

И. Е. ТАММ**О РАБОТАХ Н. П. КАСТЕРИНА ПО ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ
И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ**

За последнее время два обстоятельства привлекли внимание к работам Н. П. Кастерина — постановка его доклада на особом совещании при Академии Наук 9/XII 1936 г. и опубликование этого доклада Академией Наук отдельным изданием под заглавием «Обобщение основных уравнений аэродинамики и электродинамики». Этой работе Н. П. Кастерина посвящена отдельная критическая статья в этом же номере «Известий ОМЭН». В настоящей же заметке по поручению Ученого совета Физического института Академии Наук мы рассмотрели прежние работы Н. П. Кастерина по электродинамике и смежным вопросам.

Это представляется целесообразным не только в связи с его новой теорией, но в особенности потому, что эти работы Н. П. Кастерина проникли даже в учебную литературу — они подробно излагаются в учебнике проф. А. К. Тимирязева «Введение в теоретическую физику» (ГТТИ, 1933 г.).

Работы Н. П. Кастерина за последние 15—20 лет объединены одним общим замыслом — доказать на ряде отдельных примеров, что факты и явления, приведшие к развитию современной физики (например отрицательный результат опыта Майкельсона, свойства световых квантов и т. п.), могут быть объяснены в рамках представлений классической физики. При этом вовсе отсутствует какой-либо общий анализ экспериментальных и теоретических основ современной физики — все внимание сосредоточивается на том или ином, пусть важном, но все же частном, вопросе, для которого подыскивается квазиклассическое объяснение, основанное на ряде специальных допущений и гипотез *ad hoc*. Автора при этом нисколько не смущает, что эти гипотезы и допущения прямо противоречат другим хорошо известным фактам и явлениям, в данный момент его не интересующим.

Если бы даже построения автора и не были бы внутренне противоречивы, то все же один лишь факт возможности классического или квазиклассического объяснения отдельных, хотя бы и очень

важных явлений никак не мог бы считаться достаточным для доказательства несостоятельности современной теоретической физики, основанной на тщательном анализе громадного и весьма разнообразного опытного материала.

Впрочем нам нет нужды подробно останавливаться на выяснении порочности самого замысла автора, ибо мы убедимся далее, что рассматриваемые его работы по существу чужды не только современной, но и классической физике и целиком основаны на ошибках и недоразумениях.

Помимо упоминавшейся последней статьи Н. П. Кастерина им были опубликованы за последние 20 лет, насколько нам известно, следующие три работы по электродинамике и смежным вопросам:

а) «О несостоятельности принципа относительности Эйнштейна» [Изв. Росс. Акад. Наук, 12, 89 (1918)];

б) «Томсоновская модель светового кванта» (Phil. Mag., 2, 1208 (1926)] и

в) «Обобщение математической формулировки закона аберрации света и следствия из этого для теории опытов Майкельсона и Дейтон-Миллера» [Доклады Акад. Наук, А, 226 (1932)].

Кроме того в упомянутом учебнике А. К. Тимирязева подробно изложен (стр. 360—364) доклад, сделанный Н. П. Кастериным в 1930 г. и посвященный выводу ряда уравнений квантовой теории из законов распространения волн в сверхдиспергирующей среде. Работа эта, если судить о ней по изложению А. К. Тимирязева, совершенно ошибочна. В дальнейшем на примере другой работы Н. П. Кастерина мы сможем убедиться, что А. К. Тимирязев весьма точно излагает Н. П. Кастерина. Все же в виду отсутствия у нас апробированного автором текста мы воздержимся от рассмотрения этой работы и ограничимся анализом трех работ, опубликованных самим автором.

А. Опыты Бухерера

Первая из этих работ опубликована очень давно (1918 г.), и мы будем в отношении нее весьма краткими. В ней автор стремится доказать несостоятельность принципа относительности Эйнштейна путем анализа результатов Бухерера, измерявшего зависимость массы электрона от его скорости методом скрещенных полей. Выводы автора прямо противоположны выводам других физиков, усматривавших в результатах Бухерера подтверждение теории относительности. Это противоречие было полностью разъяснено Н. Смирновым^{*1}, указавшим, что Н. П. Кастериным не была учтена конечная толщина употреблявшегося в опытах конденсатора и что при учете этого обстоятельства всякое противоречие между опытом и теорией исчезает. В заключение этой работы Н. П. Кастерин сообщает, что им

^{*1} Ann. d. Phys, 79, 227 (1926).

построены новые и более точные, чем максвелловы, уравнения электромагнитного поля, удовлетворяющие принципу относительности Галилея. Приводя некоторые следствия этих новых уравнений, автор однако ничего не сообщает об их обосновании, ссылаясь на то, что «в виду чрезвычайной важности этого вопроса он требует обширного и детального рассмотрения (considerations)» (стр. 97).

Насколько нам известно, это обоснование так и осталось неопубликованным, быть может потому, что автор сам убедился в неправомерности своей теории.

Б. Световые кванты

Во второй своей работе автор задается целью доказать, что существование и свойства световых квантов совместимы с основными положениями классической максвелловой электродинамики.

Известно, что именно невозможность совместить световые кванты с классической электромагнитной теорией света явилась одним из наиболее важных противоречий, приведших к созданию квантовой теории. Поэтому мы подробно рассмотрим аргументацию автора.

После краткого введения автор доказывает общеизвестное положение, что электромагнитное поле согласно уравнениям Максвелла переносится со скоростью света, причем лишь излишне сложная форма изложения производит впечатление, что в этом результате содержится нечто новое.

Далее автор в сущности отказывается от максвелловой теории (или, как он ее называет, от теории Максвелла-Герца-Лоренца), допуская, в соответствии с одной из последних неудачных работ Дж. Томсона, возможность произвольных разрывов непрерывности магнитного поля; иными словами, он допускает, что магнитные силовые линии могут начинаться и обрываться в произвольных точках вакуума (эфира). Таким образом, хотя по словам автора он и сохраняет полностью уравнение Максвелла, однако в сущности все дальнейшее никакого отношения к электродинамике Максвелла не имеет, ибо условия непрерывности поля являются непосредственным следствием уравнений Максвелла (см. в любом учебнике вывод условий непрерывности из уравнений Максвелла путем предельного перехода)

Сам автор по этому поводу замечает лишь, что он вместе с Томсоном отказывается от максвелловых условий непрерывности и что благодаря этому «чрезвычайно увеличивается разнообразие отдельных случаев, которые удовлетворяют максвелловой системе уравнений» (стр. 1212). Действительно, в задаче определения поля условия непрерывности, как известно, играют столь же важную роль, как и самые уравнения поля; без этих условий (или каких-либо им эквивалентных) почти любая задача теории поля допускает бесчисленное множество раз-

личных решений. Поскольку автор никаких пограничных условий не вводит, постольку с точки зрения его теории поле магнита с заданным распределением намагниченности должно оставаться совершенно неопределенным; далее отпадают все законы преломления и отражения света, которые также являются следствием условий непрерывности поля на границах двух сред, и т. д.

Даже А. К. Тимирязев, излагая в своем учебнике теорию Н. П. Кастерина, ощутил в этом пункте известную трудность. Правда, он отменил ее замечанием, что, мол, «если останавливаться перед такими трудностями, то придется признаться, что совершенно непонятно, как луч света может возникнуть или прекратиться. В самом деле, головная волна потока (лучистой энергии) отделяет собою область, где поле имеет конечное значение, от области, где поле равно нулю» (стр. 330). Таким образом А. К. Тимирязев считает, что в поле волны не может быть непрерывного перехода от конечных значений поля к нулю, и нам приходится выступить на защиту классической теории, допускающей эту невозможную по мнению А. К. Тимирязева непрерывность поля. Во всяком случае, в этом вопросе А. К. Тимирязев идет дальше Н. П. Кастерина и не просто соглашается отказаться от пограничных условий и непрерывности поля, а пытается показать, что они должны приводить к абсурду. Разумеется, несостоятельность этой попытки совершенно очевидна.

Попытаемся все же стать на точку зрения Н. П. Кастерина и будем вместе с ним искать решение уравнений Максвелла внутри некоторого кольца (замкнутой силовой трубки), перпендикулярного оси X и движущегося вдоль этой оси со скоростью света, причем условия непрерывности на поверхности кольца мы вместе с Н. П. Кастериным отбросим. Именно такое кольцо по мнению автора и должно представлять собою «модель светового кванта»^{*1}.

Автор ищет это решение в форме (см. стр. 1210 сверху):

$$\left. \begin{aligned} E_x = 0, \quad E_y = E_a \sin \alpha, \quad E_z = E_a \cos \alpha, \\ M_x = 0, \quad M_y = E_a \cos \alpha, \quad M_z = E_a \sin \alpha, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где E и M суть векторы электрического и магнитного полей, а α — угол поворота в плоскости y, z , т. е. один из углов сферической системы координат r, φ, α . Из уравнения $\operatorname{div} E = 0$ вытекает, что $\frac{\partial E_a}{\partial \alpha} = 0$. Далее автор пишет (стр. 1210):

^{*1} На поверхности этого кольца магнитные силовые линии обрываются, и стало быть на ней существуют такие же магнитные заряды, как и на поверхности обыкновенного магнита. Поскольку автор принимает, что вне кольца никакого поля нет, постольку столь же обоснованным было бы также предположение, что и обыкновенные магниты не создают в окружающем пространстве никакого поля.

«После преобразования уравнение $\operatorname{div} \mathbf{M} = 0$, которое также должно быть удовлетворено в области III, принимает вид

$$\frac{\partial}{\partial r} (r^2 M_r) = 0. \quad (2)$$

Это утверждение основано на элементарной математической ошибке. Как известно, уравнение $\operatorname{div} \mathbf{M} = 0$ эквивалентно уравнению (2) только в том случае, если вектор \mathbf{M} направлен по радиусу-вектору \mathbf{r} сферической системы координат, т. е. если $M_\varphi = M_\alpha = 0$, а $M_r = \pm M$.

Между тем из уравнений (1) следует, что вектор \mathbf{M} направлен перпендикулярно оси X по радиусу-вектору цилиндрической системы координат и что в сферических координатах

$$M_r = E_\alpha \sin \varphi, \quad M_\varphi = E_\alpha \cos \varphi, \quad M_\alpha = 0.$$

Сделав эту элементарную ошибку, автор естественно получает неправильный результат. Как легко убедиться, слагающие вектора \mathbf{M} , получающиеся путем подстановки в уравнения (1) найденного автором решения

$$E_\alpha = \frac{C_0}{r^2}, \quad (3)$$

где C_0 — произвольная постоянная, не удовлетворяют уравнению $\operatorname{div} \mathbf{M} = 0$. Правильное же решение интересующей автора математической задачи гласит:

$$E_\alpha = \frac{\text{const}}{r}. \quad (4)$$

Излагая *in extenso* в своем учебнике работу Н. П. Кастерина, А. К. Тимирязев повторяет ту же самую ошибку. Любопытно, что из уравнений (1) [в книге этим уравнениям соответствуют уравнения (37) и (46), причем знак векторов \mathbf{E} и \mathbf{M} изменен на обратный], он делает вывод, что «направление \mathbf{M} совпадает с положительным направлением радиуса r » (стр. 329). Это правильно, если под \mathbf{r} понимать радиус-вектор цилиндрической системы координат. Несколькими строками дальше он под \mathbf{r} понимает однако радиус-вектор сферической системы координат. Таким образом все вычисление основано просто на подмене в процессе вычисления смысла, вкладываемого в обозначение \mathbf{r} .

Фиксировав путем некоей гипотезы сечение кольца, Н. П. Кастерин с помощью неверного уравнения (3) получает следующее выражение для энергии поля внутри этого кольца:

$$U = \frac{\text{const}}{r}, \quad (5)$$

где r — радиус кольца. Далее он пользуется предположением, что длина световой волны λ , связанная с ее частотой известным соот-

ношением $\lambda = \frac{c}{\nu}$, равна окружности кольца: $\lambda = 2\pi r = \frac{c}{\nu}$. Самое понятие длины волны здесь вводится как *deus ex machina*, ни о какой волне во всех предшествующих рассуждениях никакой речи нет и поле кольца волнового характера не имеет (ведь например в связанной с кольцом системе координат поле $E = \frac{\text{const}}{r^2}$ и от времени не зависит).

С точки зрения максвелловой теории поля, хотя бы и урезанной путем отсечения пограничных условий, рассматриваемое автором кольцо никакого отношения к какой бы то ни было волне не имеет. Если же автор, дойдя до этого пункта своих построений, хочет вообще отказаться от представлений теории поля и выставить совершенно новый ни откуда не вытекающий постулат: «рассмотренное выше кольцо экспериментально проявляется как световой квант частоты $\nu = \frac{c}{2\pi r}$ », то он должен был бы по крайней мере указать, в каких же пределах по его мнению применима вообще теория поля (например к кольцу она применима, но вытекающее из основ теории существование электромагнитных волн уже не соответствует действительности или же параллельно и независимо существуют как световые волны, так и световые кванты-кольца?). Во всяком случае совершенно неверно утверждение автора, что «Максвелловские уравнения, как было показано выше, допускают такие формы электромагнитного поля, которые обладают свойством световых квантов» (стр. 1212).

Пойдем однако дальше. Из допущения $\lambda = \frac{c}{\nu} = 2\pi r$ и из уравнения (5) автор получает

$$U = \text{const} \cdot \nu \quad (6)$$

и заявляет: «Итак, мы получаем второй закон теории световых квантов (закон Планка)» (стр. 1211). А. К. Тимирязев поясняет: «Совершенно ясно, что уравнение (63) [соответствующее нашему уравнению (6)] представляет собой величину „кванта“ пропорциональную числу колебаний: $U = h\nu$ » (стр. 330); таким образом роль квантовой константы h играет константа, входящая в уравнение (6) и пропорциональная произвольной константе интегриации C_0 ! [См. уравнение (3).]

В действительности же совершенно очевидно, что даже если бы формула (6) и была безупречно доказана, то никакого отношения к закону Планка она не имела бы. Ведь весь смысл соответствующей формулы Планка $U = h\nu$ сводится к тому, что h есть универсальная постоянная, имеющая одно и то же значение для какого угодно кванта, тогда как коэффициент при ν в формуле (6)

может быть назван постоянным только в том смысле, что он явно не зависит от частоты ν . Поскольку он однако зависит от произвольной постоянной интегрирования C_0 , постольку в рамках «теории» автора он для различных «квантов» или колец может принимать сколь угодно различные значения, в полную противоположность как данным опыта, так и утверждениям квантовой теории. Таким образом окончательный вывод автора основан на простой подмене понятий — «универсальная постоянная» и «постоянная интегрирования».

Заметим в заключение, что если сохранить всю цепь рассуждений автора и исправить только его прямую вычислительную ошибку, а именно — заменить уравнение (3) уравнением (4), то частота ν из выражения (5) выпадает вовсе, что очевидно было бы истолковано автором как доказательство независимости энергии кванта от его частоты.

Изложенным исчерпывается все содержание рассматриваемой работы. Как мы видим, в ней:

1) благодаря отказу от условий непрерывности без замены их чем-либо эквивалентным в теорию поля внесен существенный произвол;

2) сделана элементарная математическая ошибка, исправление которой совершенно меняет результат работы;

3) понятие волны произвольно связано с кольцом, поле которого не имеет волнового характера;

4) произведена подмена понятия «постоянная интегрирования» понятием «универсальная постоянная».

Нам остается только добавить, что именно об этой своей работе Н. П. Кастерин говорит, что она позволяет «построить на базе максвелловых уравнений рациональную теорию кванта» (стр. 1212), а А. К. Тимирязев, посвящая ее изложению в своем учебнике три параграфа (стр. 323—332), пишет: «в настоящее время Томсону удалось найти физическое объяснение для первого постулата Бора. Это объяснение в еще более строгой форме было дано проф. Кастериным».

В. Аберрация и эффект Доплера

Перейдем теперь к третьей и последней из рассматриваемого цикла работе автора. В ней автор стремится показать, что путем некоего изменения классических законов аберрации света и эффекта Доплера можно объяснить отрицательный результат опыта Майкельсона, не прибегая к принципу относительности. Вместе с тем автор приходит к выводу, что в опыте Майкельсона все же должно иметь место своеобразное смещение интерференционных полос, по его мнению действительно наблюдающееся на опыте.

Автор начинает с констатирования того, что эмпирические данные об аберрации звезд в виду малости отношения u/c_0 (где u — скорость

земли по орбите, а c_0 — скорость света в вакууме, не дают возможности однозначно определить точную зависимость угла абберации от u . Так например, в пределах точности наблюдений элементарная формула абберации

$$\sin \alpha = \frac{u}{c_0} \cos i$$

совпадает с формулой, получаемой из нее заменой $\sin \alpha$ на α и т. п. (i означает угол, образованный видимым направлением луча звезды с направлением движения наблюдателя; i_0 — тот же угол для неподвижного наблюдателя; $\alpha = i - i_0$ — угол абберации).

Это утверждение правильно, но тривиально. Хорошо известно, что для вывода формулы абберации недостаточно основываться только на астрономических наблюдениях, а необходимо привлечь совокупность сведений о природе и распространении света, полученных путем изучения других оптических явлений. Однако автор, подчеркнув ограниченность эмпирических данных об абберации, совершенно неожиданно приходит к такой постановке вопроса — найти точную математическую формулировку закона абберации, основывающуюся только на эмпирических данных об абберации, вне всякого учета каких-либо других оптических явлений, и вместе с тем лишенную произвола. Хотя неразрешимость такой задачи и является прямым следствием приведенного выше утверждения самого автора, все же он пишет (стр. 228): «Самая обстановка астрономических измерений и малая величина α и u/c_0 прямо подсказывают эту свободную от всякого произвола формулировку (курсив наш), а именно в дифференциальной форме

$$d\alpha = di = \frac{du \cdot \cos i}{c_0} \text{.} \quad (7)$$

Никаких других обоснований необходимости дифференциальной формы зависимости α от u в работе нет, имеются лишь лишенные всякой убедительности рассуждения насчет того, что в уравнении (7) нельзя например $\cos i$ заменить на $\cos i_0$ и т. п. Таким образом автор доводит до крайности стремление вывести закон природы из формального математического соображения и без тени основания объявляет нравящуюся ему формулу (7) «свободной от всякого произвола».

Из уравнения (7) автор интегрированием получает окончательно «формулу абберации»:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\operatorname{tg} \frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{2} + i \right) \cdot \left(1 - e^{-u/c_0} \right)}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{2} + i \right) \cdot e^{-u/c_0}} \text{.} \quad (8)$$

Вопроса о том, как согласовать эту формулу с какими бы то ни было представлениями о распространении света, автор вообще не касается. Заметим между прочим, что страницей раньше автор считает необ-

ходимым, чтобы закон аберрации удовлетворял «принципу суперпозиции», понимаемому им, насколько можно выяснить из текста, в следующем смысле: если углы i_0, i, i_1 определяют направление луча от звезды в системах отсчета,двигающихся соответственно со скоростями $0, u$ и u_1 , то i_1 должно быть связано с i и $u_1 - u$ такой же зависимостью, какой i связано с i_0 и u . Принцип этот конечно вовсе не очевиден и например с точки зрения теории светового эфира заведомо неприменим к аберрации. Так или иначе автор, объявляя на стр. 227 приводящими к внутреннему противоречию такие формулировки закона аберрации, которые не удовлетворяют этому принципу суперпозиции, на следующей же странице «выводит» свою формулу (8), этому принципу не удовлетворяющую.

Переходя к эффекту Доплера, автор заявляет: «Так же как и в случае аберрации и по аналогичным соображениям, эти формулировки (закона Доплера) только тогда будут свободны от нашего произвола, когда мы их напишем в дифференциальной форме

$$\frac{d\nu}{\nu} = \frac{dv}{c_0}, \quad \frac{d\lambda}{\lambda_0} = -\frac{dv}{c_0}, \quad (9)$$

откуда, интегрируя, получаем

$$\nu = \nu_0 e^{v/c_0}, \quad \lambda = \lambda_0 e^{-v/c_0} \quad (9')$$

и стало быть

$$\nu\lambda = \nu_0\lambda_0. \quad (10)$$

Таким образом единственным обоснованием этих «свободных от произвола» формул служит ссылка на «аналогичные соображения» автора в случае аберрации, которых, как мы видели, в сущности вовсе и не было. В действительности же единственным аргументом в пользу формул (9) может служить их внешнее сходство с соответствующими формулами классической теории*¹. Ведь самые понятия частоты ν и длины волны λ , которыми оперирует автор, никакого смысла вне волновой теории не имеют. Тем не менее в своем «выводе» автор представлениями волновой теории вовсе не пользуется по той простой причине, что они привели бы его, как известно, к совсем другим результатам.

В следующем параграфе автор приходит к такому выводу: из формулы аберрации (8) следует, что скорость света зависит от движения наблюдателя, тогда как из формулы явления Доплера (10)

*¹ Действительно, классическая формула для изменения частоты может быть записана так: $\frac{d\nu}{\nu_0} = \frac{dv}{c_0}$, откуда $\frac{\Delta\nu}{\nu_0} = \frac{v}{c_0}$ и $\nu = \nu_0 + \Delta\nu = \nu_0(1 + v/c_0)$.

Таким образом «свободная от произвола» формула автора основана просто на замене в знаменателе слева величины ν_0 величиной ν .

следует, что скорость света от движения наблюдателя не зависит. Казалось бы одного этого противоречия достаточно, чтобы признать всю теорию автора несостоятельной. Однако автор неожиданно находит «выход» из этого противоречия в ссылке на «двойственную природу света: свет надо рассматривать как синтез волн и квантов. В явлениях аберрации проявляется квантовая сторона света, в эффекте Доплера — волновая его сторона... При аберрации изменяется относительная скорость только для квантов (луча), а для волн фазовая скорость остается постоянной... В явлениях аберрации происходит таким образом разъединение по направлению луча и волны» (стр. 229—230).

Автор пользуется здесь квантовой терминологией, хотя его рассуждения абсолютно никакого отношения к квантовой теории, как впрочем и к волновой теории, не имеют и сводятся к допущению, что существуют два сорта света — волны сами по себе и кванты сами по себе. Согласно воззрениям автора всякую звезду можно очевидно увидеть в двух различных направлениях — один раз в направлении угла аберрации, причем спектр звезды в этом случае не будет испытывать доплеровского смещения, и другой раз — в «истинном направлении» без учета аберрации, причем в этом случае спектр звезды будет смещен по Доплеру соответственно ее радиальной скорости.

Нечего и говорить, что как этот вывод, так и вся концепция автора и его формулы аберрации и эффекта Доплера противоречат всей известной нам совокупности опытных фактов. Характерно для всей формалистической установки автора, что он, радикально порывая с твердо установленной теорией, вовсе не пытается подкрепить свои воззрения и основные формулы сравнением с непосредственными экспериментальными данными (например по эффекту Доплера), а лишь пытается применить их к анализу такого сложного опыта, как опыт Майкельсона. То, что формулы автора отличаются от общепризнанных лишь в членах порядка $\frac{v^2}{c^2}$ и старше, не может затруднить сравнение с опытом, ибо автор считает свои формулы применимыми не только к свету, но и к звуку, а в случае звука эффекты, пропорциональные $\frac{v^2}{c^2}$ (где v — скорость звука), сравнительно легко доступны наблюдению.

Впрочем в одном единственном случае автор ссылается на акустические наблюдения. А именно, развивая свою мысль о двойственной природе света, он говорит: «Явление Доплера имеет место и для звука... Что касается аберрации звука, то надо полагать, что таковое явление едва ли существует, так как нет соответственных звуковых квантов» (стр. 230).

Таким образом автор считает aberrацию чисто квантовым явлением, не могущим иметь места для волн. Это совершенно неверно, ибо, как известно, aberrация волн любого характера — безразлично световых или звуковых — вытекает из самых элементарных основ волновой теории и является неизбежным следствием конечной скорости их распространения.

Так или иначе автор пытается обосновать свое утверждение следующей ссылкой на данные наблюдения: «При тех больших скоростях, которые имеют артиллерийские снаряды и даже аэропланы, мы заметили бы aberrацию звука, если бы она имела место. Шрапнель разрывается для глаза и для звука в одном и том же месте, между тем как угол aberrации достигал бы в этом случае до 50° » (стр. 230).

Действительно, шрапнель разрывается для зрения и для слуха в одном и том же месте, но это обстоятельство отнюдь не противоречит законам aberrации волн, как это утверждает автор, а, напротив, непосредственно из них вытекает. Ведь aberrация при движении тела в неподвижной среде заключается именно в том, что когда до нас доходит волна, испущенная телом в момент прохождения им некоторой точки A , мы видим (или слышим) свет (или звук) как-раз в направлении этой точки A , хотя самое тело в этот момент будет находиться уже в другом месте. В примере автора место разрыва шрапнели является центром, откуда исходят шаровые волны света и звука совершенно независимо от того, какую скорость имела шрапнель до разрыва или какую скорость приобрели ее осколки после разрыва. Скорость тела существенна, только если оно непрерывно излучает волны при своем движении; в виду различия скоростей света и звука такое тело наблюдается зрением и слухом в различных направлениях.

Таким образом вся аргументация автора основана на элементарной ошибке, а его утверждение об отсутствии aberrации звука прямо противоречит данным опыта. Так например, то обстоятельство, что ветер искажает направление звука, как-раз является не чем иным, как aberrацией звука, и очень существенно сказывается например при определении акустическим методом места разрыва шрапнели или выстрела орудия.

Какие катастрофические последствия имела бы, к счастью исключенная, доверчивость военных звукоуловительных отрядов, если бы они поверили Н. П. Кастерину в том, что aberrации звука нет, и не учитывали бы ее при наличии ветра!

Изложенным исчерпывается вся общая часть рассматриваемой статьи, посвященная aberrации и эффекту Доплера и обоснованию основных формул автора (8) и (10). Дальнейшее содержание статьи посвящено применению этих формул к истолкованию опыта Майкельсона. Выяснение полной несостоятельности основных формул делает

излишним подробное рассмотрение этих применений. Поэтому мы ограничимся следующими замечаниями.

Автор сначала объясняет отсутствие смещения полос интерференции в опыте Майкельсона, а затем объясняет... их наличие. Центральным для этого последнего «объяснения» является второй абзац на стр. 232. Смысл его сводится к следующему. Допустим, что нормали к зеркалам, укрепленным на плечах вращающегося интерферометра, направлены не вдоль этих плеч, а повернуты относительно них на угол аберрации, величина которого в свою очередь зависит от угла между плечами и направлением «эфирного ветра». Тогда мы получим некоторое смещение полос, которое будто бы согласуется с опытом. Если бы даже исходные формулы и последующие вычисления автора и были правильны, то очевидно результаты их относились бы только к такой постановке опыта, при которой по мере вращения интерферометра вокруг вертикальной оси некий механизм непрерывно изменял бы угол наклона зеркал к плечу интерферометра так, чтобы в каждом данном положении интерферометра этот угол соответствовал бы «углу аберрации». Между тем в действительных опытах при непрерывном вращении интерферометра зеркала, как известно, остаются неподвижно закрепленными относительно плеч.

Таким образом вычисления автора во всяком случае не применимы к реальному опыту, хотя автор тем не менее и выражает удовлетворение якобы обнаруженным им согласием своих вычислений с данными опыта.

Г. Заключение

Мы подробно проанализировали все известные нам работы проф. Кастерина по электродинамике и смежным вопросам за последние 20 лет (за исключением последней его работы, которой посвящена отдельная критическая статья). Указанные нами многочисленные ошибки отнюдь не носят второстепенного характера, а в своей совокупности представляют собой все содержание этих работ. При этом из того сочетания неверных утверждений, физически абсурдных допущений, логических ошибок в рассуждениях и ошибок математических, которые представляют собой эти работы, при самом тщательном анализе не удастся выделить ни одного нового заслуживающего внимания положения.

Технический редактор Е. Шнобель

Сдано в набор 14/VIII 1937 г. Подписано к печати 23/XI 1937 г. Формат 72×108 см.
11³/₄ печ. л. 45.760 зн. в печ. л.

Уполн. Главлита РСФСР № Б-31341 Тираж 2600 экз. Заказ 1073. АНИ № 751

18-я типография треста «Полиграфкнига», Москва, Шубинский пер., 10.