершенно упускает из вида, что я и не стремился к исчерпанию данной общей проблемы, когда формулировал свои 10 вопросов, имеющих очевидную и непосредственную целью выявить роль точки зрения «действия на расстоянии». Вместе с тем Ю. П. Шейн предостерегает против проводимой мною «геометризации» физических явлений. Из этого можно заключить, что он не признает за объемной характеристикой физических процессов первенствующего значения. Повидимому, он может мыслить о ка-

ких-то физических явлениях, которые не укладываются в рамки указанной объемной характеристики, имеющей, с моей точки зрения, принципиальное значение.

7. Можно было бы сказать многое и по поводу других утверждений Ю. П. Шейна, высказанных им в связи с моими десятию вопросами. Но, чтобы не отвлекаться от основного в сторону деталей, я ограничусь еще только одним замечанием, касающимся «regressus in infinitum», о котором он говорит, критикуя основную фарадеевскую идею о физически существующих элементах магнитного потока. Не полагает ли Ю. П. Шейн, что к такому же «regressus in infinitum» мы должны прийти и в отношении других квантов, с которыми мы встречаемся в электромагнитных процессах, если только будем последовательно отвергать «действие на расстоянии». Следуя его методу рассуждений, необходимо признать, что для объяснения взаимного отталкивания электронов есть только два пути: либо допустить существование каких-то электронов «второго порядка», «третьего порядка» и т. д. до бесконечности, либо прибегнуть к «синтезу» точки зрения «действия на расстоянии» и точки зрения участия среды. К сказанному добавлю, что в рассуждениях Ю. П. Шейна есть и прямая ошибка. Его физически существующие «радиальные» магнитные линии «второго порядка» будет вызывать сближение магнитных линий «первого порядка», а не взаимное отталкивание и, таким образом, им никак не удастся «выполнять с похвальной успешностью свои функции», которые им приписывает Ю. П. Шейн.

XI

К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТРАКТОВКИ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ¹

1. Математика бесспорно является одним из самых мощных орудий, которым мы располагаем при изучении физических явлений. Язык математики позволяет уточнять формулировку количественных соотношений, характеризующих эти явления. Приемы и методы математики помогают нам достигать широких обобщений, с одной стороны, и углубляться в анализ деталей физических явлений, с другой стороны. В связи со всем этим представления и образы, безусловно необходимые и вполне законные в процессе математических операций, мало-помалу проникают в наше физическое мышление и оказывают сильное влияние на образование тех представлений, которыми мы пользуемся при описании физических явлений. Однако не все подобные представления, будучи весьма полезными при математическом анализе, могут быть признаны в то же время строго соответствующими реальному содержанию физических явлений. Дело в том, что некоторые представления явились результатом простого объективирования математических абстракций без должного физического анализа данных абстракций. В известных случаях этот анализ и не мог быть своевременно осуществлен, в виду того что трактуемые физические явления еще не были достаточно изучены экспериментально. Но по мере накопления опытного материала в свете современных физических открытий необходимо периодически подвергать пересмотру наши физические представления, нередко являющиеся лишь отражением математической символики. В других случаях ошибочность некоторых физических представлений, возникших на почве объективирования математических абстракций, могла бы быть выяснена по существу еще давно. Во всяком случае это должно быть, наконец, сделано теперь путем чисто логического рассмотрения простейших примеров, относящихся к той или иной группе физических явлений.

2. В статье С. Н. Шипкова, напечатанной в № 12 журн. «Электричество» за 1933 г. под заглавием «Условность строго математиче-

¹ «Электричество», 1933, № 12, стр. 1.

ской интерпретации мгновенного значения силы электрического тока», содержатся весьма ценные соображения по вопросу о необходимости различать математическое определение силы электрического тока и реальное содержание этого электромагнитного явления. Он совершенно справедливо указывает, что структура обычного математического определения силы тока

$$i = \frac{dq}{dt}$$

внушает идею о возможности непрерывного изменения силы тока, между тем как современная физика заставляет признать возможность только скачкообразных изменений силы тока в связи с квантованием электричества.

Я считаю полезным добавить несколько слов к соображениям С. Н. Шипкова, касающимся квантования силы электрического тока, и сверх того привести из области электрических и магнитных явлений другие примеры условности и даже физической несостоятельности некоторых наших представлений, являющихся следствием недостаточно закономерного использования математических абстракций за пределами их действительной применимости.

3. Необходимо прежде всего, по моему мнению, отметить то обстоятельство, что квантование тока должно быть внутренне связано не только с квантованием электричества, т. е. существованием элементарных неделимых зарядов, но также и с вероятным квантованием скорости электронов. Как известно, современная квантовая механика в своем развитии приходит к представлению о квантовании пространства-времени. Эта идея на первый взгляд кажется совершенно парадоксальной, но то зерно истины, которое в ней содержится, состоит, по видимому, именно в том, что скорости электронов не могут претерпевать непрерывного изменения, а как-то квантуются. Таким образом в выражении для силы тока, вытекающем из электронной теории:

$$i = nev_s,$$

при неизменном заряде электрона e и некотором неизменном сечении провода s , по всей вероятности квантуются величины n и v , т. е. число электронов в единице объема и средняя скорость электронов. Если бы скорость v могла претерпевать какие угодно изменения, то были бы мыслимы непрерывные изменения силы тока, несмотря на квантование количества n .

4. Из того, что количество электричества q не может претерпевать непрерывных изменений, а квантуется в связи с существованием элементарного заряда e , вытекает необходимость признать и квантование э. д. с. E , которую мы обычно выражаем математически в формах, не учитывающих этого важного обстоятельства. Для пояснения сказанного представим себе некоторую проводящую цепь, в которой действует постоянная э. д. с. E и которая замкнута на конденсатор с неизменной емкостью C . В таком случае мы можем написать

$$E = \frac{q}{C}$$

Так как количество электричества q квантуется, то, следовательно, квантуется и э. д. с. E . Признав таким образом, что свойство квантования присуще э. д. с. E , и принимая сопротивление некоторой проводящей цепи r неизменным, рассмотрим теперь случай постоянного тока в подобной цепи, замкнутой накоротко. Из соотношения

$$E = ri$$

вытекает, что даже при отсутствии каких-либо иных указаний на квантование тока мы должны были бы это признать, исходя из квантования э. д. с. И обратно, признав квантование тока, мы должны на основании последнего соотношения утверждать, что и э. д. с. всегда вообще квантуется, т. е. изменяется не непрерывно, а некоторыми скачками, которых мы практически не замечаем только вследствие их чрезвычайной малости.

5. Квантование э. д. с. несомненно должно обуславливаться физическими причинами, ее порождающими. В случаях, например, э. д. с. контактного характера основную роль играет количество электронов, прошедших через некоторую поверхность раздела двух проводящих сред. А это количество электронов, конечно, может быть только целым числом. В случае индуктированной э. д. с. объяснения, очевидно, надо искать в признании квантования магнитного потока. Что это должно быть именно так, следует, между прочим, из рассмотрения потока самоиндукции Φ_s , сцепляющегося с неизменяемой цепью некоторого тока i . Коэффициент самоиндукции L при неизменности цепи есть величина постоянная. Исходя из соотношения

$$\Phi_s = Li,$$

необходимо заключить, что магнитный поток квантуется, так как сила тока i квантуется. Следовательно, реальный физический процесс, происходящий в магнитном поле, мы должны признать состоящим из отдельных дискретных элементов. Таким образом, мы имеем полное подтверждение справедливости основной идеи Фарадея о «физических силовых линиях» магнитного поля. Пользуясь современным языком, мы можем говорить о физически существующих элементарных трубках магнитной индукции. В абсолютной электромагнитной системе мы обычно пользуемся представлением об единичной трубке магнитной индукции и для обозначения ее применяем более краткий и практически более удобный термин «магнитная линия», имея в виду ось единичной трубки. При этом в понятие о магнитной линии мы должны вкладывать реальное содержание, в точности соответствующее фарадеевской идее о «физической силовой линии» магнитного поля. Итак, магнитный поток Φ , математически обычно рассматриваемый условно как величина, могущая претерпевать непрерывные изменения, в действительности может изменяться только скачкообразно, так как реально существуют дискретные элементы магнитного потока.

6. В вышерассмотренных примерах условность математических соотношений надо понимать в том смысле, что они по существу выражают собою лишь закономерности статистического характера

и, совершенно правильно учитывая общий ход изменений среднего значения некоторой физической величины, не могут претендовать на то, чтобы исчерпывающим образом описывать все отдельные стадии этих изменений. Но есть случаи, когда условность математического соотношения носит более существенный характер и когда на почве слишком примитивной трактовки этого соотношения возникают ошибочные принципиальные установки. Наиболее яркий пример этого рода мы имеем в виде «физического действия на расстоянии», т. е. действия на расстоянии, рассматриваемого в качестве какого-то первичного физического явления. Происхождение этой псевдофизической идеи коренным образом связано с объективированием понятий, вытекающих из математической формулировки ньютоновского закона всемирного тяготения и кулоновских законов взаимодействия электрических зарядов и магнитных масс. Несмотря на ясно выраженное мнение Ньютона, что представление о действии на расстоянии не имеет никакого физического смысла, являясь лишь базой математической трактовки явлений тяготения, и что оно, рассматриваемое в качестве первичного физического явления, представляет собою полный абсурд, несмотря на совершенно определенные указания Кулона, что формулированные им законы имеют только чисто описательный характер, ничего не говоря о природе явления, — несмотря на все это, мало-помалу с течением времени идея физического действия на расстоянии начала все больше и больше внедряться в научное мышление и в настоящее время доминирует в физике.

А между тем достаточно самого элементарного рассмотрения простейших случаев для того, чтобы убедиться в абсурдности идеи о физическом действии на расстоянии. Рассмотрим, например, взаимодействие двух электрических зарядов q_1 и q_2 или взаимодействие двух магнитов N_1S_1 и N_2S_2 . Предположим далее, что заряд q_1 или магнит N_1S_1 окружен со всех сторон двумя замкнутыми поверхностями S_1 и S_2 , нигде не касающимися и не пересекающимися.

Зададим теперь вопрос: могут ли электрические заряды q_1 и q_2 или магниты N_1S_1 и N_2S_2 взаимодействовать так, чтобы при этом в слое между замкнутыми поверхностями S_1 и S_2 не происходило какого бы то ни было физического процесса?

С точки зрения действия на расстоянии на этот вопрос необходимо ответить категорическим «да».

С точки зрения Фарадея и Максвелла единственным возможным ответом является самое решительное «нет».

Казалось бы, ответ «да» включает в себе признание участия каких-то, так сказать, спиритических факторов в физических процессах. Ответ же «нет» естественно приводит нас к признанию участия среды, окружающей взаимодействующие физические центры. И тем не менее в последнее время в науке чрезвычайно распространено допущение физического действия на расстоянии и полное отрицание участия среды. С целью математического описания явлений распространения электромагнитных возмущений в представлении о действии на расстоянии, сильно поколебленное в своих позициях

открытиями Герца, была внесена поправка, а именно было введено в науку понятие о запаздывающем действии на расстоянии. Но это последнее является еще большим физическим абсурдом, чем простое действие на расстоянии, и при рассмотрении сущности явлений приводит к явному нарушению закона сохранения энергии и закона причинности.¹

Итак, условность идеи о действии на расстоянии (простом или запаздывающем) заключается в том, что использование этой идеи вполне целесообразно и совершенно законно лишь в области математического описания и анализа физических явлений, но при трактовке вопроса о вероятной природе реальных физических процессов мысль о действии на расстоянии явно абсурдна и потому недопустима.

Приходится, к сожалению, отметить, что защитники физического действия на расстоянии, как показал опыт, всемерно уклоняются в большинстве случаев от прямого и четкого ответа на вопрос, подобный сформулированному мною. Выражаясь словами проф. П. С. Эренфеста, можно сказать, что защитники физического действия на расстоянии «боятся философствовать».² Вместо обсуждения принципиальной стороны дела они обычно отвлекаются в сторону рассмотрения различных второстепенных подробностей, и это приводит только к замаскированию сущности вопроса. Например, делаются попытки опровергнуть принципиальную необходимость участия среды во всех физических взаимодействиях сведением фарадеевско-максвелловской точки зрения к наивным представлениям о «физических силовых линиях» как о грубо материальных нитях из какого-то неведомого вещества. При этом противники фарадеевско-максвелловской точки зрения игнорируют то обстоятельство, что в настоящее время даже элементы обычной материи — электроны, протоны — мыслятся в виде некоторых пакетов волн, которые должны быть понимаемы, конечно, как результат соответствующих волновых процессов, происходящих на фоне какой-то физической, а не воображаемой среды, т. е. на фоне какой-то физической первоматерии, заполняющей все наше трехмерное пространство. Ясно, что и «физические силовые линии» надо понимать как оси, характеризующие специфический процесс на фоне той же основной среды. Быть может, это — процесс волновой же природы, а быть может, это — процесс вихревого характера. Не в этом суть принципиального вопроса, сформулированного мною.

7. Из всего изложенного выше отнюдь не следует выводить неправильное заключение, будто бы я хочу сказать, что приемы математического анализа физических явлений опасны, ошибочны и т. п. Совсем наоборот, язык математического анализа совершенно необходим при описании и исследовании физических явлений,

и применение его приводит к весьма ценным результатам. Надо только помнить, что математические формулировки, дающие нам, вообще говоря, точное описание общего хода явления и касающиеся нередко только внешнего эффекта, обнаруживающегося в физическом явлении, иногда ничего не говорят о внутреннем содержании этого явления, о его природе. Следует во всяком случае иметь в виду, что язык и формы математического анализа не составляют сущности физической теории, а играют при ее построении и описании лишь вспомогательную, хотя и весьма важную роль. Физическая же теория представляет собою строго обоснованную и не содержащую внутренних противоречий систему взаимно согласованных физических представлений.

¹ В. Ф. Миткевич. Основные воззрения современной физики. Речь, читанная на торжественном годовом собрании Академии Наук СССР 2 февраля 1933 г. (См. настоящий сборник, статья II.)

² См. 2-ю беседу о природе электрического тока, «Электричество», 1930, № 8, стр. 349.

ХИ

ПО ПОВОДУ СТАТЬИ ПРОФ. Д. Б. ГОГОБЕРИДЗЕ «К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТРАКТОВКИ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ»¹

1. В № 1 журнала «Электричество» за текущий год помещена статья проф. Д. Б. Гогоберидзе под вышеуказанным заглавием,² представляющая собой попытку критики некоторых моих взглядов по вопросу о природе электромагнитных явлений. Я с большим удовлетворением прочел эту статью, так как она весьма убедительно доказывает, что довольно трудно подыскать хорошо аргументированные возражения против точки зрения, которая представляется мне единственно правильной в области основных физических представлений. Со многими соображениями и суждениями проф. Д. Б. Гогоберидзе я, конечно, не могу никак согласиться. Остановлюсь на главнейшем.

2. Проф. Д. Б. Гогоберидзе совершенно правильно понял мое определение того, чем должна быть физическая теория. Но он ошибается, требуя от современных систем физических представлений полной законченности и полного приближения к идеалу, к которому мы должны стремиться по мере развития наших физических знаний. До настоящего времени общей физической теории еще не существует в законченном виде. На это я совершенно определенно указываю в заключительной части своей речи «Основные воззрения современной физики».³ В виду сказанного в каждом частном случае речь может идти только о степени приближения некоторой системы физических представлений к стоящему перед нами пока еще отдаленному идеалу, и с этой точки зрения данное мной определение необходимо рассматривать как критерий при сравнительной оценке различных современных теоретических построений.

3. Проф. Д. Б. Гогоберидзе не прав, говоря о моей теории электромагнитного поля. О подобной теории я ничего не слышал.

¹ «Электричество», 1934, № 7, стр. 40.

² Упомянутая статья проф. Д. Б. Гогоберидзе написана им в ответ на мою статью под тем же заглавием. (См. настоящий сборник, статья XI.)

³ Речь, читанная в торжественном годовом собрании АН СССР 2 февраля 1933 г. См. сборник «Карлу Марксу Академия Наук СССР» и введение к 3-му изд. курса «Физические основы электротехники», 1933. (См. также настоящий сборник, статья II.)

Мне можно приписать только упорную защиту системы основных физических представлений, разработанной Фарадеем и развитой далее Максвеллом, а также указание на некоторые логически вытекающие отсюда следствия. Что касается моих разногласий с Дж. Дж. Томсоном по вопросу о том, что же является основной реальностью — магнитные линии или трубки электрического смещения, то необходимо отметить следующие мотивы моей позиции. В последних сериях своих исследований (III том *Experimental Researches in Electricity*) Фарадей дает обстоятельный анализ всего, известного ему из области электромагнитных явлений, и неоднократно подчеркивает особо важную роль той стороны этих явлений, которую мы воспринимаем в качестве элементов магнитного поля. Таким образом в своем стремлении опираться на представление о магнитных линиях, как на исходное, я лишь делаю попытку возможно ближе подойти к общему ходу идей Фарадея.

4. Искусство чтения чужих мыслей, несомненно, представляет большой интерес, но едва ли оно может найти целесообразное применение в научной дискуссии о природе физических явлений. Дело в том, что при этом можно впасть в ошибку, как это и случилось с проф. Д. Б. Гогоберидзе. Он приписал мне целый ряд представлений о мировом эфире, которых никогда не было в моих мыслях. Основываясь только на предположениях, он пишет: «...однако можно думать, что согласно фарадеевой идее он (Миткевич) рассматривает мировой эфир как одну из разновидностей обычной материи, имеющую очень малую массу, но чрезвычайно большую упругость...». И дальше проф. Д. Б. Гогоберидзе, конечно, без труда разбивает эти устаревшие представления, которые, кстати сказать, ни в коем случае не должны быть ассоциируемы с именем Фарадея. Как известно, Фарадей с очень большой осторожностью и при том, в немногих лишь случаях прибегал к идее о мировом эфире и никаких соображений касательно его основных свойств сам не высказывал. Совершенно несомненно, что в связи с общей эволюцией наших физических представлений вопрос об эфире должен получить новое освещение, и многое из того, что говорилось раньше об этой субстанции, необходимо отбросить. В вышецитированной своей речи — «Основные воззрения современной физики» — я указываю, что в настоящее время мы не располагаем достаточными материалами для построения физической теории эфира. В этом отношении придется еще много поработать. Но все же говорить о мировом эфире необходимо. Без этого основного представления не может развиваться физическая мысль, стремящаяся связать разрозненные факты в стройное целое.

5. Совершенно непонятно, где в моих работах проф. Д. Б. Гогоберидзе усмотрел утверждение, «что фазовые волны имеют место в нашем трехмерном пространстве на фоне физической первоматерии». Приписывая мне подобное утверждение, он во второй раз делает ошибку на почве неудачной попытки чтения моих мыслей. Всем хорошо, конечно, известно, что многомерное конфигурационное пространство никак нельзя отождествлять с физическим трехмерным

пространством. Но также хорошо известно и то, что в простейшем случае отдельного, например, электрона этот последний может рассматриваться как пакет максвелловских волн в нашем трехмерном пространстве, т. е. в этом простейшем случае представления квантовой теории волн приобретают весьма простой физический смысл. Таким образом мы приходим к некоторой конкретной схеме строения отдельного электрона или протона, вполне подтверждаемой известными опытами с дифракцией материальных лучей. Не может быть, однако, чтобы природа этих физических реальностей претерпевала принципиальное изменение в случаях более сложных, когда мы имеем дело с совокупностями электронов и протонов. Правда, математический аппарат квантовой теории волн пока еще оперирует в этих случаях с фазовыми волнами в многомерных, абстрактно-математических пространствах и мы еще не умеем осмыслить физическое значение этих операций. Но из этого, повторяю, не следует, чтобы представление о физической природе данных объективных реальностей должно было коренным образом изменяться только потому, что эти реальности входят в состав некоторой их совокупности. Наоборот, надо надеяться, что дальнейшее развитие квантовой теории волн, этой весьма молодой отрасли теоретической физики, даст еще не мало материала для физического понимания ее выводов. Обо всем этом я также говорю вполне ясно и определенно в п. 12 своей речи «Основные воззрения современной физики». Итак, возражения проф. Д. Б. Гогоберидзе по данному поводу необходимо признать не имеющими какого-либо серьезного значения.

6. Упрекая меня в грубо-механистических концепциях в отношении электромагнитного поля, проф. Д. Б. Гогоберидзе, к сожалению, не дает четких указаний, в каких именно моих утверждениях выявляется по его мнению, грубый механицизм. В виду этого есть полное основание считать его упрек совершенно бездоказательным. С гораздо большим правом можно усмотреть в суждениях проф. Д. Б. Гогоберидзе элементы тонко-идеалистических тенденций. Дело в том, что он решительно возражает против попыток представить себе те механические движения, которые обязательно должны иметь место в эфире в связи с электромагнитным полем. Он, между прочим, говорит: «Не стоит перечислять всех неудачных и противоречивых попыток дать, исходя из механических моделей эфира, картину явлений, происходящих в электромагнитном поле...» Проф. Д. Б. Гогоберидзе возражает не против неправильного использования механических моделей эфира при рассмотрении процессов, происходящих в электромагнитном поле, а против самого оперирования с подобными моделями. Таким образом он игнорирует то обстоятельство, что всякое движение (в общепризнанном смысле слова), всякий физический процесс, обязательно включает в себе некоторое механическое движение, которое хотя и не исчерпывает собой природы соответствующего процесса, но совершенно неотделимо от него.

Сущность механистической точки зрения в области физических представлений состоит не в признании обязательного наличия

механического движения, т. е. пространственного перемещения во всяком движении вообще, во всяком физическом процессе, а в ошибочном предположении, что новые качественные характеристики, которыми всегда обладает любая сложная комбинация каких-либо элементарных движений, могут быть разложены на простейшие свойства этих элементарных движений, и, в частности, в попытках сведения специфических особенностей всякого физического процесса к свойствам чисто механических движений. Признание эфира, в котором могут иметь место механические движения, само по себе еще не является свидетельством о механистической точке зрения, подобно тому, как и оперирование, например, с «идеальной» жидкостью Гельмгольца вовсе не должно быть рассматриваемо в качестве признака идеалистической установки. Нельзя рассуждать с точки зрения филологических признаков. Суть дела не в словах, а в содержании слов.

Само собой разумеется, что, если механическое движение содержится как совершенно неотъемлемая часть во всяком движении вообще, во всяком физическом процессе, то стремление познать это механическое движение вполне правильно и целесообразно. Желательно по мере возможности составить себе, наконец, вероятную картину механических движений, присущих каждому физическому процессу; но надо только помнить, что этим ни в коем случае еще не исчерпывается задача изучения и понимания данного процесса. Таким образом попытки классической физики дать некоторую общую схему механических движений, происходящих в электромагнитном поле, не являются сами по себе чем-то, заслуживающим безусловного осуждения. В исторической перспективе их надо рассматривать в качестве совершенно законных, хотя до сих пор и не удачных попыток сделать то, что в конце концов должно быть сделано. Все эти пока безрезультатные попытки представляют собой, однако, весьма ценный материал для будущих исследователей.

Итак, представление о каком-либо физическом процессе вообще или об электромагнитном процессе в частности вне обязательной связи их с какими-то элементарными механическими движениями — принципиально ошибочно, совершенно подобно тому, как будет принципиально ошибочно представление о материи самой по себе. Все это представляет собой явный признак физического идеализма, который, несомненно, является коренной причиной многих патологических уклонов в современной физической мысли. Указанная ошибочная точка зрения в отношении электромагнитного поля чрезвычайно распространена в настоящее время. С этим связаны обычно и все возражения против представления о мировом эфире как о физической субстанции, объемные элементы которой могут претерпевать какие-либо пространственные перемещения, т. е. находиться в состоянии механического движения.¹

¹ См. например И. Е. Тамм. «Под знаменем марксизма», № 2, 1933, стр. 225—227; Э. Кольман. «Под знаменем марксизма», № 4, 1933, стр. 230; М. Л. Ширвиндт. Сборник Ленинградского электромеханического института (ЛЭМИ), № 2, 1933, стр. 9; Ю. П. Шейн, ЛЭМИ, № 2, 1933, стр. 11.

Как известно, идею о «немеханическом» эфире, т. е. о таком «эфире», к которому нельзя применять понятие механического движения, высказал еще Эйнштейн. Но подобный «эфир» является чем-то физически бессодержательным, и термин этот в эйнштейновском смысле представляет собой в действительности не что иное, как лишь своеобразный синоним термина «абсолютная пустота». Сторонники «немеханического» эфира, таким образом, отрываются от физической действительности, возражая против «механистических моделей» эфира, против «механического» или «полумеханического» эфира.

7. В заключение я скажу несколько слов по поводу основной темы статьи проф. Д. Б. Гогоберидзе — условности математической трактовки физических явлений, — лишь мимоходом затронутой и по существу им совершенно не освещенной. Возражая мне в связи с опубликованием мной статьи на ту же тему,¹ он коснулся только вопроса о квантовании тока, между тем как я связываю это с общим вопросом о квантовании в области электромагнитных явлений и указываю, между прочим, что даже при отсутствии каких-либо иных указаний на квантование тока мы должны были бы это признать, исходя из квантования э. д. с. Таким образом спорный и пока еще весьма темный вопрос о квантовании пространства не имеет в данном отношении решающего значения. Ведь я в своей статье совершенно определенно говорю, что суть дела не в квантовании пространства, а в том, что в этой парадоксальной идее, повидимому, содержится зерно истины, состоящее в признании квантования скоростей электронов. Почему проф. Д. Б. Гогоберидзе не привел подлинных строк из моей статьи, а остановился на некоторых лишь словах без необходимого контекста, — это мне непонятно.

В конце концов не ясно, признает ли проф. Д. Б. Гогоберидзе правильной и своевременной постановку общего вопроса о квантовании в области электромагнитных процессов или же он принципиально возражает против этого.

Наконец, нельзя не выразить сожаления, что проф. Д. Б. Гогоберидзе совершенно умолчал о приведенном мной наиболее ярком примере условности математической трактовки физических явлений. Я имею в виду вопрос о «физическом» действии на расстоянии. Ведя борьбу против господства этой псевдо-физической идеи, я сформулировал следующий вопрос:²

Могут ли две какие-либо физические системы, находящиеся на некотором расстоянии одна от другой, взаимодействовать так, чтобы при этом в слое, со всех сторон окружающем одну из этих систем, не происходило какого бы то ни было физического процесса?

Вопрос этот имеет весьма существенное значение при рассмотрении природы физических явлений. Я отвечаю на него самым категорическим «нет». Опыт ряда лет показывает, что возражающие

против защищаемых мной общих физических представлений обычно почему-то обходят этот вопрос. Все возражения, которые выдвигает против меня проф. Д. Б. Гогоберидзе, несомненно, приобретут большую определенность и четкость, если он не откажется продолжать начатую им дискуссию со мной и при этом ясно укажет, считает ли он необходимым ответить на поставленный мной вопрос так же, как и я, т. е. «нет», или же он присоединяется к проф. Я. Н. Шпильрейну и проф. Я. И. Френкелю, которые защищают точку зрения «физического» действия на расстоянии и потому вынуждены ответить на мой вопрос «да».

¹ «Электричество», 1933, № 12, стр. 1. (См. настоящий сборник, статья XI.)

² См. «Электричество», 1933, № 12, стр. 3 и 1934, № 1, стр. 15—19. См. также «Социалистическая реконструкция и наука», 1933, № 4, стр. 47—49.

XIII

ПО ПОВОДУ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗЗРЕНИЙ
ПРОФ. Д. Б. ГОГОБЕРИДЗЕ¹

В № 5 журнала «Электричество» за 1935 г. проф. Д. Б. Гогоберидзе в статье «К вопросу об условности математической трактовки физических явлений» вновь выступил с возражениями против моих физических воззрений. В виду того, что он продолжает, к сожалению, игнорировать многое, сказанное мною по затрагиваемым им вопросам, и продолжает приписывать мне мысли, авторство которых я никак не могу принять на свой счет,² мне представляется наиболее целесообразным в целях сосредоточения внимания на самом существенном сформулировать свой ответ проф. Д. Б. Гогоберидзе и свою точку зрения в виде ряда вопросов, на которые я отвечаю «нет». Вопросы построены так, что на них, по моему мнению, можно ответить только «да» или «нет» при исключенном третьем. Вопросы эти таковы:

Вопрос 1. Можно ли утверждать, что существует такой физический процесс, иными словами, такое движение в общепhilosophическом смысле слова (применительно к области физических явлений), в состав которого не включается какое бы то ни было механическое движение, понимаемое как пространственное перемещение некоторой физической реальности,³ соответствующей рассматриваемому процессу, или ее частей?

Вопрос 2. Соответствует ли вероятной природе вещей утверждение, что какой-либо физический процесс (например, электромагнитное поле или тепловой процесс и т. п.) обладает как целое

только такими качественными характеристиками, которые могут быть сведены к простой сумме некоторых свойств, принадлежащих элементарным механическим движениям, имманентно связанным с данным физическим процессом, т. е. обязательно заключающимся в нем?

Вопрос 3. Правдоподобно ли утверждение, что в некотором физическом процессе как таковом могут иметь место какие бы то ни было изменения количественного или качественного характера при полном отсутствии соответствующих изменений в элементарных механических движениях, имманентно связанных с данным физическим процессом?

Вопрос 4. Правдоподобно ли предположение, что электромагнитное поле может существовать само по себе, без всякого участия какого бы то ни было материального носителя?

Вопрос 5. Можно ли утверждать, что электромагнитные колебания могут происходить при полном отсутствии соответствующих, имманентно с ними связанных, механических движений (в смысле, указанном в вопросе 1)?

Вопрос 6. Можно ли утверждать, что природа электрона не имеет электромагнитного характера?

Вопрос 7. Можно ли утверждать, что причины, обуславливающие дифракцию электронов, не имеют ничего общего с какими-либо волновыми процессами электромагнитного характера, происходящими в реальном трехмерном пространстве?

Как указано выше, на все эти семь вопросов я отвечаю «нет». В высокой степени ценно знать, как отвечает на эти вопросы проф. Д. Б. Гогоберидзе. Только при получении от него четких, ясных ответов наш спор может приобрести характер правильно организованной научной дискуссии. Вместе с тем в этом случае более или менее определенно выяснится, прав ли проф. Д. Б. Гогоберидзе, упрекающий меня в грубо-механистических воззрениях, или прав я, усматривающий в его рассуждениях тонко-идеалистические тенденции.

¹ «Электричество», 1935, № 22, стр. 42.

² Так, например, в своей последней статье («Электричество», 1935, № 5, стр. 49, второй столбец, строки 19 и 20 сверху) проф. Д. Б. Гогоберидзе приписывает мне фразу: «фазовые волны имеют место в нашем трехмерном пространстве на фоне физической первоматерии». Я утверждаю, что эта фраза составлена самим проф. Д. Б. Гогоберидзе из отдельных слов, которые он встретил в моих статьях, и что я не являюсь автором этой фразы. Совершенно напрасно он изощряется в искусстве чтения чужих мыслей вместо того, чтобы оперировать только с действительным содержанием моих высказываний.

³ Физической реальностью называется объективная реальность, которая участвует в некотором физическом явлении в качестве носителя свойств, обнаруживаемых в этом явлении.

XIV

К ОКОНЧАНИЮ ДИСКУССИИ С ПРОФ. Д. Б. ГОГОБЕРИДЗЕ ОБ ОСНОВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗЗРЕНИЯХ¹

1. В № 22 журнала «Электричество» за 1935 г. помещены: моя заметка «По поводу физических воззрений проф. Д. Б. Гогоберидзе»² и его ответ на эту заметку. Учитывая, что наш обмен мнений не привел до сих пор к достаточно отчетливой формулировке сущности нашего научного спора и наших принципиальных позиций, но в значительной степени сводился к пространным общим рассуждениям, я счел целесообразным, с целью направления этого спора в русло совершенно ясных высказываний с той и с другой стороны, предложить вниманию проф. Д. Б. Гогоберидзе семь специально сформулированных мною вопросов. Я полагал, что простые четкие ответы «да» или «нет» на эти семь вопросов очень помогут нам в дальнейшем так или иначе убедить друг друга и договориться. Со своей стороны я на все эти семь вопросов отвечаю «нет».

Проф. Д. Б. Гогоберидзе уклоняется от того, чтобы дать определенные ответы на мои семь вопросов, и заявляет, что при таком направлении дискуссии он больше не желает в ней участвовать. Итак, наш длившийся довольно долго научный спор заканчивается по причине отказа одной из спорящих сторон (проф. Д. Б. Гогоберидзе) от продолжения его. Постараюсь по возможности в немногих словах охарактеризовать сущность заключительного ответа моего оппонента так, как я это понимаю.

2. Проф. Д. Б. Гогоберидзе во всех своих предыдущих выступлениях и в своем заключительном ответе упрекает меня в механистическом характере моих физических воззрений. В то же время он сам декларирует свою собственную позицию в качестве позиции диалектического материализма. В последнем своем ответе он определенно говорит: «...стоя на точке зрения диалектического материализма и пользуясь его системой воззрений, я показываю неправильность взглядов и системы воззрений акад. Миткевича». Именно поэтому, с целью вскрыть полную ошибочность подобных утверждений проф. Д. Б. Гогоберидзе, я и предложил ему свои первые три вопроса.

¹ «Электричество», 1936, № 6, стр. 28.

² См. настоящий сборник, статья XIII.

Вопрос 1. Можно ли утверждать, что существует такой физический процесс, иными словами, такое движение в общепhilosophическом смысле слова (применительно к области физических явлений), в состав которого не включается какое бы то ни было механическое движение, понимаемое как пространственное перемещение некоторой физической реальности,¹ соответствующей рассматриваемому процессу, или ее частей?

Вопрос 2. Соответствует ли вероятной природе вещей утверждение, что какой-либо физический процесс (например, электромагнитное поле или тепловой процесс и т. п.) обладает как целое только такими качественными характеристиками, которые могут быть сведены к простой сумме некоторых свойств, принадлежащих элементарным механическим движениям, имманентно связанным с данным физическим процессом, т. е. обязательно заключающимся в нем?

Вопрос 3. Правдоподобно ли утверждение, что в некотором физическом процессе как таковом могут иметь место какие бы то ни было изменения количественного или качественного характера при полном отсутствии соответствующих изменений в элементарных механических движениях, имманентно связанных с данным физическим процессом?

Вместо того, чтобы просто ответить мне на эти вопросы, как того требует декларируемая им точка зрения диалектического материализма, т. е. «нет», проф. Д. Б. Гогоберидзе делает попытку представить дело так, как будто бы вышеприведенные вопросы не заслуживают особого внимания в виду того, что в них нет никакого содержания сверх подтверждения того или иного тезиса диалектического материализма. А между тем, если бы он открыто признал для себя обязательным присоединиться к моим ответам «нет», то он понял бы, что тем самым опрокидываются все его попытки обвинить меня в механистических тенденциях. Он понял бы, что говорить о механических движениях, внутренне связанных с процессами, протекающими в магнитном поле, не только допустимо, но прямо необходимо, если мы хотим углубиться в вопрос о природе магнитного потока. Он понял бы, наконец, истинный смысл следующих слов Энгельса:

«Всякое движение связано с каким-нибудь перемещением — перемещением небесных тел, земных масс, молекул, атомов или частиц эфира. Чем выше форма движения, тем мельче это перемещение. Оно несколько не исчерпывает природы соответствующего движения, но оно неотделимо от него. Поэтому его приходится исследовать раньше всего остального».²

Таким образом, только сторонники физического идеализма могут усматривать проявление механистической точки зрения в попытках представить себе, какие именно пространственные перемещения орга-

¹ Физической реальностью называется объективная реальность, которая участвует в некотором физическом явлении в качестве носителя свойств, обнаруживаемых в этом явлении.

² Фридрих Энгельс. «Диалектика природы», 6-е издание, 1932, стр. 130.

тически связаны с природой магнитного потока. Нет ничего предосудительного в том, чтобы присоединиться, например, к мнению Максвелла о том, что элементарные составляющие магнитного потока представляют собой не что иное, как вихревые нити, имеющие место в какой-то первичной среде (в эфире), на фоне которой происходят электромагнитные процессы. А ведь проф. Д. Б. Гогоберидзе решительно протестует против подобного направления физической мысли и в этом именно усматривает центр тяжести моих, якобы механистических уклонов.

Перехожу к следующим моим вопросам.

Вопрос 4. Правдоподобно ли предположение, что электромагнитное поле может существовать само по себе, без всякого участия какого бы то ни было материального носителя?

Проф. Д. Б. Гогоберидзе ограничивается указанием, что на эту тему он уже говорил в своей прошлой статье и потому он не считает нужным категорически ответить «да» или «нет».

Однако из его предыдущей статьи далеко не ясно, как именно он мог бы ответить на четвертый вопрос. А между тем его четкий ответ «нет» заставил бы его признать, что многие обвинения, выдвигаемые им против меня, сами собой рушатся.

Вопрос 5. Можно ли утверждать, что электромагнитные колебания могут происходить при полном отсутствии соответствующих, имманентно с ними связанных механических движений (в смысле, указанном в первом вопросе)?

Вопрос 6. Можно ли утверждать, что природа электрона не имеет электромагнитного характера?

Вопрос 7. Можно ли утверждать, что причины, обуславливающие дифракцию электронов, не имеют ничего общего с какими-либо волновыми процессами электромагнитного характера, происходящими в реальном трехмерном пространстве?

Казалось бы, строго определенные ответы на мои первые четыре вопроса в значительной степени предрешают ответы и на последние три вопроса, в особенности на вопросы пятый и седьмой. Проф. Д. Б. Гогоберидзе не обратил внимания на тесную внутреннюю связь между предложенными ему семью вопросами, которые идут один за другим в строго логическом порядке. Вместо простых четких ответов он уклоняется в сторону пространных рассуждений, из которых трудно понять, как же именно он отвечает на мои последние три вопроса. Между прочим, по поводу вопроса пятого он недоумевает, о каких именно движениях идет речь. Очевидно, проф. Д. Б. Гогоберидзе не обратил внимания на то, что в игнорируемом им вопросе первом во избежание недоразумений я совершенно четко определил, что именно я разумею под термином «механическое движение».

По поводу моего шестого вопроса проф. Д. Б. Гогоберидзе опять-таки недоумевает, что значат слова «электромагнитный характер», и никакого определенного ответа не дает.

Особенно детально проф. Д. Б. Гогоберидзе остановился на моем седьмом вопросе и все же никакого четкого ответа не дал. Он, ко-

нечно, прекрасно понимает, что речь идет не о математической символике, которой мы так часто пользуемся при описании физических явлений, а о реальном содержании, о природе этих явлений. И вот, возражая мне, он говорит: «Можно утверждать, что фазовые волны, обуславливающие дифракцию электронов, распространяются в многомерном пространстве, имеют скорость, большую скорости света, и не несут с собою энергии и этим резко отличаются от электромагнитных колебаний». Таким образом, приходится заключить, что проф. Д. Б. Гогоберидзе придает многомерным пространствам, фигурирующим в абстрактно-математических операциях квантовой волновой механики, характер чего-то, имеющего непосредственное отношение к реальному миру физических явлений. Отсюда один шаг до признания реального существования этих многомерных пространств, число измерений которых может быть сколь угодно велико. Насколько это соответствует позициям диалектического материализма, о приверженности к которым проф. Д. Б. Гогоберидзе так определенно говорит, предоставляю судить компетентным читателям и самому автору вышеприведенного утверждения.

3. Как показал мне длительный опыт дискутирования вопросов, относящихся к природе физических явлений, предлагаемые мною моим оппонентам вопросы обладают по крайней мере одним замечательным свойством. Именно: в огромном большинстве случаев мои оппоненты не решаются дать на них простой ответ, противоположный моему ответу, но либо под тем или иным предлогом игнорируют мои вопросы, либо пытаются уклониться от ответа по причине якобы неправильной постановки того или иного вопроса, но при этом не говорят, как же по их мнению нужно правильно сформулировать вопрос; либо же, наконец, вместо ответа развивают пространное рассуждение по поводу содержания вопроса и этим ограничиваются.

4. В заключение моей дискуссии с проф. Д. Б. Гогоберидзе я коснусь вопроса о спорной фразе, авторство которой он мне ошибочно приписал. Именно: в № 5 журнала «Электричество» за 1935 г. (стр. 49, второй столбец, строки 19 и 20 сверху) он от моего имени цитирует буквально следующую фразу: «фазовые волны имеют место в нашем трехмерном пространстве на фоне физической первоматерии».

В свое время я указал, что действительным автором этой фразы является сам проф. Д. Б. Гогоберидзе, а ни в коем случае не я, которому никогда и в голову не приходило подобное удивительное утверждение. В последнем своем ответе проф. Д. Б. Гогоберидзе пытается все же доказать правильность приведенной им цитаты из моей статьи. Он признает, однако, что мою подлинную фразу он сократил, но при этом умалчивает о том, что он ввел новые слова, которых не было у меня. В примечании к своему ответу проф. Д. Б. Гогоберидзе говорит: «...приведу спорную фразу полностью:¹ «При этом противники фарадее-максвелловской точки зрения игнори-

¹ «Электричество», № 42, стр. 3, 1933.

ругают то обстоятельство, что в настоящее время даже элементы обычной материи — электроны, протоны — мыслятся в виде некоторых пакетов волн, которые должны быть понимаемы, конечно, как результат соответствующих волновых процессов, происходящих на фоне какой-то физической, а не воображаемой среды, т. е. на фоне какой-то физической первоматерии, заполняющей все наше трехмерное пространство».

Итак, с несомненностью доказано, что слова, приписанные мне проф. Д. Б. Гогоберидзе, в действительности мной не были сказаны. Он в высокой степени своеобразно и весьма вольно обращается с тем, что обычно принято называть цитатой из статьи оппонента, и задает мне недоуменный вопрос по поводу того, что же именно обозначает моя подлинная фраза. Отвечаю ему. Мое подлинное утверждение имеет следующий смысл.

Явление дифракции материальных лучей ясно свидетельствует о том, что электроны и протоны имеют природу волнового характера, что они являются какими-то волновыми комплексами, волновыми пакетами. И, конечно, реальные волновые процессы, соответствующие электронам и протонам, должны быть понимаемы как процессы, происходящие не в каких-то многомерных пространствах сколь угодно большого числа измерений, а в реальном трехмерном пространстве. Однако методы формально-математического описания этих волновых процессов основаны на использовании таких представлений (фазовые волны в многомерных пространствах), которые не поддаются простой физической интерпретации и должны быть понимаемы лишь как чисто условное вспомогательное орудие, вполне законное при математическом анализе, но не при рассмотрении истинной природы явлений. Противники же материалистической трактовки физических явлений, привыкшие объективировать математические абстракции, склонны видеть в фазовых волнах и в многомерных пространствах сколь угодно большого числа измерений нечто подлинно реальное, нечто действительно существующее в мире физических явлений.

5. Вышеприведенный случай со спорной фразой является не единственным примером, характеризующим условия, в которых протекала наша дискуссия с проф. Д. Б. Гогоберидзе. Повторяю, именно поэтому я пришел к заключению, что предметы спора необходимо выявить с возможно большею четкостью в виде ряда принципиальных положений, сформулированных мной как несколько вопросов, на которые я отвечаю категорическим «нет». Такого рода оборот дискуссии представляется, однако, проф. Д. Б. Гогоберидзе неприемлемым, и он отказывается продолжать дальнейшее обсуждение затронутых в этих вопросах основных физических представлений. По этому поводу можно только сказать:

La bataille est finie faute des combattants!

XV

О ПОЗИЦИИ И. Е. ТАММА В ОТНОШЕНИИ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ВОЗЗРЕНИЙ ФАРАДЕЯ И МАКСВЕЛЛА^{1,2}

1. В № 2 журнала «Под знаменем марксизма» за 1933 г. помещенная после статей И. Е. Тамма и В. П. Егоршина заметка «От редакции» заканчивается (стр. 263) приглашением по адресу отдельных научных работников высказаться на страницах журнала по конкретным темам, касающимся основных проблем естествознания. Этот призыв является первым мотивом написания настоящей краткой статьи. Вторым мотивом послужило то обстоятельство, что И. Е. Тамм в своей статье «О работе философов-марксистов в области физики» между прочим высказывается определенно отрицательно по поводу моих взглядов, умалчивая об их существовании. В примечании, которым И. Е. Тамм сопровождает разбор воззрений З. А. Цейтлина, он говорит следующее:³

«Сторонники этих взглядов любят ссылаться на авторитет некоторых ученых, в частности на Дж. Дж. Томсона и на акад. Миткевича. Дж. Дж. Томсон, 75-летний старец, имеет в прошлом громадные заслуги перед физикой, и во имя элементарных человеческих чувств я хотел бы воздержаться от рассмотрения научной ценности его работ последнего периода. Академик Миткевич имеет большие

¹ «Под знаменем марксизма», 1933, № 6, стр. 278.

² Помещая настоящий отклик акад. В. Ф. Миткевича на статьи, помещенные в № 2 журнала «П. З. М.», редколлегия подчеркивает, что неустанная защита акад. В. Ф. Миткевичем положения об объективности физических процессов, происходящих в электромагнитном поле, является борьбой за основы научного материалистического понимания природных явлений. Редакция отмечает, что критикующие взгляды акад. В. Ф. Миткевича профессора Я. Н. Шпильрейна, Я. И. Френкель, И. Е. Тамм и некоторые другие или не дают прямого и ясного ответа на поставленный им вопрос или дают идеалистический ответ, отрицая объективность физических процессов в поле.

Придавая огромную значение последовательной борьбе за научное марксистско-ленинское, диалектико-материалистическое мировоззрение, редколлегия «П. З. М.» готова предоставить страницы «П. З. М.» для выявления корней борющихся в современной физике двух основных философских направлений — материалистического и идеалистического — и призывает всех научных работников данной области, особенно профессоров Шпильрейна, Френкеля и Тамма, к ясному ответу на поставленный им вопрос.

³ «П. З. М.», 1933 г., № 2, стр. 226.

заслуги в области электротехники, однако в области теоретических представлений действительно придерживается взглядов, довольно близких к упомянутым высказываниям т. Цейтлина».

2. Совершенно не понимаю, какие именно элементарные человеческие чувства руководили И. Е. Таммом, когда он не считал возможным хотя бы указать, что Дж. Дж. Томсон и немногие другие, в том числе я, придерживаются принципиальной фарадее-максвелловской точки зрения, согласно которой все физические взаимодействия совершаются не иначе, как при обязательном участии реальной среды, окружающей взаимодействующие физические центры, и что в этом состоит сущность и основа всех наших попыток того или иного развития вытекающих из этой точки зрения следствий. И. Е. Тамм не считал далее необходимым указать, что основная материалистическая точка зрения Фарадея-Максвелла решительно антагонизирует с точки зрения *actio in distans*, т. е. действия на расстоянии, что эта последняя составляет характерную принципиальную установку некоторых руководящих физиков, идеалистические взгляды которых защищает И. Е. Тамм.

Вместо всего этого И. Е. Тамм совершенно бездоказательно и голословно утверждает (1. с., стр. 226), что «всякая попытка вернуть науку вспять — ко времени Фарадея и Максвелла — является по существу глубоко реакционной».

3. Ясно, конечно, что никто из сторонников принципиальных фарадее-максвелловских воззрений и не помышляет о том, чтобы игнорировать экспериментальные и теоретические достижения современной физики. Речь идет только о том, чтобы выявить корни ряда противоречий, которыми так богата современная физика, и наметить пути к их устранению. Как показывает анализ наших основных физических представлений,¹ только принципиальные фарадее-максвелловские установки могут служить той путеводной нитью, которая, надо полагать, облегчит нам понимание сущности физических явлений и поможет созданию стройной физической теории. Необходимо, наконец, со всею определенностью признать, что доминирующая среди современных физиков-теоретиков, отрицающих материальность силовых полей, точка зрения *actio in distans* является в полном смысле слова псевдофизической и что в действительности никакие физические явления не могут протекать без неперемного участия среды, окружающей взаимодействующие физические центры.

4. И. Е. Тамм весьма ошибается, говоря: «...в области статических и квазистационарных электромагнитных явлений, изучением которых в сущности только и ограничивался Фарадей, теория силовых линий как в первоначальной, так и в современной своей форме (теория поля) и теория дальнего действия совершенно эквивалентны: каждая из них способна вполне правильно описать всю совокупность

¹ В. Ф. Миткевич. Основные воззрения современной физики. Речь, читанная на торжественном годовом собрании Академии Наук СССР 2 февраля 1933 г. Отчет Академии Наук СССР за 1932 г. и сборник «Карлу Марксу Академия Наук СССР». (См. также настоящий сборник, статья II.)

явлений, отличаясь только сосредоточением внимания, выдвиганием на первый план одной определенной группы их многообразных свойств».¹

Можно говорить об эквивалентности этих двух точек зрения лишь в отношении формально-математического описания некоторых частных сторон физических явлений. Вообще же говоря, эти точки зрения совершенно не эквивалентны и решительно исключают одна другую.² Это выявляется с особою очевидностью именно при рассмотрении всей совокупности того, что может происходить в действительности. Для иллюстрации сказанного я, выступая в течение ряда лет против точки зрения *actio in distans*, сформулировал между прочим вопрос,³ который в наиболее общем виде сводится к следующему. Представим себе две каких-либо системы А и В, находящиеся на некотором расстоянии одна от другой и могущие физически взаимодействовать (например два электрических заряда, два магнита или электромагнита и т. д.). Допустим далее, что система А окружена со всех сторон двумя замкнутыми поверхностями S_1 и S_2 , нигде не касающимися между собой и не пересекающимися. Спрашивается:

Могут ли системы А и В так взаимодействовать одна с другой, чтобы при этом в слое, ограниченном поверхностями S_1 и S_2 , не происходило какого бы то ни было физического процесса?

Сущность воззрений Фарадея и Максвелла, возврат к которым квалифицируется И. Е. Таммом как нечто «глубоко реакционное», диктует нам совершенно категорический ответ «нет». Я полагаю, что этот ответ «нет» безусловно обязателен для всякого физика.

Приходится, однако, констатировать, что подавляющее большинство современных руководящих физиков уклонилось от принципиальных материалистических воззрений Фарадея и Максвелла, и следовательно их ответом на сформулированный мною вопрос, в соответствии с защищаемой этими физиками точкой зрения действия на расстоянии, необходимо признать «да».

Эти ответы «нет» и «да» в полной мере непримиримы, несовместимы. Совершенно очевидно, что невозможно создать такую физическую теорию, согласно которой в слое между поверхностями S_1 и S_2 одновременно и происходил бы некоторый физический процесс и решительно ничего не происходило бы. Что-либо одно: или «да», или «нет»! О какой-либо эквивалентности фарадее-максвелловской точки зрения и точки зрения действия на расстоянии в рассматриваемом случае не может быть и речи. А между тем вышеприведенные утверждения И. Е. Тамма об эквивалентности обязывают

¹ И. Е. Тамм. Руководящие идеи в творчестве Фарадея, «Успехи физических наук», 1932 г., вып. 1, стр. 26—27.

² Подробности см. в вышеупомянутой речи «Основные воззрения современной физики». (См. настоящий сборник, статья II.)

³ Беседы о природе электрического тока. «Электричество», №№ 3, 8 и 10, 1930 г., 2-я беседа. См. также Миткевич. «Основные воззрения современной физики».

его как-то синтезировать эти ответы «нет» и «да», т. е. совместить несовместимое. В противном же случае он должен признать неправильность своих утверждений и многое изменить в своих общих физических построениях.

5. Если бы И. Е. Тамм на сформулированный мною вопрос мог ответить категорическим «нет» подобно тому, как это должны сделать все, признающие вместе с Фарадеем объективность электромагнитного поля и материальный характер происходящих в нем процессов, то он несомненно учел бы ряд вытекающих из этого четкого ответа «нет» логических выводов и, конечно, вынужден был бы хоть в некоторой степени поддержать основную материалистическую посылку критикуемых им взглядов З. А. Цейтлина.

6. Есть еще один весьма существенный пункт моего несогласия с принципиальными установками И. Е. Тамма. Дело в том, что он повидимому полагает,¹ что существуют категории физических явлений, не связанных с какими бы то ни было пространственными перемещениями. В связи с этим и «эфир» И. Е. Тамма не является какой-то основной физической субстанцией, а представляет собою нечто, настолько не обладающее признаками физической реальности, что в отношении этого «нечто» самая мысль о пространственном перемещении кажется ему неприемлемой. Я же признаю, что всякий физический процесс, всякое сложное движение (в общеполитическом смысле слова) обязательно связано с какими-либо пространственными перемещениями, которые хотя и могут не исчерпывать природы данного сложного движения, но тем не менее неотделимы от него и ни в коем случае не должны быть игнорируемы. Я утверждаю далее, что представление о физическом эфире, к признанию которого приводит нас фарадее-максвелловская точка зрения, должно быть совместимо с идеей о пространственных перемещениях объемных элементов этого эфира, если только мы допускаем возможность возникновения в нем каких-либо физических процессов.

7. В заключение я считаю необходимым указать, что, по моему мнению, выход из того положения, в котором находится современная физическая мысль, заключается в том, чтобы, перестав оперировать такими сугубо «страшными» словами, как «глубоко реакционный», «механистический» и т. п., или такими исключительно деликатными мотивами, как «элементарные человеческие чувства», мы углубились в беспристрастный анализ наших основных физических представлений с точки зрения их вероятного соответствия тому, что может происходить в действительности. В этом отношении я особенно имею в виду представление о действии на расстоянии, псевдофизический характер которого накладывает своеобразный отпечаток на все наши построения и сильно тормозит правильное понимание явлений природы.

¹ И. Е. Тамм. «О работе философов-марксистов в области физики». П. З. М. 1933 г., стр. 225—227.

XVI

ФАРАДЕЙ «ПРОТИВ» ФАРАДЕЕВСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ¹

В № 9—10 журнала «Социалистическая реконструкция и наука» за 1932 г. помещена статья проф. Я. Н. Шпильрейна под заглавием «О геометрических свойствах силовых линий». Статья эта по существу является ответом на мою статью «К вопросу о природе электрического тока»,² ранее напечатанную в настоящем журнале (1932, № 3). Я. Н. Шпильрейн стремится реабилитировать точку зрения физического действия на расстоянии и при этом приводит цитату из фарадеевских «Experimental Researches in Electricity», из которых якобы следует, что Фарадей не был принципиальным противником признания действия на расстоянии в качестве первичного физического явления. Отсюда, казалось бы, вытекает, что я, категорически отрицая возможность физического действия на расстоянии, становлюсь в положение *plus royaliste que le roi même*. Если бы даже дело обстояло именно так, то все же из этого ровно ничего не следует. Ведь во всяком случае спор между точкой зрения действия на расстоянии и точкой зрения участия среды мы должны решать не применительно к мнениям авторитетов, а путем тщательного анализа основных конкретных случаев.

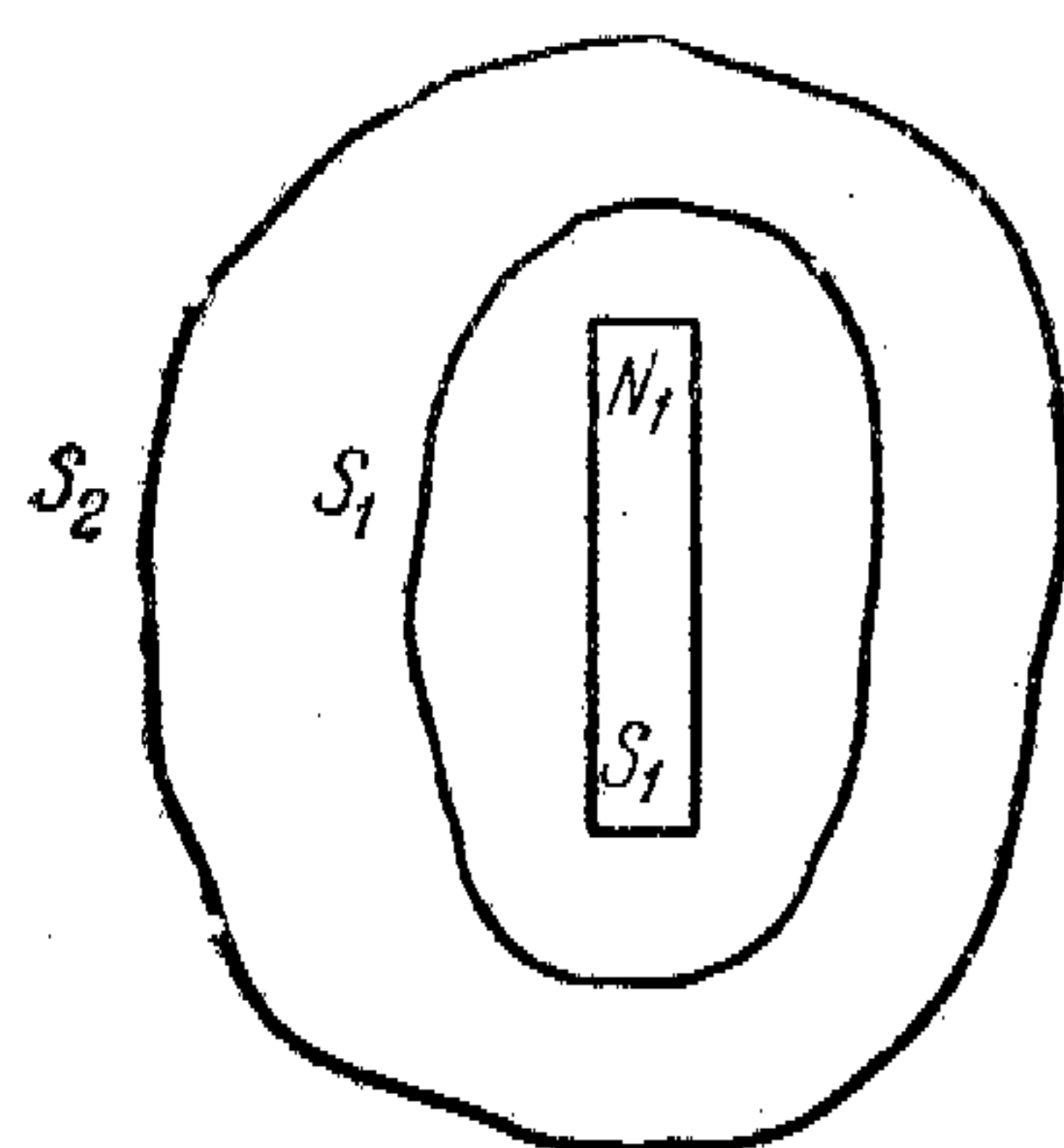
2. Как отмечает Я. Н. Шпильрейн, Фарадей не сразу пришел к своим окончательным воззрениям. Нет ничего удивительного в том, что ученый постепенно, по мере накопления опытного материала и в процессе длительного критического рассмотрения этого материала, все определеннее и определеннее высказывает свои суждения по поводу данной проблемы. Наконец, пройдя известный путь эволюции, взгляды ученого приобретают полную четкость и законченность. В связи с этим нельзя характеризовать воззрения Фарадея по вопросу о действии на расстоянии, цитируя лишь несколько строк из его работы, опубликованной в 1837 г., т. е. почти за 20 лет до окончания его кипучей научной деятельности. Необходимо вместо этого отметить в физическом мышлении Фарадея непрерывное стремление анализировать физические явления с точки зрения возможности допущения действия на расстоянии и непрерывное возрастание убеж-

¹ «Социалистическая реконструкция и наука». 1933, № 4, стр. 47.

² См. настоящий сборник, статья IX.

денности в том, что во всех без исключения случаях разного рода взаимодействия осуществляются не иначе, как при непосредственном участии среды, окружающей взаимодействующие физические центры. Фарадеевскую точку зрения мы должны характеризовать совокупностью воззрений Фарадея, получивших совершенную законченность в результате всей его научной деятельности.

3. Я. Н. Шпильрейн весьма определенно высказывается в пользу точки зрения физического действия на расстоянии и в заключение своей статьи говорит: «Надо думать, что новая физика сумеет разрешить трудности, связанные с представлением о действии на расстоянии, даже запаздывающем». Я очень сожалею, что Я. Н. Шпильрейн не обратил никакого внимания на те 10 вопросов, которые приведены в моей статье, и не попытался дать на них определенные ответы. Эти вопросы сформулированы мною именно для того, чтобы



Фиг. 9.

выяснить несостоятельность точки зрения физического действия на расстоянии (путем рассмотрения ряда простейших конкретных случаев). Четкие ответы «нет» на все без исключения 10 вопросов приводят нас к отрицанию действия на расстоянии в качестве первичного физического явления. Из всего сказанного Я. Н. Шпильрейном приходится заключить, что он должен был бы ответить «да» по крайней мере на некоторые из 10 вопросов и во всяком случае на 10-й вопрос.

4. Применительно к содержанию статьи Я. Н. Шпильрейна, в которой он пытается доказать ошибочность фарадеевского представления о физически существующих магнитных линиях, я считаю бесполезным рассмотреть следующий пример. Представим себе два магнита N_1S_1 и N_2S_2 , расположенные на некотором расстоянии друг от друга (фиг. 9). Допустим далее, что магнит N_1S_1 окружен со всех сторон двумя замкнутыми поверхностями S_1 и S_2 , нигде не пересекающимися и не касающимися одна другой. Спрашивается: могут ли магниты N_1S_1 и N_2S_2 так взаимодействовать, чтобы при этом в слое между замкнутыми поверхностями S_1 и S_2 не происходило какого бы то ни было физического процесса?

Я полагаю, что единственно допустимым ответом будет совершенно безоговорочное «нет».

Из всех рассуждений Я. Н. Шпильрейна следует, что его ответом на сформулированный мною принципиальный вопрос является «да». Если я ошибаюсь, он, конечно, не преминет меня опровергнуть.

5. Все, что говорится в защиту физического действия на рас-

стоянии и против фарадеевской точки зрения, эквивалентно ответу «да» на вышеприведенный вопрос и имеет такое же отношение к физической трактовке явлений природы, как и этот ответ «да». Поэтому мне представляется, что было бы нецелесообразно до выяснения общих наших установок подвергать детальному рассмотрению ряд частных соображений, высказываемых Я. Н. Шпильрейном и могущих иметь какое-либо значение тогда и только тогда, когда будет доказана необходимость и обязательность ответа «да» на вопрос, относящийся к фиг. 9. Отвлекаясь же в сторону деталей, мы можем лишь замаскировать абсолютную необходимость притти, наконец, к четкому и недвусмысленному решению: либо физическое действие на расстоянии, либо фарадеевская точка зрения, выдвигающая на первый план непременно участие среды во всех физических взаимодействиях.

XVII

ЗА ФАРАДЕЕ-МАКСВЕЛЛОВСКУЮ УСТАНОВКУ В ВОПРОСЕ О ПРИРОДЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ¹

(По поводу выступления проф. В. А. Фока — «За подлинно научную советскую книгу»)²

1. Как известно, современная физическая мысль переживает своего рода кризис. Это связано с накоплением огромного количества опытных данных и отсутствием общепризнанных принципиальных установок, могущих содействовать надлежащему освещению всего опытного материала и сведению его в стройное целое в форме безупречной физической теории, т. е. такой теории, которая представляла бы собою строго обоснованную и не содержащую внутренних противоречий систему взаимно согласованных физических представлений. Подобной физической теории, к сожалению, до сих пор еще не существует. Это есть идеал, к которому физическая наука стихийно стремится и к которому она мало-помалу приближается путем анализа привычных для каждой данной эпохи физических представлений, с общепризнанной точки зрения, и последовательного их совершенствования в смысле возможно большего соответствия природе вещей. В этой трудной работе наиболее ответственным моментом является суждение о том, что именно происходит в реальной обстановке. Конечно, мы подчас сильно ошибаемся в своих суждениях по этому поводу, хотя бы даже и принимали во внимание все, что на данном этапе известно о физических явлениях. Мы знаем, что почти каждое новое открытие так или иначе отражается на наших физических представлениях, заставляя нас видоизменять их иногда только отчасти, а иногда и коренным образом.

2. Существует группа основных физических представлений, так сказать, первичного порядка, внимательное рассмотрение которых особенно желательно для выявления наиболее правдоподобных общих физических установок, в высокой степени необходимых для правильного развития физической мысли. Я полагаю, что в целом ряде случаев есть полная возможность, учитывая известные нам самые важные свойства явлений природы и руководствуясь чисто логическими

¹ «Социалистическая реконструкция и наука», 1934, № 8, стр. 97.

² Там же, № 3, стр. 132.

соображениями, теперь же притти к достаточно определенным выводам в отношении, по крайней мере, главнейших физических представлений. Этой проблеме я посвятил несколько своих докладов в АН СССР, изданных в 1934 г. в виде сборника под заглавием «Основные физические воззрения» (первое издание).

3. Не подлежит никакому сомнению, что результат критического пересмотра современных физических представлений должен в значительной степени зависеть от нашей принципиальной установки касательно объективности физических явлений. Из всей совокупности опытных данных о природе совершенно определено вытекает, что мы не можем какими бы то ни было усилиями нашего сознания прекратить бытие того «ничто», которое представляет собою носителя свойств, обнаруживаемых в физических явлениях. Констатирование этого обстоятельства есть не что иное, как признание объективной реальности материального мира, существующего вне нашего сознания. Таким образом, исследователь, изучающий физические явления, располагает единственной возможностью: последовательно и без всяких отступлений проводить то положение, что предмет его изысканий объективно существует вне нашего сознания и независимо от нашего сознания и что в действительности происходит не то или иное в зависимости от нашей точки зрения, а нечто совершенно определенное и, во всяком случае, совершенно не подчиненное нашим точкам зрения.¹ Это есть главнейшая общая установка, которою мы обязаны руководствоваться при критическом пересмотре физических представлений.

4. В своих вышеупомянутых докладах и ряде других случаев² я стремился с возможно большей отчетливостью выявить первостепенное значение вопроса о необходимых условиях всякого физического взаимодействия. Действительно, во всех без исключения физических процессах мы всегда и неизменно сталкиваемся с взаимными связями отдельных физических реальностей, входящих в состав рассматриваемой их совокупности, или с взаимными связями отдельных частей одной и той же физической реальности. Вне этой общей обстановки мы не можем представить себе никакого физического процесса. Вместе с тем само собою разумеется, что наши принципиальные взгляды касательно природы физических взаимодействий должны определенным образом влиять на характер наших рассуждений при рассмотрении всякого физического явления. Из сказанного достаточно ясно вытекает исключительно важная роль наших общих представлений о том, как именно могут осуществляться физические взаимодействия, с которыми мы сталкиваемся при изучении природы.

5. Подавляющее большинство представителей современной физической науки допускает существование «физического» действия на

¹ См. настоящий сборник, статья II.

² См. Беседы о природе электрического тока, «Электричество», 1930, №№ 3, 8 и 10; К вопросу о природе электрического тока, «Сорена» 1932, № 3; «Физические основы электротехники» и т. д. (См. также настоящий сборник, статьи I, II, III.)

расстоянии. Все рассуждения ведутся в предположении, что некоторые две физические реальности могут как-то взаимодействовать одна с другою на расстоянии без всякого участия какого бы то ни было физического процесса, имеющего материальную базу, происходящего в пространстве, окружающем взаимодействующие центры, и, казалось бы, долженствующего являться именно тем, через что и посредством чего осуществляется данное взаимодействие. Все современное учение об электрических, магнитных и, вообще, электромагнитных взаимодействиях основано на допущении возможности «физического» действия на расстоянии.

Я утверждаю, что идея о подобном действии на расстоянии в корне ошибочна, противоречит свойствам реального трехмерного пространства и основана на недопустимом в физических рассуждениях объективировании математических абстракций. Обо всем этом я подробно говорю в своих докладах. Один из них специально посвящен данной частной проблеме.¹

По моему мнению, значительная доля болезненных блужданий современной физической мысли могла бы быть устранена, если бы мы перешли на путь, с особенно отчетливостью намеченный работами Фарадея и Максвелла. Речь идет об основном воззрении, согласно которому какое бы то ни было взаимодействие между физическими центрами или, вообще говоря, системами возможно только при наличии связующего эти центры или системы физического же процесса, происходящего в окружающем их пространстве. Это воззрение выдерживает самую строгую критику и представляется единственным, соответствующим вероятной природе вещей. В то же время точка зрения «физического» действия на расстоянии привносит в физическую науку элементы чего-то, имеющего чисто мистический характер. Я неоднократно указывал на то, что при рассмотрении сущности разного рода взаимодействий, наблюдаемых в физических явлениях, не остается никакого иного выхода, кроме последовательного проведения принципиальной фарадее-максвелловской точки зрения.

6. В высокой степени естественно, что мой призыв к переходу в области наших основных физических представлений на путь, указанный Фарадеем и Максвеллом, встречает самое упорное сопротивление со стороны приверженцев общих принципиальных установок современной физики, отбросившей без достаточных оснований наиболее существенное из фарадее-максвелловских представлений, оперирующей с абсолютно пустым пространством, не заполненным какой бы то ни было материальной средой, и культивирующей точку зрения действия на расстоянии. Привычка объективировать математические абстракции² препятствует критическому отношению к нашим физическим представлениям. При этом возражающие мне совершенно неправильно усматривают в моей борьбе за освобождение этих представлений от всяких элементов мистики — стремление игнорировать поистине ги-

¹ См. настоящий сборник, статья III.

² Там же, статья II.

гантские достижения современной физики и вернуть ее вспять к эпохе Фарадея. По этому поводу я считаю полезным привести следующий отрывок из своего доклада — О «физическом» действии на расстоянии:¹

«Когда мы идем в направлении некоторой определенной цели и при этом вместо того, чтобы продвигаться по открывающемуся перед нами кратчайшему пути, как-либо сбиваемся с данного правильного пути и попадаем на извилистые окольные дороги, есть полное основание обратить на это внимание. Хотя бы даже окольные дороги и позволяли нам, несмотря на ряд встречающихся тупиков, в общем приближаться к цели, рационально как можно скорее вернуться на правильный путь. Для этого, вообще говоря, нет никакой надобности обязательно возвращаться вспять к исходной точке. Достаточно только постараться просто перейти на правильный путь.

«Точно так же дело обстоит и в отношении пропагандируемого мною возвращения на путь, указываемый нам основными установками Фарадея и Максвелла. Для этого вовсе не требуется забыть все, что дала физическая наука за последние десятилетия, и вернуться к какой-либо стадии наших знаний, соответствующей пережитым уже эпохам. Мы можем и, по моему мнению, должны, сохраняя все преимущества современного приближения к конечной цели — возможно большему познанию природы, осветить научные достижения наших дней с точки зрения Фарадея и Максвелла. Это даст только новую пищу физической мысли, откроет новые горизонты и позволит еще более быстрым темпом и более уверенно двигаться дальше в направлении стоящей перед нами цели».

В связи со сказанным уместно отметить, что современная физическая мысль по существу стремится разорвать сковывающие ее путы ложных принципиальных установок и на самом деле мало-помалу возвращается к основной фарадее-максвелловской установке касательно неперемного участия среды во всех электромагнитных взаимодействиях. В этом отношении достаточно сослаться на бурное развитие волновой механики, физическая интерпретация выводов которой возможна только в том случае, если мы признаем объективную реальность материальной среды, могущей быть носителем волн. Правда, математический аппарат квантовой теории волн в общем случае пока еще оперирует с пространствами очень большого числа измерений и лишь в простейших случаях можно говорить о пакете максвелловских волн в нашем обычном трехмерном пространстве. Но если волновую картину одного электрона уже теперь можно физически интерпретировать как пакет максвелловских волн, то совершенно невероятно, чтобы природа электронов по существу изменялась только потому, что имеется их совокупность. Опыты с дифракцией материальных лучей неопровержимо свидетельствуют о том, что в волновых пакетах мы имеем дело с какими-то реальными волновыми процессами в физическом трехмерном пространстве. Таким образом, надо признать

¹ См. настоящий сборник, статья III.

чисто временный, преходящий характер некоторых представлений волновой механики, вытекающих из операций с пространствами, число измерений которых беспредельно возрастает по мере увеличения количества частиц, составляющих рассматриваемую систему. В этом именно смысле высказывается и Эйнштейн в своей Спенсеровской речи, читанной им в Оксфорде в 1933 г.

7. В качестве примера, ярко иллюстрирующего, насколько трудно некоторым представителям современной физической науки отрешиться от того, что является ее наиболее слабым местом, и принять основную фарадее-максвелловскую установку, — можно привести выступление проф. В. А. Фока «За подлинно научную советскую книгу»,¹ в котором он, между прочим, критикует мою книгу «Физические основы электротехники». Эта книга характеризуется, главным образом, своим отрицательным отношением к точке зрения «физического» действия на расстоянии и более или менее последовательным проведением идеи об участии среды в электромагнитных взаимодействиях. В предисловии, во введении и в первом параграфе книги много говорится о мотивах, которые заставили ее автора проводить точку зрения Фарадея и Максвелла при рассмотрении тех процессов, с которыми мы имеем дело в электротехнике вообще, и в области электромагнитных механизмов в частности. На выдвигаемые мною мотивы проф. В. А. Фок не обратил должного внимания и все содержание книги воспринял просто как попытку перенести читателя «в давно минувшую эпоху Фарадея и Максвелла». Он не нашел в разбираемой им книге отражения многих достижений современной теоретической физики, как то: теории относительности, статистики Ферми и т. д., и за это упрекает меня. Будучи, конечно, хорошо осведомлен, что именно из области физики является особенно важным для электротехника, он все же упустил из вида одно весьма существенное обстоятельство. Дело в том, что критикуемая им моя книга вовсе не является трактатом по физике, а представляет собою лишь учебник по одному из отделов теоретической электротехники. Современная же электротехника ни при расчете и изучении электромагнитных механизмов, ни при расчете и изучении электропередач, радиопередач и т. п., пока еще не пользуется теорией относительности, статистикой Ферми и т. д. Трудно даже представить себе, чтобы все это потребовалось электротехнику на ближайший отрезок времени. Совершенно целесообразно поэтому удовлетвориться той суммой знаний из области новейших достижений физики, которую изучающий электротехнику в высшей школе получает из курсов физики, а в курсе «Физические основы электротехники» сосредоточить внимание на тех физических свойствах электромагнитного поля, без основательного знания которых электротехник, как таковой, не может работать ни теоретически, ни практически.

8. Вместо того чтобы критически отнестись к выдвигаемой мною на первый план фарадее-максвелловской точке зрения касательно

непременного участия среды во всех физических взаимодействиях и постараться опровергнуть мои доводы в пользу этой точки зрения, проф. В. А. Фок затрагивает эту принципиальную проблему лишь как бы мимоходом. Он, между прочим, пишет: «Правда, другие, забытые ныне, вопросы, как например *actio in distans* (действие на расстоянии), встают перед автором, кажутся ему злободневными и тревожат его; но тревога эта не передается читателю, который знает ответ современной науки на эти вопросы, знает, в частности, что теория относительности не допускает никаких мгновенных дальнедействий...». Очень сожалею, что я, повидимому, недостаточно ярко выявил во введении к своей книге всю остроту и злободневность проблемы о «физическом» действии на расстоянии. Очевидно, благодаря именно этому проф. В. А. Фок не обратил никакого внимания на сформулированный мною вопрос, касающийся действия на расстоянии, не «встревожился», прочтя его, и не дал никакого четкого ответа. Это, впрочем, обычно всегда так бывает, когда защитники точки зрения «физического» действия на расстоянии критикуют мои физические установки. Однако дело обстоит гораздо серьезнее, чем это может показаться прочитавшему вышеприведенные слова проф. В. А. Фока. Ведь речь идет о принципиальном физическом представлении, которое не может не отражаться на всем ходе наших дальнейших рассуждений. Нельзя поэтому, критикуя мою книгу «Физические основы электротехники», без всяких доказательств, так сказать, голословно, объявить о несущественности одного из важнейших положений Фарадея и Максвелла и на этом успокоиться.

9. Вышеупомянутый сформулированный мною вопрос, который проф. В. А. Фок обошел молчанием, заключается в следующем. Представим себе какие-либо две физические системы *A* и *B*, могущие взаимодействовать одна с другой, например, два электрических заряда, два магнита или электромагнита, две радиостанции и т. п. Расстояние между *A* и *B* совершенно безразлично: оно может быть сколь угодно большим или сколь угодно малым. Спрашивается:

Могут ли системы *A* и *B* взаимодействовать одна с другой так, чтобы при этом в объеме некоторого слоя, со всех сторон окружающего, например, системе *A*, не происходило какого бы то ни было физического процесса?

С точки зрения, допускающей существование «физического» действия на расстоянии, на этот вопрос необходимо ответить: «да».

С фарадее-максвелловской точки зрения безусловно необходимо ответить «нет».

В данном случае какого-либо третьего ответа на поставленный вопрос или, вообще, какого-либо компромисса между ответами «да» и «нет» быть не может. Немыслимо представить себе, чтобы в объеме рассматриваемого слоя в одно и то же время и происходил некоторый физический процесс, и решительно ничего не происходило бы. Ответы «да» и «нет» совершенно несовместимы и самым кате-

¹ «Социалистическая реконструкция и наука», 1934, № 3, стр. 132.

горическим образом исключают друг друга. Что-либо одно: либо «да», либо «нет».¹

10. Я отвечаю на сформулированный мною вопрос — «нет» и признаю необходимым считаться со всеми вытекающими отсюда последствиями. Все это, конечно, накладывает совершенно определенный отпечаток на содержание моей книги «Физические основы электротехники» и является ее наиболее существенной особенностью, резко отличающей ее от многих других современных книг на ту же тему. Об этом именно проф. В. А. Фок и должен был бы открыто говорить, если бы он хотел дать подлинно научную критику моей книги. Весьма неосновательно он полагает, что мистическое, с моей точки зрения, представление о запаздывающем действии на расстоянии является правильным решением проблемы о природе электромагнитных взаимодействий. Сказанное стало бы для него совершенно очевидным, если бы он попытался дать четкий ответ на поставленный мною вопрос. С чисто физической точки зрения, запаздывающее действие на расстоянии есть такой же абсурд, как и простое мгновенное действие на расстоянии, и допустимо только в качестве метода математической трактовки физических явлений. Все это очень подробно выясняется в упоминаемом проф. В. А. Фоком введении к моей книге.

11. Чтобы уточнить позицию проф. В. А. Фока в отношении принципиальной фарадее-максвелловской точки зрения, я задам ему еще один вопрос:

Правдоподобно ли предположение, что электромагнитное поле может существовать само по себе, без всякого участия какого бы то ни было материального носителя?

Так же, как и на предыдущий вопрос, я считаю необходимым ответить категорическим «нет» по мотивам, которые достаточно развиты в упомянутом введении к моему курсу.

12. Для суждения о том, насколько безупречны соображения проф. В. А. Фока по поводу моего курса, содержащиеся в его выступлении «За подлинно научную советскую книгу», чрезвычайно ценно знать, какие именно ответы на поставленные мною вопросы он считает «подлинно научными». От его выступления получается такое впечатление, как будто бы он полагает, что подлинно научная советская книга, посвященная вопросам физики, должна основываться на ответах «да» на выше сформулированные вопросы. Я надеюсь, что проф. В. А. Фок не откажется продолжить начатую им дискуссию на тему «За подлинно научную советскую книгу» и даст определенные ответы хотя бы на два вышеприведенных вопроса. Быть может он, кроме того, более или менее четко, а не мимоходом, разъяснит, в какой мере, по его мнению, допустимо в настоящее время

проводить принципиальную фарадее-максвелловскую точку зрения касательно природы всякого физического взаимодействия.

13. Я полагаю, что сказанного выше вполне достаточно для общей оценки действительного характера выступления проф. В. А. Фока. В заключение скажу только несколько слов по поводу выдвигаемого им метода борьбы с научными течениями, которые кажутся ему неправильными. Он считает, что следует воспрепятствовать изданию книг, отражающих эти течения. Несомненно, следует признать весьма серьезным и, в известном смысле, «целесообразным» рекомендуемый проф. В. А. Фоком метод чисто «физического» воздействия в отношении книг, принадлежащих перу идейных противников. Как показывает история науки, подобный метод всегда выдвигался в качестве меры борьбы с инакомыслящими, когда оказывалось невозможным действовать прямыми доводами разума. Но история повторяется!

¹ В. Ф. Миткевич. «Физические основы электротехники», 3-е изд., 1933, см. Введение.

В заключение я хочу выразить свое удовлетворение по поводу того, что Я. И. Френкель эволюционировал. Три года тому назад он говорил, что реальны только электроны и ионы, а поле является лишь продуктом нашего воображения.¹ Теперь он говорит о реальности электромагнитного поля. Я очень и очень приветствую это.

¹ См. напр., стенограмму первой беседы о «Природе электрического тока», «Электричество», 1930, № 3. Выступление Я. И. Френкеля, стр. 132: «Материализация силовых линий, характерная для старой английской школы, является своего рода «материализацией духа», потому что поле является только «духом». Реальностью, подлинной материей являются назлектризованные частицы, ионы и электроны, а магнитные силовые линии — это продукт нашего собственного воображения, вводимый нами для удобства и наглядности». И далее: «... мы должны считать эти материальные частицы основой физической реальностью, так сказать, бытием, а поле — вторичной надстройкой, так сказать, сознанием. Более того, я сказал бы, нашим сознанием, так как мы вводим это понятие о поле, чтобы удобнее описать действие, производимое частицами друг на друга. Гипертрофирование значения поля является в сущности антропоморфизмом».

XVIII

ВЫДЕРЖКА ИЗ ДИСКУССИИ ПО ДОКЛАДУ «О ФИЗИЧЕСКОМ ДЕЙСТВИИ НА РАССТОЯНИИ»¹

В. Ф. Миткевич. Я только что указал в своем докладе, что всякое уклонение от прямого ответа на поставленный мною вопрос, всякие оговорки или имеющие характер таковых оговорок рассуждения клонятся обычно к оправданию ответа «да». Должен сказать, что я спорю по этому вопросу с Яковом Ильичом Френкелем три года, и он все время уклоняется от прямого ответа. Здесь он выступил, много говорил о разных посторонних вещах, но опять-таки мне не ответил. Ясно, следовательно, что Я. И. стремится оправдать ответ «да». Все, что он говорил, только доказывает, что он допускает существование явлений, в которых Герц усматривает нечто спиритическое. Для того чтобы принять точку зрения Якова Ильича, необходимо, чтобы он опровергнул мои логические рассуждения, которые я сегодня приводил в докладе и о которых я ничего не говорил три года назад, хотя Я. И. и заявил, что ничего нового я не сказал. Нет, очень много нового я сказал, только Я. И. этого не заметил. Я полагал бы, что здесь вести длительную дискуссию вряд ли целесообразно, тем более, что сейчас уже довольно поздно. Мне кажется, что эту дискуссию можно перенести на страницы «Известий Академии Наук». Пусть Я. И. на страницах «Известий» опровергнет мои логические построения. Повторяю, страницы «Известий» открыты для всех нас, и я думаю, что он сделает, наконец, мне одолжение и опровергнет мои рассуждения, а тогда мы и будем говорить по существу вопроса.

¹ Доклад этот напечатан в настоящем сборнике, статья III.

XIX

ВЫДЕРЖКИ ИЗ ДИСКУССИИ НА МАРТОВСКОЙ СЕССИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР В 1936 г.

ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЯ В. Ф. МИТКЕВИЧА ПО ДОКЛАДУ акад. А. Ф. ИОФФЕ

Абрам Федорович, я хочу теперь поговорить на совершенно другую тему. Если так позволено будет выразиться, старый счет хочу я вам предъявить вот по какому поводу. У нас с вами есть принципиальные расхождения. Об этом мы много говорили и спорили.

Дело в том, что в общем ходе физических рассуждений и построений, которыми оперируете вы и ваши ученики, совершенно отсутствует представление о магнитном потоке как о физической реальности. Между тем это представление, введенное в науку Фарадеем, имеет громадное теоретическое и практическое значение.

Чтобы иллюстрировать это примерами, я прежде всего остановлюсь на вопросе о сверхпроводниках. В материалах к своему докладу вы касаетесь, между прочим, сверхпроводников, указываете на некоторые их закономерности и говорите: «Эта особенность сверхпроводников теоретически еще не использована за отсутствием в данный момент какой бы то ни было теории сверхпроводимости...» В общем получается затруднительное положение. Я утверждаю, что подобное положение создано потому, что игнорируется представление о магнитном потоке как о физической реальности. Это представление чрезвычайно облегчает понимание того, что происходит в случае электрического тока в сверхпроводящей цепи. Ведь об этом писал еще Липпманн в своих мемуарах в 1919 г., но это осталось незамеченным (Доклады Парижской Академии Наук).

В качестве других примеров, когда представление о реально существующем магнитном потоке оказывается безусловно необходимым, можно назвать вопрос о механизме электромагнитной индукции тока, вопрос о природе тока, энергетическая сторона процессов, протекающих в цепи электрического тока, физическое содержание представления о векторе Пойнтинга... Столь волнующая современную физику загадка о природе фотона и, вообще, кванта электромагнит-

ной энергии, а также тайна строения электрона, позитрона и других элементарных физических реальностей — представились бы в совсем ином освещении с точки зрения признания магнитного потока физической реальностью. Не подлежит никакому сомнению, что эта же точка зрения может во многом помочь и при рассмотрении магнитных свойств вещества вообще, и ферро-магнитных материалов в частности. Наконец, при рассмотрении физических процессов, протекающих в разного рода электромагнитных системах и механизмах, мы совершенно не можем обойтись без представления о магнитном потоке. В динамомашинках, электродвигателях и во всех иных электромагнитных механизмах, мы, так сказать, непосредственно осязаем магнитный поток, который нам, электротехникам, представляется подлинной физической реальностью, и это мы ощущаем столь же отчетливо, как вы, Абрам Федорович, воспринимаете электрон в качестве подлинной физической реальности. Но если вы предложите вниманию инженера-электромеханика электронную теорию коммутации коллекторных машин, теорию, освобожденную от представления о магнитном потоке, то он не будет в состоянии применить на практике эту теорию, ибо она окажется зданием, искусственно возведенным на ошибочном фундаменте.

Как же смотрит возглавляемая вами, Абрам Федорович, группа советских физиков на представление о магнитном потоке? Современная физика и ваша школа утверждают, что магнитный поток реально не существует, что это есть лишь некоторая фикция, условно допускаемая в наших физических рассуждениях ради удобства. Говоря конкретно, по вашему мнению, не происходит никакого реального, специфически магнитного процесса между полюсами постоянного магнита, скажем, в кубическом сантиметре объема, занятого внешним магнитным полем рассматриваемого магнита.

Спор о реальности или фиктивности магнитного потока сводится в конце концов к противопоставлению двух точек зрения: с одной стороны, точка зрения действия на расстоянии и, с другой стороны, фарадее-максвелловская точка зрения о непрерывном участии среды во всяком физическом воздействии. Спор имеет большое теоретическое значение. Он имеет отношение и к нашей общей философской, теоретико-познавательной установке. Спор этот имеет и сугубо практическое значение. Во всяком случае ведь несомненно, что в каждом физическом явлении мы имеем дело со взаимодействиями отдельных физических реальностей или их частей. Других физических явлений нет. И вот этот принципиальный вопрос о природе всякого физического взаимодействия как-то совершенно игнорируется современной физикой и вашей школой, Абрам Федорович, в частности.

Вы хорошо знаете, что споря с вами и с вашими учениками на эту тему, я довел этот спор до обнаженности, до последней степени заостренности. Я отбросил все второстепенное и сосредоточил внимание на существенном. Допустим, что мы имеем, например, два магнита A и B , которые как-то взаимодействуют, притягиваются или отталкиваются. Магнит A окружаем двумя замкнутыми поверхностями,

не пересекающимися и не касающимися одна другой. Между ними образуется замкнутый слой.

Я спрашиваю: могут ли эти два магнита — A и B — взаимодействовать так, чтобы при этом в слое, окружающем магнит A , не происходило какого бы то ни было физического процесса?

Я утверждаю, что на этот вопрос можно ответить только «да» или «нет», третий ответ исключен. Нельзя также представить себе какого-либо синтеза этих взаимоисключающих ответов, ибо нельзя представить себе такой теории, согласно которой при взаимодействии двух магнитов A и B в этом слое, окружающем магнит A , одновременно и происходил бы какой-либо физический процесс, и не происходило бы ничего. Сергей Иванович Вавилов упрекал меня в том, что я неправильно поставил вопрос. Он мне не сказал, однако, как нужно правильно поставить вопрос, а я доказал в одном из своих докладов в АН, что вопрос поставлен правильно. Он мне не возражал, но, однако, и не признал себя согласным со мной. Я утверждаю, что если мы имеем две системы, два магнита, например, и они взаимодействуют между собой, то при этом в пространстве, окружающем магнит, либо может происходить, либо может не происходить соответствующий физический процесс, одно из двух. И мы имеем законное право сопоставить взаимодействие двух магнитов с вероятностью наличия каких-то физических процессов в окружающем пространстве или с вероятностью отсутствия этих процессов. Совершенно законное право, Сергей Иванович!

Профессор В. А. Фок в материалах к своему докладу на этой сессии АН сказал, что этот вопрос в современной физике не имеет никакого смысла. Это его личное мнение, характеризующее его натурфилософские установки. На этот вопрос, который я ему поставил в своем ответе, напечатанном в журнале «Социалистическая реконструкция и наука»¹, профессор В. А. Фок мне ничего не ответил, подобно тому, как и многие другие мои идейные противники нормально не отвечают четко и определенно. Те немногие физики, которые склоняются к моим позициям, сразу отвечают «нет», но те, которые не считают возможным ответить «нет», уклоняются от ответа «да», как будто бы ответ «да» чем-то нехорош. Правда, он дисквалифицирован был еще стариком Ньютоном, который назвал абсурдом действие на расстоянии как физическое представление, объясняющее взаимодействие. Этот ответ «да» дисквалифицирован был и Герцем, который указал, что наука, приносящая действие на расстоянии для объяснения физических явлений, тем самым прибегает к чему-то спиритическому. Быть может поэтому мои идейные противники боятся сказать «да» и, не соглашаясь со мной, отказываются от ответа. Вместо того чтобы ответить мне, нередко говорят, что я тяну науку назад на сто лет, ко времени Фарадея, несмотря на то, что я совсем ясно в своих докладах указывал, что я к этому вовсе не стремлюсь.

¹ См. настоящий сборник, статья XVII.

Наоборот, принимая полностью все фактические достижения современной науки, мы должны не бояться критиковать наши основные физические установки и исправлять то, что нужно. И если старые установки Фарадея-Максвелла, насчитывающие столетнюю с лишним давность, в принципе с философской и теоретико-познавательной точки зрения правильны, мы должны немножко пересмотреть принципиальные установки современной физики, и мы ничего при этом не потеряем, а наоборот — получим очень много нового и ценного.

Вы, Абрам Федорович, во время дискуссии на тему о природе электрического тока, имевшей место несколько лет тому назад, приняли сторону моего самого непримиримого противника, кажется, здесь присутствующего Якова Ильича Френкеля. Вы сказали, что он логически рассуждает, а я — не совсем логически. Правда, сам Я. И. Френкель, под влиянием этих споров со мной, и я этим горжусь, эволюционировал очень сильно за последнее время. Так, в 1930 г. он говорил: «Материализация силовых линий, характерная для старой английской школы, является своего рода «материализацией духа», потому, что поле является только «духом». Реальностью, подлинной материей являются наэлектризованные частицы, ионы и электроны, а магнитные силовые линии — это продукт нашего собственного воображения; вводимый нами для удобства и наглядности». И далее: «... мы должны считать эти материальные частицы основной физической реальностью, так сказать, бытием, а поле — вторичной надстройкой, так сказать, сознанием. Более того, я сказал бы, нашим сознанием, так как мы вводим это понятие о поле, чтобы удобнее описать действие, производимое частицами друг на друга. Гипертрофирование значения поля является в сущности антропоморфизмом».¹

По этой причине, конечно, он должен был бы ответить «да» на мой вопрос. Но он упорно уклонялся от четкого ответа. Понять, однако, нужно было так, что он говорит «да». В 1934 г., через 4 года, во время дискуссии по моему докладу в Академии Наук Яков Ильич уже эволюционировал.² Он сильно изменил свое мнение. В частности, касаясь того, что могут быть две точки зрения, «Substanztheorie» и «Feldtheorie», он говорит: «С точки зрения второй теории поле есть первичное понятие, а элементы материи — его продукты». И дальше он говорит: «Я лично склоняюсь в пользу «Feldtheorie». Казалось бы, он должен был мне просто и открыто ответить: согласен с тобою, отвечаю «нет». Но ему что-то не позволяет откровенно ответить.

Многие из ваших учеников, Абрам Федорович, и примыкающие к вашей школе выступали против меня, как, например, профессор И. Е. Тамм. Он решительно выступил с утверждением, что точка зрения действия на расстоянии совершенно эквивалентна точке зрения фарадеевской и что обе они одинаково хорошо описывают все явления. Я ему в своем ответе,³ напечатанном в журнале «Под

¹ См. например, стенограмму первой беседы о «Природе электрического тока», «Электричество», 1930, № 3. Выступление Я. И. Френкеля, стр. 132.

² См. настоящий сборник, статья XVIII.

³ Там же, статья XV.

знаменем марксизма», указал, что это совсем не так, что его мнение ошибочно, и задал вышеуказанный мой вопрос. Ответа не последовало. Я. И. Шпильрейн, тоже мой жестокий противник, также выступил в защиту действия на расстоянии. В своем ответе¹ на страницах журнала «Сорена» я задал ему свой вопрос. Я. И. Шпильрейн молчит, ничего не отвечает. И профессор В. А. Фок на страницах журнала «Сорена» выступил в защиту действия на расстоянии: он считает, что современная физика может вполне удовлетвориться запаздывающим действием на расстоянии, как будто бы это более понятно, чем какое-нибудь простое действие на расстоянии. Я ему в своем ответе² опять задал указанный выше вопрос. В ответ — опять молчание. Профессор Б. М. Гессен во время дискуссии о природе электричества весьма неопределенно высказался по поводу действия на расстоянии — ни за, ни против. Как он думает — непонятно. Замечательно то, что никто из моих идейных противников не желает четко и кратко ответить на мой вопрос. Редакция журнала «Под знаменем марксизма» в примечании к моей статье,³ в которой я отвечал И. Е. Тамму, специально персонально обратилась к профессорам Френкелю, Шпильрейну и Тамму с просьбой ответить на мой вопрос. Ответа опять не последовало.

Наконец, я напому Абраму Федоровичу, что во время одного из докладов Академии Наук в 1933 г. я, говоря о «физическом» действии на расстоянии (извините — «физическом» я пишу в кавычках, иронически, ибо считаю, что этого реально не может быть) — в заключительной части сказал следующее:

«Итак, на основании всего изложенного, я утверждаю, что господствующее теперь в науке привычное представление о действии на расстоянии, являясь по существу лишь математической абстракцией, иногда полезной и ценной, не должно быть объективировано в качестве первичного физического явления, т. е. не должно трактоваться в качестве «физического» действия на расстоянии, так как это никоим образом не может соответствовать тому, что происходит в действительности.

«Несмотря на, казалось бы, полную очевидность псевдофизического характера идеи о действии на расстоянии, она продолжает играть роль привычного основного фона современной физической мысли и накладывает на нее свособразный отпечаток.

«Все мои принципиальные физические установки прямо или косвенно, явно или неявно, вытекают из категорического отрицания допустимости «физического» действия на расстоянии. Должен признаться, однако, что в этом отношении у меня пока имеются, к сожалению, более или менее серьезные расхождения со многими моими коллегами по Академии Наук, в том числе, например, с академиками А. Ф. Иоффе, С. И. Вавиловым, с членами-корреспондентами Академии — Я. Н. Шпильрейном, Я. И. Френкелем, И. Е. Таммом и Г. А. Гамовым. Степень указанного расхождения варьирует в очень широких пределах,

¹ См. настоящий сборник, статья XVI.

² Там же, статья XVII.

³ Там же, статья XV.

от некоторого лишь различия в четкости основных установок до полной противоположности.

«Едва ли может быть сомнение в том, что необходимо, наконец, подвергнуть тщательному обсуждению важнейший принципиальный вопрос о допустимости «физического» действия на расстоянии. Я совершенно уверен, что наша совместная работа в Академии Наук предоставляет для этого все возможности, и, в частности, страницы «Известий» Академии открыты каждому из нас для изложения суждения по данному поводу.

«Путем обмена мнений мы придем, конечно, к объединяющим нас основным установкам. Мои попытки вызвать в стенах Академии обмен мнений по этому вопросу были до сих пор безрезультатны».

Ни от кого никакого ответа, к сожалению, не последовало.

Так вот, дорогой Абрам Федорович, в порядке личного одолжения, примите мой вопрос и ответьте на него: «да» или «нет». Не тратьте времени на длинные объяснения. Меня интересует только «да» или «нет».

ВЫСТУПЛЕНИЕ В. Ф. МИТКЕВИЧА ПО ДОКЛАДУ акад. С. И. ВАВИЛОВА

Здесь с этой кафедры я выступал по поводу доклада А. Ф. Иоффе. Я выступал в защиту представления о магнитном потоке как о некоторой физической реальности, как о некотором реальном процессе. Я делал ряд упреков Абраму Федоровичу, возглавляемой им школе и примыкающим к его школе физикам по тому поводу, что они считают магнитный поток простой фикцией, которую мы иногда допускаем в качестве якобы лишь удобного метода для рассмотрения физических явлений. Я указал, что мы этим обезоруживаем физическую мысль при рассмотрении целого ряда физических процессов и явлений, при рассмотрении природы целого ряда физических реальностей. Я указывал на то, что эта установка А. Ф. и его школы весьма ошибочна и вредно отражается на дальнейшем развитии понимания природы вещей.

С глубоким прискорбием должен констатировать тот факт, что А. Ф. уклонился от ответа мне, он ничего не сказал. Правда, здесь вместо него выступал профессор И. Е. Тамм. Его выступление было в высокой степени содержательным в том отношении, что оно четко и определенно выявило его натурфилософскую установку.

Большинству присутствующих известно, вероятно, что спор о реальности магнитного потока я свел к некоторому вопросу, имеющему, вообще говоря, философский характер. Вопрос — напому — такой: могут ли два магнита, A и B , так взаимодействовать друг с другом, чтобы при этом в некотором слое, окружающем магнит A , не происходило какого бы то ни было физического процесса? Это — вопрос о дальности действия. Вопрос этот — я утверждаю — может допускать только два ответа: «да» или «нет», при исключенном третьем. Тот или иной ответ предопределяет в дальнейшем наше отношение к вопросу о реальности магнитного потока.

Так вот, выступавший здесь в защиту дальнего действия проф. И. Е. Тамм сравнивал поставленный мною вопрос с вопросом о том, какого цвета меридиан — красного или зеленого. Я не думаю, чтобы стоило (для большинства присутствующих ясно, что не стоит) дискутировать по вопросу о том, что между сформулированным мною вопросом и вопросом профессора И. Е. Тамма большая разница. Я заниматься разбором этого не буду. Предоставляю автору вопроса о меридиане заняться исследованием, какого цвета меридиан — красного или зеленого, или, может быть, цвета хамелеона.

Другой мой яростный противник, мой друг, Яков Ильич Френкель, в 1930 г., споря со мной на тему о дальнем действии, пытался (ему подражает проф. И. Е. Тамм) свести вопрос, мною сформулированный, к вопросу такого рода: есть ли у «чорта» хвост или нет. Как я в своем выступлении третьего дня показал, Я. И. Френкель с течением времени изменил под влиянием моего с ним спора и борьбы свою установку, и сейчас, по существу, он начал уже со мной говорить о том, есть ли у «чорта» хвост или нет. Я не вижу Якова Ильича здесь среди присутствующих, но убежден, что он со мной согласится, когда я скажу, что у этого «чорта» — в действия на расстоянии — хвост, если и не совсем оторван, то в значительной степени уже надорван. Но так или иначе, очень прискорбно, что А. Ф. Иоффе уклонился от ответа на мой вопрос.

Обращаясь к докладу С. И. Вавилова, я должен повторить отчасти то, что говорил по докладу А. Ф. Иоффе, а именно, что представление о магнитном потоке, как о физической реальности, могло бы нам очень помочь при рассмотрении строения фотона, электрона, позитрона и других элементарных физических реальностей, а также при рассмотрении природы таинственного процесса превращения фотона в пару: позитрон и электрон. С. И. Вавилов является одним из моих противников в отношении натурфилософских установок. Он многое теряет оттого, что игнорирует в своих физических рассуждениях магнитный поток как одну из основных физических реальностей.

В заключение моего краткого выступления, Сергей Иванович, позвольте мне обратиться к вам, как к моему идейному противнику, опять-таки с этим принципиальным вопросом: могут ли два магнита A и B так взаимодействовать, чтобы при этом в некотором слое, окружающем магнит A , не происходило какого бы то ни было физического процесса?

**ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЯ В. Ф. МИТКЕВИЧА ПО ДОКЛАДУ
акад. Г. М. КРЖИЖАНОВСКОГО О ПЛАНЕ РАБОТ АКАДЕМИИ
НАУК СССР НА 1936 г.**

Переходя теперь к программе работ АН по Группе философии, считаю долгом отметить, что с чувством глубокого удовлетворения я нашел здесь следующие указания: «надо продолжить ту критику

буржуазных философских теорий в трактовке ведущих проблем физики, химии и биологии, которая была начата классической работой В. И. Ленина в его знаменитом труде «Материализм и эмпириокритицизм».

Не подлежит никакому сомнению, что эти указания совершенно бесперны. Я бы предложил только заменить слова «надо продолжить» словами «надо усиленно продолжить». Действительно, то, что делалось в стенах АН в этом отношении до сих пор, далеко не соответствовало важности задачи. Я на себе самом это испытал. В течение ряда лет, как известно, я веду упорную борьбу за пересмотр основных физических воззрений, которыми руководствуются ведущие советские физики. По мотивам, которые я старался выявить в ряде своих докладов и выступлений в АН, я позволяю себе утверждать, что наши ведущие физики в подавляющем большинстве случаев придерживаются ошибочных натурфилософских установок. Это не может не тормозить развития физической мысли у нас в Союзе, препятствует ей отрешиться от слепого следования зарубежным натурфилософским течениям и выйти на самостоятельный путь.

В своей долголетней борьбе я чувствовал себя почти совершенно одиноким. Практически, никто из ведущих физиков до сих пор не поддерживал меня в открытых выступлениях.

Насколько трудно бороться за пересмотр господствующих в настоящее время в науке ошибочных установок, — это явствует, например, из того, что в своих заключительных выступлениях и А. Ф. Иоффе, и С. И. Вавилов красноречиво уклонились от ответа на мой вопрос, поставленный им в упор и долженствовавший выявить их принципиальную натурфилософскую установку. Особенно мне непонятно уклонение от ответа со стороны А. Ф. Иоффе. Мне казалось, что мы с ним придерживаемся, в общем, очень близких принципиальных установок и расходимся только во второстепенных деталях. Дело в том, что в своем курсе физики, предназначенном для высшей школы и изданном в последние годы, А. Ф. Иоффе совершенно определенно учит студентов, что объяснения электромагнитных явлений необходимо искать на почве признания существования эфира, заполняющего физическое пространство. Мне казалось, что отсюда один шаг до отрицания действия на расстоянии.

Как бы то ни было, но А. Ф. Иоффе уклонился от ответа на мой вопрос. Вместо него выступал здесь проф. И. Е. Тамм, который, возражая мне, совершенно нелогично сравнивал мой вопрос, опорочивающий точку зрения действия на расстоянии, с вопросом о том, какого цвета меридиан. Воздавая должное остроумию проф. И. Е. Тамма, я вместе с тем считал бы необходимым заметить, однако, что всякая шутка есть вещь обоюдоострая. Условно одобряя сравнение, сделанное проф. И. Е. Таммом, я частично соглашаюсь с ним и охотно допускаю, что сформулированный мною вопрос действительно в некотором отношении можно уподобить вопросу о том, какого цвета меридиан. Но только, я спрашиваю своих идейных противни-

ков: какого «цвета» их меридианы? Окраска моего меридиана всем присутствующим в достаточной степени ясна. Я думаю, всем также достаточно ясно, какого цвета меридиан проф. И. Е. Тамма. А вот только непонятно, какого цвета меридианы А. Ф. Иоффе и С. И. Вавилова: красного они цвета или зеленого.

Я полагаю, что усиление деятельности Группы философии поможет нам, наконец, это выяснить.

XX

ПО ПОВОДУ СТАТЬИ акад. А. Ф. ИОФФЕ «О ПОЛОЖЕНИИ НА ФИЛОСОФСКОМ ФРОНТЕ СОВЕТСКОЙ ФИЗИКИ»¹

1. Мотивом настоящего моего выступления является то обстоятельство, что А. Ф. Иоффе в своей статье, формально представляющей собой ответ А. А. Максимову, по существу, пытается возразить не только ему, но и мне и всем, кто в большей или меньшей степени разделяет мои установки в отношении основных физических воззрений. Статья А. Ф. Иоффе выходит за пределы его личных высказываний по поводу начавшейся на страницах «П. З. М.» дискуссии. Он неоднократно напоминает, что говорит не только о себе, но и о С. И. Вавилове, В. А. Фоке, Я. И. Френкеле и И. Е. Тамме. Поэтому в дальнейшем я буду иметь в виду всю защищаемую им группу физиков.

2. Акад. Н. Я. Марр совершенно правильно проводил ту мысль, что между нашим языком и нашим мышлением существует глубокая связь. Он не отделял языка от мышления и именно поэтому создал новое учение о языке. По его инициативе при Академии Наук СССР был организован Институт языка и мышления. Исследования Н. Я. Марра в области языкознания в высокой степени поучительны в отношении соответствия между языком и мышлением как у первобытного человека, так и у человека, стоящего на более высокой ступени развития. Лексикон слов, которыми пользуется в своей жизни и деятельности та или иная группа людей, дает много материала для суждения о характере мышления этих людей и о степени их общей культурности. Это положение оказывается справедливым всегда и везде. Всякая группа людей, обособленная в социальном или ином отношении, имеет свой собственный лексикон слов, необходимых ей для выражения своих мыслей. Мы знаем примеры даже специфических жаргонов, которыми пользуются некоторые группы людей, объединенных общностью интересов. Таким образом, известную поговорку о друзьях можно перефразировать так: «Скажи мне, каков лексикон слов, которыми ты пользуешься, и я скажу, кто ты».

В связи с изложенным приобретает известный интерес тот свое-

¹ Напечатано (в порядке обсуждения) в журнале «Под знаменем марксизма», 1937, № 11—12, стр. 144—156.

образный и несколько необычный лексикон, которым обогатили язык научно-философской дискуссии А. Ф. Иоффе и его единомышленники. Например, в рассматриваемом выступлении А. Ф. Иоффе против его идейных противников встречаются, между прочим, следующие слова и выражения:

Наивные.
Вроде киселя.
Копаться в «мистических» проблемах.
Устранился от живой науки.
Эфирный кисель.
Наивность.
Колесница Ильи-пророка.
Наивный оппонент.
Кисельный эфир.
Рекламируемый.
Замаскировать математическим туманом.
Нелепые предпосылки.
Открещивается от математики.
Стремясь скрыть от советской молодежи...
Стремясь... сохранить свой авторитет...
Отгородились от новых идей.
Недостойная клевета.
Реакционная кучка.
Поражающая безграмотность.
Сознательные извращения.
Вопиющая путаница.
Чудовищный по своей нелепости.
Наивное незнание.
Физическое невежество.
Развязная безграмотность.
Недоучившийся физике «философ».
Сам... не разобрался.
Явная недобросовестность.
Клевета.
В обывательски извращенном виде.
Попахивающий славянофильским душком.
Легкомысленные обвинения.
Кружковые интересы.
Вздорная клевета.
Путая физику с философией...
Легкомысленная статья.
Научная отсталость.

Подобными словами и оборотами речи изобилует выступление акад. А. Ф. Иоффе. Такой же язык, в одних случаях более уточненный, в других случаях еще более яркий, фигурирует и в полемических выступлениях С. И. Вавилова, В. А. Фока, И. Е. Тамма и Я. И. Френкеля.

Этот богатый и весьма образный лексикон имеет особенное значение в двух отношениях.

Во-первых, большое количество специфических и не применявшихся до сих пор слов и оборотов речи, введенных определенной группой советских физиков в язык научно-философской дискуссии, переходит в качественную характеристику физического мышления, оказывающегося неспособным к четкому и недвусмысленному формулированию суждений по существу научно-философских вопросов, стоящих перед нами.

Во-вторых, прибегая к использованию данного лексикона, обычно исключаемого из всякой серьезной научной дискуссии, указанная группа физиков доказывает этим только отсутствие какой-либо возможности опровергнуть доводы ее идейных противников и откровенно выдает самой себе, так сказать, *testimonium paupertatis*.

3. Коснувшись лексикона, к использованию которого был вынужден прибегнуть А. Ф. Иоффе, не сумевший найти какой-либо иной выход из создавшегося положения, я перейду к рассмотрению также весьма своеобразных полемических приемов, применяемых как самим А. Ф. Иоффе, так и его единомышленниками С. И. Вавиловым, В. А. Фоком, Я. И. Френкелем и И. Е. Таммом. Систематически уклоняясь от обсуждения принципиальных натурфилософских установок, господствующих в современном физическом мышлении, они стремятся представить дело так, как будто бы их идейные противники игнорируют все фактические достижения физической науки за последние годы и «тянут науку назад». В действительности ничего подобного нет. Полностью признавая огромное значение всех открытий, сделанных физической наукой и представляющих собой весьма существенный шаг вперед на пути познания явлений природы, высоко ценя фактические достижения советских физиков (А. Ф. Иоффе, С. И. Вавилова и других), я и, конечно, все идейные противники группы, возглавляемой А. Ф. Иоффе и С. И. Вавиловым, возражаем только против ошибочных методов истолкования физических процессов, против тех методов, которые ведут к физическому идеализму, затрудняют развитие представлений, могущих соответствовать действительной природе явлений, и поэтому тормозят дальнейший прогресс физической науки.

Вопреки многократно повторяющимся утверждениям моих критиков я никогда и нигде в своих выступлениях не говорил, будто бы следует отвергнуть фактические достижения современной физики. Наоборот, я полностью признавал и признаю эти достижения.¹ В виде примера я приведу несколько отрывков из своего сборника «Основные физические воззрения»:

«Перейдем теперь к рассмотрению одного из самых важных представлений, с которыми оперирует современная физика. Речь идет об идее квантования во всех физических процессах вообще и в об-

¹ Акад. В. Ф. Миткевич. «Основные физические воззрения», стр. 32, 41, 42, 44, 146, и т. д., Изд. Академии Наук СССР. М. и Л. 1936. 2-е изд. (См. настоящий сборник, статьи II, III, XVII.)

ласти электромагнитных процессов в частности. При этом термин «квантование» я понимаю в самом широком смысле. Трудно подобрать достаточно яркие слова для того, чтобы с необходимой отчетливостью выявить громадное значение этого основного воззрения, которое должно признать поистине величайшим достижением современной физики, дающим нам ключ к углубленному пониманию явлений природы» (1933 г.).

«Из всего предыдущего вытекает, что создание физической теории, охватывающей самый широкий круг явлений, затруднительно и, вероятно, совершенно невозможно на почве отрицания первенствующего значения среды и на основе объективирования действия на расстоянии в качестве первичного физического явления. До настоящего времени общей физической теории еще не существует в законченном виде. Но можно с полным правом высказать уверенность, что в будущем физическая мысль возвратится к принципиальным воззрениям Фарадея и Максвелла, разовьет их путем учета всех новейших достижений и завершит построение общей физической теории. Действительно, уже намечается определенный, еще не достаточно осознанный, сдвиг в этом направлении. В подтверждение сказанного достаточно напомнить хотя бы только о квантовой теории волн, о метаморфозе наших представлений об электроны и о диффракции материальных лучей. Но, во всяком случае, фарадее-максвелловская точка зрения по вопросу о непреходящем участии среды во всех физических процессах представляется единственной мыслимой путеводной нитью для дальнейшего успешного развития современной физики, так много сделавшей и так много обещающей сделать» (1933 г.).

«Физическая реальность, называемая электрическим зарядом, понимается в наши дни несколько иначе, чем 100 лет тому назад. Даже за последние 10 лет произошли несомненные сдвиги в этом отношении» (1933 г.).

«В связи со сказанным уместно отметить, что современная физическая мысль по существу стремится разорвать сковывающие ее путы ложных принципиальных установок и на самом деле мало-помалу возвращается к основной фарадее-максвелловской установке касательно непреходящего участия среды во всех электромагнитных взаимодействиях. В этом отношении достаточно сослаться на бурное развитие волновой механики, физическая интерпретация выводов которой возможна только в том случае, если мы признаем объективную реальность материальной среды, могущей быть носителем волн. Правда, математический аппарат квантовой теории волн в общем случае пока еще оперирует с пространствами очень большого числа измерений, и лишь в простейших случаях можно говорить о пакете максвелловских волн в нашем обычном трехмерном пространстве. Но если волновую картину одного электрона уже теперь можно физически интерпретировать как пакет максвелловских волн, то совершенно невероятно, чтобы природа электронов по существу изменялась только потому, что имеется их совокупность. Опыты с диффракцией материальных лучей неопровержимо свидетельствуют

о том, что в волновых пакетах мы имеем дело с какими-то реальными волновыми процессами в физическом трехмерном пространстве. Таким образом, надо признать чисто временный, переходящий характер некоторых представлений волновой механики, вытекающих из операций с пространствами, число измерений которых беспредельно возрастает по мере увеличения количества частиц, составляющих рассматриваемую систему. В этом именно смысле высказывается и Эйнштейн в своей Спенсеровской речи, читанной им в Оксфорде в 1933 г.» (1934 г.).

«Было бы в высокой степени ошибочно усматривать в качестве мотива моей борьбы в защиту фарадее-максвелловской принципиальной установки и против точки зрения «физического» действия на расстоянии какое-либо стремление вернуть науку вспять к эпохе Фарадея» (1933 г.).

Первые три отрывка и последний взят из моих докладов, читанных в заседаниях Академии Наук СССР в присутствии А. Ф. Иоффе. Как после этого следует понимать его утверждение: «...и вот группа Тимирязева — Кастерина — Миткевича берется за задачу вернуть физику по всему фронту ее развития назад в XIX век»? Лично я борюсь как раз за движение вперед, за наиболее успешное дальнейшее развитие «современной физики, так много сделавшей и так много обещающей сделать». Не сомневаюсь в том, что и другие противники принципиальных установок группы физиков, возглавляемой А. Ф. Иоффе и С. И. Вавиловым, стремятся именно к этому же.

4. А. Ф. Иоффе неоднократно подчеркивает, будто бы я являюсь противником применения математики при анализе физических явлений. В статье А. Ф. Иоффе встречаются, например, такие места:

«Отрицая пользу математического метода в анализе физических явлений, акад. Миткевич считает столь же бесполезным изучать новые экспериментальные факты и их обобщения».

«Мне борьба акад. Миткевича за наглядность, против математических теорий, представляется в таком виде...».

«Долой математику!..» (якобы лозунг Миткевича).

«Акад. Миткевич отрешивается от математики».

Насколько это соответствует действительности, лучше всего можно видеть из нижеследующих, известных А. Ф. Иоффе отрывков из моего сборника «Основные физические воззрения».¹

«Не подлежит никакому сомнению, что математика есть великое орудие, которым физик наших дней может и должен пользоваться при изучении явлений природы» (1931 г.).

«Понятия и образы, возникшие на математической почве и являвшиеся весьма полезными и ценными в процессе анализа, нередко трактовались затем в виде каких-то реальностей или в виде неотъемлемых свойств, присущих данным реальностям по самой природе вещей. Таким образом в физическое мышление проникли представ-

¹ Акад. В. Ф. Миткевич, «Основные физические воззрения», стр. 16, 19, 26, 51. 1936, 2-е изд. (См. настоящий сборник, статья I, II, III.)

ления, которые можно назвать объективированными математическими абстракциями. И все это иногда допускалось без достаточного обследования новых представлений применительно к выяснению их физического значения и к их соотношению с тем, что может происходить в действительности. Упускалось из виду, в отдельных случаях, и то исключительно важное обстоятельство, что изучение некоторой физической проблемы может допускать использование весьма разнообразных методов математического анализа, каждый из которых требует введения своих особых вспомогательных понятий» (1933 г.).

«Широкое и плодотворное использование высшего анализа при изучении физических явлений, необычайная утонченность и, я бы сказал, изящество многих методов этого анализа естественно приводят к тому, что ученые, работающие в области физики и, вообще говоря, весьма совершенно владеющие всем аппаратом высшего анализа, до известной степени произвольно объективируют формы и образы, являющиеся чистыми математическими абстракциями» (1933 г.).

«Сказанное выше несколько не противоречит закономерности и целесообразности использования идеи о многомерных пространствах в процессе математических операций, к которым иногда весьма полезно и даже необходимо прибегать в некоторых специальных отделах современной теоретической физики. В области высшего анализа не может быть никаких ограничений для формально правильного развития математических представлений. Но в области нашего физического мышления, в особенности при рассмотрении вопроса о вероятной природе физических явлений, несомненно, приходится считаться с некоторыми ограничениями, вытекающими из наших общих принципиальных установок, и не выходить за пределы нашей нормальной пространственно-временной непрерывности, в которой эти явления имеют место» (1933 г.).

Таким образом, с моей стороны нет никакой недооценки большого значения математических методов в изучении физических явлений. Мне можно было бы возражать только по поводу того, что я протестую против объективирования некоторых математических абстракций без достаточных к тому оснований или что я считаю необходимым физическое осмысление результатов математического анализа явлений природы. На каком же основании А. Ф. Иоффе приписывает мне лозунг «Долой математику!», который никак не вытекает из моих высказываний относительно роли математики в физической науке?

Б. К подобной же категории полемических приемов А. Ф. Иоффе принадлежит и ряд других его выступлений против меня, в которых он приписывает мне то, чего я никогда не говорил, или утверждает то, что не соответствует действительности. Приведу несколько примеров.

Говоря о статье А. А. Максимова (помещенной в «П. З. М.» № 7 за 1937 г.), А. Ф. Иоффе утверждает следующее:

«Вторая часть исходит из заявления акад. Миткевича, что признание или непризнание реальности магнитных силовых трубок определяет философскую и политическую физиономию ученого (цвет его меридиана, по выражению акад. Миткевича)».

О такого рода «заявлении акад. Миткевича» я не слышал. Авторство этого «заявления» принадлежит самому А. Ф. Иоффе, который объединил в одной фразе мои слова, сказанные в разное время и по разным поводам.

Затем, А. Ф. Иоффе, говоря об электронах, утверждает:

«Акад. Миткевич и их не признает».

Должен заверить автора этих слов, что акад. Миткевич и об этом не слышал. Повидимому, А. Ф. Иоффе склонен усматривать непризнание электронов в моей попытке представить себе строение электрона.

Далее, касаясь вопроса о действии на расстоянии, А. Ф. Иоффе указывает:

«Сначала о борьбе самого акад. Миткевича против теории дальнего действия, которая, по его мнению, охватила современную физику. Это — заблуждение. Современная электродинамика вовсе не исходит из мгновенной передачи действия на расстояние: она пользуется методом запаздывающего потенциала, выражающего распространение процесса от участка к участку с конечной скоростью».

Во-первых, А. Ф. Иоффе хорошо известно,¹ что я всегда выступал не против допущения именно мгновенной передачи действия на расстоянии, а против допущения действия на расстоянии вообще, безразлично, мгновенного или запаздывающего. (Я имею в виду признание какого бы то ни было действия на расстоянии в качестве первичного физического явления.) Считая представление о действии на расстоянии чисто математической абстракцией, которая вполне законно может быть используется только в математическом анализе явлений природы, я протестовал против введения этого представления в наше физическое мышление.

Во-вторых, по поводу моего якобы «заблуждения», что «теория дальнего действия... охватила современную физику», я считаю полезным напомнить А. Ф. Иоффе, между прочим, следующее. Во время первой беседы о природе электрического тока,² имевшей место в Ленинградском политехническом институте под председательством того же А. Ф. Иоффе в 1929 г., Я. И. Френкель открыто защищал представление о действии на расстоянии и совершенно определенно упрекал Фарадея за то, что он «не мог себе представить действия на расстоянии». Присутствовавший при этом А. Ф. Иоффе в своем выступлении не протестовал против идеалистической установки

¹ Между прочим, я говорил об этом в присутствии А. Ф. Иоффе во время своих докладов в Академии Наук СССР в 1933 году. См. мой сборник «Основные физические воззрения», стр. 29—31, 47—48, 1936, 2-е изд. (См. настоящий сборник, статьи II, III.)

² См. стенограммы трех бесед в журнале «Электричество» №№ 3, 8 и 10 за 1930 год.

Я. И. Френкеля, а, наоборот, в основном его поддерживал. Во время второй и третьей бесед Я. И. Френкель еще более настойчиво защищал точку зрения действия на расстоянии. Я. Г. Дорфман, ученик А. Ф. Иоффе, во время второй беседы весьма четко защищал точку зрения действия на расстоянии в качестве физического представления. В своих выступлениях по другому поводу и И. Е. Тамм¹ и В. А. Фок² также высказывались в том смысле, что теория запаздывающего потенциала вполне объясняет физические взаимодействия. После того как в возражении В. А. Фоку,³ я предложил ему мой вопрос, касающийся взаимодействия двух систем, он в своем докладе на мартовской сессии Академии Наук СССР (1936 г.), с одной стороны утверждает: «...наша теория взаимодействия между частицами является последовательным проведением идеи близкодействия...», но, с другой стороны, указывает: «Ведь согласно квантовой механике световые и гравитационные кванты не могут быть даже строго локализованы в пространстве и времени, так что говорить о передаче взаимодействия от точки к точке через посредство промежуточной среды (эфира) не приходится». Последние слова, являющиеся результатом необоснованного объективирования математических абстракций, совершенно опровергают справедливость первого утверждения В. А. Фока, установки которого по существу не отличаются от установок Я. И. Френкеля.⁴

Итак, сделанный мне упрек в «заблуждении» я имею все основания объяснить заблуждением и забывчивостью самого же А. Ф. Иоффе.

В заключение краткого обзора примеров, освещающих полемические приемы А. Ф. Иоффе, я остановлюсь еще на его упреке в стремлении «скрыть от советской молодежи передовые идеи ведущих ученых и сохранить таким образом свой авторитет». Что касается авторитета, то, во всяком случае, он не поддерживается использованием полемических приемов, которые я выше охарактеризовал и для которых предоставляю самому А. Ф. Иоффе подыскать из его лексикона наиболее подходящую квалификацию. По поводу же стремления что-то якобы скрыть от советской молодежи считаю долгом сказать следующее. Совершенно напрасно А. Ф. Иоффе такого плохого мнения о нашей советской молодежи, будто бы она настолько несознательна, что от нее можно скрыть что-либо. Советская молодежь во многом сама очень хорошо разбирается.

6. Статья А. Ф. Иоффе изобилует заявлениями и утверждениями, качественно вполне подобными разобранным выше. Коснусь еще некоторых его особых высказываний.

¹ См. журнал «Успехи физических наук». Вып. 1-й, стр. 26, 1932.

² В журнале «Социалистическая реконструкция и наука» № 3 за 1934 год, стр. 132.

³ Акад. В. Ф. Миткевич. «Основные физические воззрения», стр. 148. 1936. 2-е изд. (См. настоящий сборник, статья XVII.)

⁴ Вопрос о значении дальнейших выводов В. А. Фока из соотношения неопределенности и принципа дополнительности («вновь открытые свойства материи») рассмотрен более подробно в статье VII настоящего сборника. (Примечание, добавленное в 1939 г.)

Я полагаю, что А. Ф. Иоффе без достаточных оснований причисляет Л. И. Мандельштама и Д. С. Рождественского к группе «Френкель, Тамм, Фок, Иоффе, Вавилов». Акад. Л. И. Мандельштам и акад. Д. С. Рождественский в высокой степени плодотворно работают каждый в своей области и дали много ценных результатов как в области физической науки, так и в области ее практических приложений. С ними у меня нет расхождений такого порядка, как с А. Ф. Иоффе и с С. И. Вавиловым.

По поводу рассуждений А. Ф. Иоффе, клонящихся к доказательству того, что он материалист, я должен еще раз напомнить ему о его выступлении во время первой беседы о природе электрического тока (1929 г.). В этом выступлении он весьма пространно разъяснял, что в вопросе о природе тока можно рассуждать в зависимости от точки зрения, и для иллюстрации своей мысли он привел пример охотника и медведя. А. Ф. Иоффе сказал следующее (цитирую по стенограмме, помещенной в журнале «Электричество» № 3 за 1930 год):

«Позвольте сказать, как этот вопрос мне представляется, если так его поставить: что является сутью электрического тока? Я стою на точке зрения, прямо противоположной точке зрения В. Ф. Миткевича, и вот почему. Возьмем такой пример. Может быть, он покажется вульгарным, не относящимся к делу, но мне кажется, что он более или менее характерен. Я поймал медведя, и медведь меня не пускает; мой спутник скажет, что медведь поймал меня, а не я поймал медведя. У нас две различные точки зрения на одно и то же явление. Можно ответить на вопрос, кто правильнее описал это явление. Надо для этого посмотреть, что дальше будет. Если хорошо описаны все дальнейшие явления при помощи моей гипотезы, что я поймал медведя, — это очень хорошо. Если, наоборот, окажется, что я с медведем направился к нему в берлогу, — этим еще лучше объяснится, что медведь меня поймал. С этой точки зрения, т. е., что меня поймал медведь, можно объяснить, почему я не послушался моего спутника и не привел к нему медведя, а, наоборот, сам пошел к нему в берлогу; дело в том, что медведь меня держит, а не я его. Если мое тело несколько раздалось и вошли в него когти медведя, — это тоже будет хорошее описание, но опять-таки в данном случае не совсем все ясно. Здесь есть одна точка зрения для всех описанных явлений, мне более удобная, чем другая, хотя логически нельзя сказать, что когти вошли в мое тело, или мое тело (раздалось и когти вошли в него. Мы будем описывать всю эту совокупность явлений с одной точки зрения, а не с другой. Кто здесь медведь, а кто здесь человек? Мне кажется, что это зависит от того, как вы будете рассматривать».

Иными словами, говоря о природе физического явления, А. Ф. Иоффе не считает для себя обязательным проанализировать обстоятельства дела и выяснить, какие представления необходимо рассматривать как наиболее вероятные в отношении их соответствия действительной природе явления. Он говорит лишь о точке

зрения для него «более удобной». Я протестовал против подобного отношения к вопросу о природе физических явлений. Именно по поводу этой аргументации А. Ф. Иоффе я сказал:

«...исследователь, изучающий физические явления, на какой бы принципиальной позиции он ни стоял, располагает, как физик, единственной возможностью: последовательно и без всяких отступлений проводить то положение, что предмет его изысканий объективно существует вне нашего сознания и независимо от нашего сознания и что в действительности происходит не то или иное в зависимости от нашей точки зрения, а нечто совершенно определенное и, во всяком случае, совершенно не подчиненное нашим точкам зрения»¹ (1933 г.).

Я полагаю, что вышеупомянутое суждение А. Ф. Иоффе, от которого он, насколько мне известно, еще не отказался, свидетельствует о том, что он стоит на позициях чисто кантианского идеализма, определяемого, по Ленину, так: «...человек дает законы природе, а не природа человеку».

Справедливость утверждения А. Ф. Иоффе о том, что он является материалистом, можно было бы признать лишь в том случае, если бы он четко и определенно отказался от ряда положений, которые он до сих пор защищает.

7. Ссылаясь на указание товарища Сталина по поводу того, что настоящая «наука... не признает фетишей», А. Ф. Иоффе не обратил внимания на продолжение этой цитаты. В действительности товарищ Сталин сказал следующее:

«Наука потому и называется наукой, что она не признает фетишей, не боится поднять руку на отживающее, старое и чутко прислушивается к голосу опыта, практики».²

Если бы А. Ф. Иоффе понял весь глубокий смысл слов товарища Сталина, то он не защищал бы идеалистических позиций В. А. Фока, Я. И. Френкеля и И. Е. Тамма, которые объективируют математические абстракции и создают из них фетиши. Он не умалчивал бы о ряде моих работ по изучению физических свойств магнитного потока, являющегося основным фактором во всех процессах, с которыми мы постоянно имеем дело в современной электротехнической практике: в электромагнитных генераторах тока (динамомашин постоянного и переменного тока) и в трансформаторах. Именно, чутко прислушиваясь «к голосу опыта, практики», мы должны признать объективную реальность магнитного потока и поэтому всесторонне изучать его. Именно в связи с этим и необходимо «поднять руку

на отживающее, старое» утверждение о фиктивности магнитного потока, выявленного еще трудами Фарадея. Я и поднял руку. В этом моя вина, по мнению А. Ф. Иоффе и других моих идейных противников.

8. А. Ф. Иоффе упрекает меня и моих товарищей в «бесплодности».

Я, действительно, не могу гордиться такими «плодами» своей научной деятельности, какие есть у А. Ф. Иоффе и о которых он теперь предпочитает умалчивать, но я горжусь тем, что у меня нет таких «плодов», о которых я стремился бы не напоминать.

Если бы А. Ф. Иоффе стоял на материалистических позициях, он, несомненно, понял бы сущность нового учения о преобразованиях магнитного потока — учения, созданного мной за последние 10 лет и имеющего, по моему мнению, большое значение как в чисто теоретическом отношении, так и в отношении правильного освещения главных процессов, происходящих в динамомашинках постоянного и переменного тока и в трансформаторах.

Во всяком случае, о значимости трудов тех или иных ученых не могут судить беспристрастно ни они сами, ни их идейные противники. Это имеют право делать и должны сделать третьи лица.

Согласно утверждениям А. Ф. Иоффе, все, не разделяющие установок возглавляемой им и С. И. Вавиловым группы физиков, «бесплодны», «безграмотны», «отгородились от новых идей», «устраились от живой науки», «научно отсталые» и т. п.

Это ли не есть высокомерие, которого не должно быть у советского ученого!

9. На данном этапе нашего спора по вопросам научно-философского характера я четко высказал и опубликовал все, что только мог. Акад. А. Ф. Иоффе, акад. С. И. Вавилов и их единомышленники все время уклоняются от внесения ясности в их принципиальные установки. Давно уже начав с ними дискуссию по важнейшему вопросу из области анализа наших физических представлений, я еще в 1933 г. во время своего доклада в Академии Наук СССР, тщетно призывал их к тому, чтобы они реагировали на мои выступления. Привожу дословно соответствующее место из своего доклада 4 октября 1933 г.:¹

«Все мои принципиальные физические установки прямо или косвенно, явно или неявно вытекают из категорического отрицания допустимости «физического» действия на расстоянии. Должен признаться, однако, что в этом отношении у меня пока имеются, к сожалению, более или менее серьезные расхождения со многими моими коллегами по Академии Наук, в том числе, например, с академиками А. Ф. Иоффе, С. И. Вавиловым, с членами-корреспондентами Академии — Я. Н. Шпильрейном, Я. И. Френкелем, И. Е. Таммом и Г. А. Гамовым. Степень указанного расхождения варьирует в очень широких

¹ Акад. В. Ф. Миткевич. «Основные физические воззрения», стр. 20; см. также журнал «Электричество» № 8 за 1930 г. «Вторая беседа о природе электрического тока».

² И. В. Сталин. Речь на первом Всесоюзном совещании стахановцев. Партиздат, 1935, стр. 22.

¹ Акад. В. Ф. Миткевич. «Основные физические воззрения», стр. 52—53. 1936. 2-е изд. (См. настоящий сборник, статья III.)

пределах, от некоторого лишь различия в четкости основных установок до полной противоположности».

«Едва ли мыслимы какие-либо возражения против того, что необходимо, наконец, подвергнуть тщательному обсуждению важнейший принципиальный вопрос о возможности «физического» действия на расстоянии. Я совершенно уверен, что наша совместная работа в Академии Наук предоставляет для этого все возможности, и, в частности, страницы «Известий» Академии открыты каждому из нас для изложения своего суждения по данному поводу. Путем обмена мнениями мы придем, конечно, к объединяющим нас основным установкам. Мои попытки вызвать в стенах АН обмен мнениями по этому вопросу были до сих пор безрезультатны».

С таким же призывом я обращался к своим идейным противникам и во время мартовской сессии Академии Наук в 1936 г., и так же безрезультатно.

А. Ф. Иоффе указывает в своей статье:

«Физическая группа Академии Наук наметила особую сессию, посвященную философии физики. Подготовка этой сессии, выбор дискуссионных тем и подбор докладчиков поручены особой комиссией под председательством А. А. Максимова. К сожалению, все еще ничего не сделано, и сессию пришлось отложить на ноябрь».

Я считаю необходимым сделать по этому поводу небольшое разъяснение для А. Ф. Иоффе. Не физическая группа наметила организацию подобного рода дискуссионных собраний, а делается это во исполнение особого постановления президиума Академии Наук, к которому я в конце концов обратился письмом от 7 января 1937 года. Президиум Академии Наук чутко отнесся к моему предложению, и если бы это предложение встретило сочувственное отношение и со стороны руководства физической группы, то такие дискуссионные собрания удалось бы провести еще весной 1937 года. К сожалению, мне пришлось еще раз обратиться в президиум Академии Наук, и в заседании 15 июня текущего года, после моего доклада и обмена мнениями по поводу создавшегося положения, президиум постановил:

«1. Отложить дискуссию по вопросам натурфилософии и по основным вопросам физики до осени 1937 года.

2. Предложить группам философии и физики АН СССР провести подготовку к этой дискуссии.

Просить основных участников дискуссии (в особенности академиков А. Ф. Иоффе и С. И. Вавилова) предварительно представить для опубликования в печати свои соображения по поднятым акад. Миткевичем философским вопросам физики.

3. Поручить организационной комиссии, под председательством А. А. Максимова, привлечь к участию в данной дискуссии возможно более широкий круг советских физиков и философов».

Сожаления А. Ф. Иоффе о необходимости откладывать созыв ди-

¹ Напомню, кстати, что именно президиум Академии Наук намечал на октябрь созыв дискуссионного собрания.

скусионного собрания мне тем более непонятны, что именно он, а не кто другой задерживал выполнение п. 2 постановления президиума Академии Наук. Не сомневаюсь в том, что проведение в стенах Академии Наук указанных дискуссий, вызвать которые я стремился еще с 1933 г., будет сильно способствовать расцвету советской физической мысли на базе диалектического материализма и в первую очередь поможет А. Ф. Иоффе, С. И. Вавилону и всей возглавляемой ими группе физиков изжить свои неправильные научно-философские установки.

10. Я утверждаю, что в образовании наших основных физических представлений играет первенствующую роль общее суждение о том, как именно может осуществляться какое бы то ни было взаимодействие двух физических реальностей. Дело в том, что нет таких явлений природы, в которых не имело бы места взаимодействие хотя бы двух физических реальностей или их частей, принимающих участие в этих явлениях. И в нашем восприятии окружающего нас мира мы всегда встречаемся с тем или иным взаимодействием какой-либо внешней физической реальности с некоторым органом тела, от которого соответствующее возбуждение передается нашему мозгу через посредство нервной системы. Таким образом, во всех без исключения физических явлениях и при всяком восприятии этих явлений мы всегда и неизменно сталкиваемся прежде всего с взаимными связями между отдельными физическими реальностями, входящими в состав некоторой их совокупности, или с взаимными связями между отдельными частями одной и той же физической реальности. Вне этой общей обстановки мы не можем представить себе никакого физического процесса. Ясно, следовательно, что наши принципиальные взгляды касательно природы физических взаимодействий должны определенным образом влиять на характер наших рассуждений при рассмотрении всякого физического явления.

В связи со сказанным представляется в высокой степени целесообразным при анализе наших основных физических воззрений прежде всего остановиться на вопросе о вероятной природе физических взаимодействий. Это тем более необходимо, что принципиальные установки, касающиеся этого главного вопроса, определяют общий фон нашего физического мышления (материалистический или идеалистический).

Как известно, по рассматриваемому вопросу в науке существуют две точки зрения, взаимно исключаящие одна другую: точка зрения действия на расстоянии и фарадее-максвелловская точка зрения, согласно которой все взаимодействия в природе совершаются не иначе, как при непременно участии процессов, происходящих в промежуточной среде. Антагонизму между этими двумя точками зрения я посвятил частично или полностью ряд моих выступлений.¹ При

¹ Акад. В. Ф. Миткевич. «Основные физические воззрения», стр. 11—14, 24—31, 42—53, 72—84, 86—89, 104—111, 115—117, 124, 134—137, 139—141, 143—149, 151—152, 153—162. 1936. 2-е изд. (См. настоящий сборник, статьи I, II, III, VIII, IX, X, XI, XII, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX.)

этом я сформулировал вопрос, касающийся характера взаимодействия каких-либо двух физических центров. Этот вопрос, несколько разнообразя его построение, я систематически задавал с 1930 г. моим идейным противникам (А. Ф. Иоффе, С. И. Вавилову, Я. И. Френкелю, И. Е. Тамму, В. А. Фоку и другим), которые до последнего времени так же систематически уклонялись от четкого ответа на него.

11. В условиях развертывающейся теперь на страницах «П. З. М.» дискуссии и в связи с утверждением А. Ф. Иоффе, что он является материалистом, я считаю полезным для большей ясности видоизменить свой основной вопрос следующим образом. Представим себе два магнита N_1S_1 и N_2S_2 , находящиеся в пустоте на произвольном расстоянии один от другого и взаимодействующие друг с другом. Спрашивается: можно ли, придерживаясь материалистической точки зрения, утверждать, что два магнита N_1S_1 и N_2S_2 обладают способностью взаимодействовать друг с другом так, чтобы при этом в некотором замкнутом слое, со всех сторон окружающем магнит N_1S_1 , не происходило какого бы то ни было физического процесса?

Я полагаю, что на этот вопрос должен быть дан категорический и четкий ответ: «нет».

Физики, до сих пор уклонявшиеся от четкого ответа на подобный вопрос, в том числе А. Ф. Иоффе, С. И. Вавилов, Я. И. Френкель, И. Е. Тамм и В. А. Фок, тем самым обнаруживали их несогласие с моим ответом «нет».

В последних своих выступлениях на страницах «П. З. М.» А. Ф. Иоффе и С. И. Вавилов,¹ с одной стороны, как будто бы выражают отрицательное отношение к идее действия на расстоянии, но, с другой стороны, они возражают против формулировки моего вопроса и считают, что этот вопрос не допускает простых ответов «да» или «нет», и потому уклоняются от подобных четких ответов. Однако ни А. Ф. Иоффе, ни С. И. Вавилов не указывают, как же именно было бы целесообразно сформулировать вопрос, чтобы он наилучшим образом выявлял антагонизм между двумя противоположными точками зрения: материалистический и идеалистический. С. И. Вавилов напоминает мне о единстве противоположностей. А. Ф. Иоффе отклоняется в сторону от вопроса, полемизируя по поводу идеи о среде, заполняющей все физическое пространство. При этом он упускает из виду, что тот или иной ответ на мой вопрос сам по себе вовсе не связывает нас в отношении признания промежуточной среды. Необходимо ли допустить существование такой среды, называть ли ее по-старому эфиром или как-либо иначе, — это особый вопрос, которым, по моему мнению, следует заняться только после решения основного вопроса об общих условиях всякого физического взаимодействия. Итак, ни А. Ф. Иоффе, ни С. И. Вавилов не дали четкого ответа на мой главный вопрос.

¹ См. статью С. И. Вавилова в № 7 «П. З. М.» за 1937 год.

По этому поводу еще в 1933 г. в своем докладе в Академии Наук на тему «О «физическом» действии на расстоянии» я указал следующее:

«Всякое уклонение от прямого ответа на поставленный мною вопрос, всякие оговорки или имеющие характер таковых оговорок рассуждения клонятся обычно к оправданию ответа «да».¹

Возражая против самой постановки вопроса, мои противники давно уже указывали на ее ошибочность. Учитывая эти возражения, я в упомянутом докладе 1933 г. доказал, что сформулированный мной вопрос является вполне законным. Доказательство это сводится к следующему чрезвычайно простому рассуждению.

Как бы мы ни смотрели на сущность происходящих в природе процессов, все мы принимаем за нечто безусловно достоверное тот факт, что магниты N_1S_1 и N_2S_2 могут как-то физически взаимодействовать. Нельзя, далее, представить себе какие-либо доводы против утверждения, что в слое, со всех сторон окружающем магнит N_1S_1 , либо может, вообще говоря, происходить какой бы то ни было физический процесс, либо он может совершенно отсутствовать. Что-либо третье, кроме этих двух возможностей, не мыслимо. В связи с этим мы имеем полное право сопоставлять факт взаимодействия магнитов N_1S_1 и N_2S_2 с вероятностью наличия или с вероятностью отсутствия какого бы то ни было физического процесса в слое, окружающем магнит N_1S_1 , и иметь по этому поводу суждение. Таким образом, сформулированный мной вопрос, побуждающий нас взвесить вероятность того или другого, необходимо признать вполне допустимым, правильным и законным.

Не подлежит никакому сомнению, что всякий исследователь, стремящийся проникнуть в сущность физических явлений, и может и должен дать на вышеуказанный вопрос о взаимодействии магнитов вполне определенный ответ: «да» или «нет». Совершенно невозможно допустить мыслимость некоторого третьего ответа. Не может быть также и речи о каком-либо синтезе этих принципиально противоположных и исключających друг друга ответов «да» и «нет», так как нельзя представить себе построение такой физической теории, согласно которой в слое, со всех сторон окружающем магнит N_1S_1 , в одно и то же время и происходил бы некоторый физический процесс и решительно ничего не происходило бы.

По моему мнению, уклоняющиеся от четкого ответа на данный вопрос мои противники должны были бы, по крайней мере, опровергнуть мое доказательство законности и правильности вопроса. Однако и от этого они уклоняются, а вместо этого стремятся всячески дискредитировать мой вопрос. Между прочим, во время мартовской сессии Академии Наук в 1936 г. вместо уклонившегося от ответа на мой вопрос акад. А. Ф. Иоффе выступил И. Е. Тамм, который пытался высмеять этот вопрос и заявил, что в нем не больше смысла,

¹ Акад. В. Ф. Миткевич. «Основные физические воззрения», стр. 46. 1936. 2-е изд. (См. настоящий сборник, статья III.)

чем в вопросе о цвете меридиана.¹ Я признал некоторую долю истины в сравнении, сделанном И. Е. Таммом, и разъяснил, что я действительно обращаюсь к своим идейным противникам с вопросом о «цвете» их меридиана.² Акад. С. И. Вавилов в заседании Совета отделения математических и естественных наук Академии Наук 16 апреля 1937 г., оспаривая значение настойчиво повторяемого мной вопроса, спрашивал меня: «Что же, вы считаете его лакмусовой бумажкой?» Приношу глубокую признательность И. Е. Тамму и акад. С. И. Вавилову за то, что своими остроумными высказываниями они заострили мой вопрос. Без их весьма существенной помощи мне самому это не пришло бы в голову. Да, я теперь ясно вижу, что сформулированный мной вопрос о природе физических взаимодействий по своему существу является своего рода «лакмусовой бумажкой» для определения «цвета» нашего меридиана, т. е. нашей основной установки (материалистической или идеалистической).

Я утверждаю, что наступил такой момент в нашем длительном споре, когда А. Ф. Иоффе, С. И. Вавилов, Я. И. Френкель, И. Е. Тамм и В. А. Фок должны, наконец, либо дать четкий ответ («да» или «нет») на поставленный мной вопрос о взаимодействии магнитов, либо четко опровергнуть мое доказательство правильности постановки данного вопроса. Только после получения ответов от всех упомянутых лиц будет продуктивным дальнейший анализ наших основных физических воззрений с точки зрения их соответствия установкам диалектического материализма.

12. Итак, можно следующим образом резюмировать все, сказанное выше:

а) Выступление А. Ф. Иоффе и по форме и по содержанию последний раз подтверждает, что положение на философском фронте советской физики действительно весьма неблагоприятно.

б) А. Ф. Иоффе и примыкающая к нему группа физиков систематически уклонялись от обсуждения принципиальных научно-философских установок, господствующих в современном физическом мышлении.

в) Вместо того чтобы стремиться общими силами поставить советскую физическую мысль на правильный путь, группа А. Ф. Иоффе и С. И. Вавилова до сих пор пытается дискредитировать все начинания в этом направлении.

13. Наш спор в настоящее время приобрел особую остроту. Мои идейные противники не проявляют той уравновешенности и того спокойствия, которые столь полезны при ведении всякой дискуссии, а в особенности дискуссии научно-философской. Но я полагаю, что

пройдет еще немного времени и А. Ф. Иоффе, С. И. Вавилов и примыкающие к ним другие наши физики осознают свои расхождения с установками диалектического материализма и исправят свои ошибки, после чего их дальнейшая деятельность станет значительно плодотворнее и мы все, несколько более понимая друг друга, чем это было до сих пор, будем упорно работать на пользу истинно советской физической науки.

¹ Так как ни А. Ф. Иоффе, ни С. И. Вавилов, оба уклонившиеся от ответа на обращенный к ним вопрос, в своем заключительном слове не сочли необходимым реагировать на заявление И. Е. Тамма, то я считаю, что они в полной мере одобряют сравнение моего вопроса с вопросом о цвете меридиана.

² Акад. В. Ф. Миткевич. «Основные физические воззрения», стр. 162, 1936. 2-е изд. (См. настоящий сборник, стр. 185, 186.)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть I.

	<i>Стр.</i>
Предисловие	3
I. Работы Фарадея в области электромагнитной индукции в связи с его общими физическими воззрениями	7
II. Основные воззрения современной физики	16
III. О «физическом» действии на расстоянии	38
IV. О некоторых основных положениях, относящихся к области физики	49
V. О механистической точке зрения в области основных физических представлений	53
VI. О современной борьбе материализма с идеализмом в области физики	61
VII. Значение книги Ленина «Материализм и эмпириокритицизм» в современной борьбе с идеализмом в области физики	94

Часть II.

VIII. Выдержки из стенограммы дискуссии о природе электрического тока (происходившей в 1929 и 1930 гг. в Ленинградском политехническом институте)	105
IX. Выдержки из статьи «К вопросу о природе электрического тока»	119
X. Об ответах М. Л. Ширвиндта и Ю. П. Шейна по поводу десяти вопросов	135
XI. К вопросу об условности математической трактовки физических явлений	142
XII. По поводу статьи проф. Д. Б. Гогоберидзе «К вопросу об условности математической трактовки физических явлений»	148
XIII. По поводу физических воззрений проф. Д. Б. Гогоберидзе	154
XIV. К окончанию дискуссии с проф. Д. Б. Гогоберидзе об основных физических воззрениях	156
XV. О позиции И. Е. Тамма в отношении принципиальных воззрений Фарадея и Максвелла	161
XVI. Фарадей «против» фарадеевской точки зрения	165
XVII. За фарадее-максвелловскую установку в вопросе о природе физических взаимодействий	168
XVIII. Выдержка из дискуссии по докладу «О физическом действии на расстоянии»	176
XIX. Выдержки из дискуссии на мартовской сессии Академии Наук СССР в 1936 г.	178
XX. По поводу статьи акад. А. Ф. Иоффе «О положении на философском фронте советской физики»	187