

НОВАЯ РУССКАЯ РАБОТА въ области свѣта и электричества

(По поводу книги А. П. Грузинцева „Электромагнитная теорія свѣта“, Харьковъ 1893 г.).

Проф. Д. А. Гольдгаммера.

Книга, заглавіе которой только что выписано, появилась около года тому назадъ и тема затронутая ею авторомъ очень близка пишущему эти строки. Понятно поэтому, что мы съ большимъ интересомъ приступили къ чтенію названной книги, тѣмъ болѣе что въ предисловіи авторъ ея обѣщаетъ изложеніе „насколько возможно подробно сущности электромагнитной теоріи свѣта“ и развитіе т. н. уравненій Гертца въ новомъ направленіи, въ которомъ они еще не были развиваемы „никѣмъ изъ физиковъ“. Посмотримъ, насколько авторомъ сдержаны эти обѣщанія, и попытаемся оцѣнить сдѣланный имъ вкладъ въ ученіе объ электромагнитной теоріи свѣта

Главные результаты всего изслѣдованія сведены авторомъ въ введеніи къ четыремъ пунктамъ. Эти пункты слѣдующіе: 1) авторъ показываетъ, что электромагнитная теорія не рѣшаетъ вопроса о томъ, совпадаетъ ли плоскость поляризаціи свѣта съ плоскостью колебанія, или стоитъ къ послѣдней нормально; эта теорія приводитъ къ обоимъ этимъ результатамъ одновременно. 2) Авторъ доказываетъ, что свѣтовое колебаніе не можетъ быть отождествлено съ электрической силой, какъ это дѣлали нѣкоторые ученые. 3) Авторъ вводитъ въ электрическую теорію принципъ, аналогичный принципу Киргоффа въ механической теоріи свѣта этого знамени-

таго ученаго, и наконецъ 4) „уравненія §§ 45—57 главы I и главу IV авторъ находитъ возможнымъ считать попыткой дать „механику ээира“.

§ 1. Мы позволяемъ себѣ рѣшительно оспаривать научное достоинство и новизну этихъ результатовъ. Дѣйствительно, нельзя прежде всего не удивляться, что пунктъ первый содержитъ въ себѣ открытіе того, что давнымъ давно, со времени еще первыхъ работъ Максвелля по электромагнитной теоріи свѣта, извѣстно всѣмъ. Максвелль первый обнаружилъ, что явленія свѣта обусловлены періодическими измѣненіями двухъ взаимно перпендикулярныхъ векторовъ — электрическаго — (напр. токъ, электрическая сила, діэлектрическій моментъ, векторъ — потенциалъ) и магнитнаго — (магнитная сила, магнитная индукція, магнитный моментъ)¹⁾. Отсюда ясно безъ всякихъ новыхъ открытій, что, если одинъ изъ этихъ векторовъ лежитъ въ плоскости поляризаціи, то другой будетъ въ плоскости колебанія свѣта и обратно, и отъ насъ зависитъ, какой изъ этихъ векторовъ отождествить со свѣтовымъ. Такимъ образомъ, первый результатъ нашего автора вниманія не заслуживаетъ.

§ 2. Переходимъ къ пункту второму, касающемуся невозможности (будто-бы) отождествить свѣтовое колебаніе съ электрической силой, по крайней мѣрѣ для кристалловъ (§ 90). Нашъ авторъ полагаетъ, что онъ доказалъ эту невозможность и тѣмъ обнаружилъ ошибку нѣкоторыхъ прежнихъ изслѣдованій.

Такое утвержденіе есть не болѣе какъ недоразумѣніе; доказать то, что желаетъ авторъ, прямо невозможно. Въ самомъ дѣлѣ, между тѣмъ какъ магнитная сила, токъ электрическій и т. п. векторы, удовлетворяющіе условію т. н. соленоидальности $\frac{d}{dx} + \frac{d}{dy} + \frac{d}{dz} = 0$ во всѣхъ средахъ, являющіеся по этому самому и въ кристаллахъ какъ поперечныя, т. е. перпендикулярныя нормали волны колебанія, электрическая сила условію соленоидальности въ кристаллахъ не удовлетворяетъ и перпендикулярна не нормали волны, а лучу. Это давно извѣстно; объ этомъ писалъ напр. Glazebroock²⁾ и др. Но вѣдь внутри

¹⁾ Maxwell, Treatise on Electricity and Magnetism, 2 ed. §§ 790—792, 1881.

²⁾ Glazebroock, Proc. Cambr. Phil. Soc. IV, p. 155.

кристалла анализировать свѣтотыя колебанія мы не можемъ; если намъ *опытъ* показываетъ, что въ изотропныхъ средахъ свѣтотыя волны строго поперечны, то относительно кристалловъ мы этого не знаемъ. Почему бы тамъ волнамъ и не быть косыми? На лучахъ, вышедшихъ изъ кристалловъ въ изотропную среду, мы этого все равно замѣтить не можемъ. И вотъ даже въ „упругой“ теоріи свѣта тотъ же Glazebroock пробовалъ замѣнить для кристалловъ условіе несжимаемости ээира

$$\frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = 0 \text{ условіемъ вида } \frac{1}{a^2} \frac{du}{dx} + \frac{1}{b^2} \frac{dv}{dy} + \frac{1}{c^2} \frac{dw}{dz} = 0,$$

т. е. допустить, что свѣтовое колебаніе перпендикулярно лучу, а не нормали волны¹⁾; такими „косыми“ колебаніями занимались и Cauchy, и St. Venant, и Sarrau (особенно послѣдній)²⁾ и др. Такимъ образомъ непоперечность колебаній свѣта внутри кристалла отнюдь не невозможна и сама по себѣ никакого абсурда не представляетъ. А. П. Грузинцевъ пришелъ къ доказательству quasi-невозможности отождествленія свѣтовыхъ колебаній съ колебаніями электрической силы только потому, что à priori и безъ всякаго основанія или надобности ввелъ условіе соленoidalности свѣтоваго вектора.

§ 3. Пунктъ третій касается пресловутаго „принципа Кирхгоффа“ нѣмецкихъ физиковъ. Дѣло въ томъ, что, какъ извѣстно, въ упругой теоріи свѣта непрерывность перемѣщеній и давленій на границѣ двухъ средъ даетъ въ случаѣ изотропныхъ средъ шесть условій для опредѣленія четырехъ неизвѣстныхъ (двѣ амплитуды и два азимута лучей отраженнаго и преломленнаго). Такъ какъ никакими способами не удавалось примирить между собой эти уравненія такъ, чтобы выраженія амплитудъ были согласны съ опытомъ (Френелевскія формулы синусовъ и тангенсовъ), то Кирхгоффъ и пытался уалить затрудненіе, допуская существованіе на границѣ двухъ средъ особыхъ силъ, въ родѣ капиллярныхъ, работа которыхъ въ явленіяхъ отраженія и преломленія свѣта была бы нулемъ. Это послѣднее условіе и извѣстно въ наукѣ подъ именемъ принципа Кирхгоффа. Не касаясь спорнаго пока вопроса

¹⁾ Glazebroock, Rep. Bris. Assoc. 1886; Report on optical Theories, p. 179.

²⁾ Ibid. Напр. p. 171—176.

относительно того, можно ли вводить такой принцип или нѣтъ—мы надѣемся заняться этимъ вопросомъ въ другое время—мы должны замѣтить, что самое введеніе этого принципа было вызвано необходимостью примирить между собою уравненія, взаимно противорѣчація. Такой необходимости въ электромагнитной теоріи свѣта, какъ извѣстно, нѣтъ. Тамъ пограничныхъ условій вообще болѣе, чѣмъ нужно, но они всѣ согласны между собой и не противорѣчаютъ закону сохранения энергіи. Спрашивается, зачѣмъ же автору понадобился новый специальный „принципъ“ въ качествѣ пограничнаго условія?

Отвѣтомъ на этотъ вопросъ можетъ развѣ служить невѣрное представленіе автора о томъ, какъ получаютъ въ какой либо теоріи пограничныя условія. Но объ этомъ мы будемъ имѣть случай говорить ниже. Теперь же замѣтимъ, что, составляя общее выраженіе закона сохранения энергіи для двухъ соприкасающихся между собою средъ, авторъ выдѣляетъ въ этомъ выраженіи нѣкоторый интеграль по поверхности раздѣла и, какъ *принципъ* (стр. 91), полагаетъ этотъ интеграль равнымъ нулю. Это и является аналогіей „принципа Киргоффа“. Положимъ, что этотъ „принципъ“ особаго вреда не приноситъ, такъ какъ въ концѣ концовъ онъ иногда оказывается инымъ лишь выраженіемъ закона сохранения энергіи, но это чисто случайное явленіе, потому что напр. самъ же авторъ въ §§ 104 и 105 доказываетъ, что его принципъ противорѣчитъ его же собственнымъ дифференціальнымъ уравненіямъ, если недѣлать такого невозможнаго допущенія, будто магнитная постоянная среды обратно пропорціональна скорости свѣта. Совершенно непонятно, почему авторъ не пользуется однимъ закономъ энергіи въ обычной формѣ, а предпочитаетъ давать ему гораздо болѣе сложное выраженіе. Это впрочемъ общій недостатокъ книги автора: сложность и запутанность предпочитается простому и извѣстному...

§ 4. Переходимъ наконецъ къ 4-му пункту „результатовъ“, къ „механикѣ ээира“, изложенной въ §§ 45—57 главы I и въ главѣ IV. Эта „механика“ въ своей первой части состоитъ.... въ преобразованіи координатъ въ уравненіяхъ Гертца для кристаллической среды. Эти послѣднія уравненія отнесены къ главнымъ осямъ симметріи, нашъ авторъ переходитъ къ произвольнымъ осямъ—и только. Что же касается второй части „механики“, то тамъ дѣло сложнѣе. Авторъ желаетъ идти

далѣ Гертца и вмѣсто его уравненій для кристаллической среды типа

$$A \left(\varepsilon_{11} \frac{dX}{dt} + \varepsilon_{12} \frac{dY}{dt} + \varepsilon_{13} \frac{dZ}{dt} \right) = \frac{dM}{dz} - \frac{dN}{dy} = P \text{ и т. д.}$$

и

$$A \left(\mu_{11} \frac{dL}{dt} + \mu_{12} \frac{dM}{dt} + \mu_{13} \frac{dN}{dt} \right) = \frac{dZ}{dy} - \frac{dY}{dz} = U \text{ и т. д.,}$$

гдѣ X, Y, Z и L, M, N суть слагающія соотвѣтственно электрической и магнитной силы, беретъ болѣе сложныя

$$A \left(\varepsilon_{11} \frac{dX}{dt} + \varepsilon_{12} \frac{dY}{dt} + \varepsilon_{13} \frac{dZ}{dt} \right) = a_{11}P + a_{12}Q + a_{13}R \text{ и т. д.}$$

и

$$A \left(\mu_{11} \frac{dL}{dt} + \mu_{12} \frac{dM}{dt} + \mu_{13} \frac{dN}{dt} \right) = b_{11}U + b_{12}V + b_{13}W \text{ и т. д.}$$

Здѣсь ε и μ суть діэлектрическія и магнитныя постоянныя Гертца, a и b вновь вводимыя А. П. Грузинцевымъ коэффициенты, а Q, R составлены изъ L, M, N аналогично P , какъ V, W —изъ X, Y, Z аналогично U .

Очевидно, что исключеніе изъ такихъ уравненій P, Q, R , *resp.* U, V, W даетъ дифференціальныя уравненія для X, Y, Z и L, M, N крайне сложныя, выводъ которыхъ, при этомъ долженъ быть крайне утомителенъ. Всю эту скучную работу продѣлываетъ авторъ—зачѣмъ, остается скрытымъ отъ читателя. Если бы авторъ показалъ хоть одно оптическое явленіе, для объясненія котораго въ *прозрачныхъ* кристаллахъ понадобилось бы дѣлаемое имъ усложненіе уравненій Гертца, съ разбираемыми вычисленіями можно было бы помириться. Но дѣло въ томъ, что мы не знаемъ *такихъ* явленій въ прозрачныхъ кристаллахъ: вращеніе плоскости поляризаціи, эллиптическая поляризація объясняются при помощи дифференціальныхъ уравненій совсѣмъ иного типа. Такимъ образомъ; вся эта часть работы автора не только никакого отношенія къ „механикѣ“ ээира не имѣетъ, но и прямо вполнѣ безрезультатна. Такія, не

руководимыя никакой мыслью, никакой опредѣленной цѣлью вычисленія, называемыя остроумно французами игрою въ формулы, вполне похожи на раскладываніе пасьянсовъ...

Мы разобрали всѣ четыре пункта „результатовъ“ нашего автора: „результатъ“ такого разбора, какъ видимъ, вовсе не утѣшительнъ. Но, чтобы правильно судить о книгѣ, мало разбора однихъ выводовъ; быть можетъ, независимо отъ нихъ, объщанное авторомъ развитіе уравненій Гертца въ новомъ направленіи и подробное изложеніе электромагнитной теоріи свѣта имѣетъ свои достоинства, свой интересъ. Посмотримъ.

§ 5. Исходнымъ пунктомъ изслѣдованій А. П. Грузинцева служатъ уравненія Гертца. Этотъ ученый беретъ два вектора (X, Y, Z и L, M, N) и даетъ имъ произвольное аналитическое опредѣленіе — иначе устанавливаетъ произвольныя соотношенія между X, Y, Z и L, M, N , и обратно. Эти соотношенія суть вышеприведенныя дифференціальныя уравненія. Авторъ предлагаетъ смотрѣть на нихъ какъ на данныя опыта и отсюда выводить всю свою теорію. Намъ лично такой способъ представляется черезъ чуръ произвольнымъ. Какой же опытъ даетъ прямо дифференціальныя уравненія между векторами, вдобавокъ такія сложныя уравненія, какія нужны для теоріи свѣта? Становясь на такой путь, можно дойти до такого напр. „объясненія“ явленій, хотя бы звука: звукъ есть состояніе среды, при которомъ перемѣщенія ея точекъ удовлетворяютъ такому то дифференціальному уравненію съ частными производными. Можно сомнѣваться, что бы кто либо привѣтствовалъ такой шагъ далѣе въ теоріи звука.

Въ теоріи электричества почему то аналогичныя вещи привѣтствуются, какъ важное завоеваніе знанія, какъ вступленіе на новую почву, какъ отрѣшеніе отъ старыхъ „рудиментарныхъ“ представленій и понятій. Какъ бы то ни было, уравненія Гертца съ виѣшней стороны очень изящны и по сравненію съ теоріями Максвелля и Гельмгольца просты. Это бесспорно.

Дѣло только въ томъ, что и не прибѣгая къ помощи Deus ex machina, оставаясь на почвѣ старыхъ рудиментарныхъ представленій, легко придти какъ разъ къ тѣмъ же уравненіямъ Гертца. Красота и изящество формулъ и ихъ простота явятся только т. с. въ концѣ, а не въ началѣ, какъ у Гертца.

Главный интерес работы Гертца состоит по нашему мнѣнію въ томъ, что, исходя т. с. изъ „свѣтовыхъ“ уравненій, можно, идя обратнымъ обычному путемъ, придти къ объясненію явленій электричества и магнетизма. Понятно поэтому, что, получивъ изъ основныхъ уравненій дифференціальныя уравненія для X, Y, Z и L, M, N какъ для изотропной, такъ и для кристаллической среды, Гертцъ не сталъ развивать далѣе электрическую оптику; получить уравненія для всѣхъ электромагнитныхъ векторовъ, какъ имѣющихъ опредѣленное физическое значеніе, такъ и не имѣющихъ такового, а послѣднихъ можно сочипить не мало, не представляетъ никакого труда и является развѣ упражненіемъ въ дифференціалномъ исчисленіи. Такія упражненія врядъ ли можно назвать дальнѣйшимъ развитіемъ оптическихъ уравненій Гертца: между тѣмъ именно такимъ развитіемъ занимается А. П. Грузинцевъ въ началѣ своей книги на цѣлыхъ 47 страницахъ. Уравненія Гертца преобразуются на всѣ возможные лады, уравненія для различныхъ векторовъ представляются во всевозможныхъ формахъ — то въ общей, то въ специальной, то въ начальной, то въ окончательной, то для проводника, то для непроводника, то для изотропной среды, то для кристалловъ. Автора видимо интересуютъ формулы сами по себѣ, ихъ перетасовываніе на подобіе колоды картъ, а не явленія, описываемыя этими формулами. Покончивъ на 47 стр. со всѣми „формами формулъ“ при одной системѣ координатъ, нашъ авторъ посвящаетъ слѣдующія 37 стр. преобразованію координатъ—это уже вышеупомянутая первая часть „механики ээира“. Безспорно, многія изъ полученныхъ авторомъ формулъ новы (напр. уравненіе XX и др.), какъ ново и выполненное имъ преобразованіе осей координатъ; только такихъ „новыхъ“ формулъ можно вѣдь получить сколько угодно изъ любого дифференціального уравненія, и при чемъ же тутъ свѣтъ, электричество и вообще физика. Жаль, что для полноты авторъ не ввелъ еще полярныхъ координатъ, общихъ и т. д., и т. д. Вычисленія, вѣтъ словъ, были бы еще сложнѣе, но за то имъ можно бы было наполнить не 260 стр., а пожалуй 1260...

§ 6. Пропустимъ теперь стр. 85 — 105, содержащія главнымъ образомъ „принципъ Кирхгоффа“, о которомъ мы уже говорили, и нѣкоторыя замѣчанія о пограничныхъ условіяхъ, по поводу которыхъ намъ придется говорить ниже, и перейдемъ ко главѣ II,

къ самой „электромагнитной теоріи свѣта“. Главный ея интересъ заключается, какъ и слѣдовало ожидать, въ разборѣ пограничныхъ условій. А. П. Грузинцеву повидимому остались только неизвѣстными наши изслѣдованія въ этомъ направленіи, и онъ принимается за подобное изслѣдованіе съ совершенно оригинальной точки зрѣнія, обнаруживающей, къ сожалѣнію, совершенно невѣрный взглядъ автора на пограничныя условія.

Изъ изложенія А. П. Грузинцева приходится заключить, что по его мнѣнію пограничныя условія можно выдумывать какія угодно, такъ что возможно нѣсколько системъ такихъ условій. На дѣлѣ ничего подобнаго нѣтъ и пограничныя условія *выводятся* теоретически при помощи тѣхъ или другихъ соображеній. Въ тѣхъ теоріяхъ, гдѣ векторы имѣютъ интегральное выраженіе, пограничныя условія даются свойствами интеграловъ: это имѣетъ мѣсто напр. въ электромагнитной теоріи Гельмгольца, а также въ старыхъ теоріяхъ электричества и магнетизма, гдѣ пограничныя условія для векторовъ всѣ вытекаютъ изъ условій непрерывности потенціала и его производныхъ по касательной къ поверхности раздѣла. Въ другихъ теоріяхъ, напр. въ теоріи упругости, гидродинамикѣ и т. д., гдѣ никакихъ интегральныхъ выраженій нѣтъ, тамъ пограничныя условія все таки выводятся напр. изъ закона сохранения энергіи, или напр. изъ условія невозможности разрыва двухъ средъ и т. д., и т. д. Аналогично этому и во всякой теоріи электричества можно напр. установить такое условіе: если въ началѣ счета времени всѣ среды были незаряжены электричествомъ и источниковъ электричества нѣтъ, то и все послѣдующее время притокъ электричества къ каждой изъ поверхностей раздѣла есть 0, иначе говоря, нормальныя слагающія электрическаго тока (полнаго) къ поверхности раздѣла непрерывны. Понятно, одного такого условія недостаточно, и вотъ, въ теоріяхъ въ родѣ Гертцовой, гдѣ исходнымъ пунктомъ являются дифференціальныя уравненія, прибѣгаютъ къ такому простому приему. Допускаютъ, что переходъ одной среды въ другую совершается не сразу, скачкомъ, а непрерывно въ чрезвычайно тонкомъ слоѣ, иначе, что этотъ слой какъ угодно мало, только не бесконечно, тонокъ. Тогда дифференціальныя уравненія сохраняютъ силу и въ этомъ слоѣ; если xy —есть плоскость раздѣла, то, умножая уравненія

$$P = \frac{dM}{dz} - \frac{dN}{dy}, \quad Q = \frac{dN}{dx} - \frac{dL}{dz}, \quad R = \frac{dL}{dy} - \frac{dM}{dx}$$

на dz , интегрируя на тонкой слой и сохраняя только конечные величины, получаемъ легко условия на границѣ

$$M = M_1, \quad L = L_1.$$

Поступая такъ же съ уравненіями

$$U = \frac{dZ}{dy} - \frac{dY}{dz}, \quad V = \frac{dX}{dz} - \frac{dZ}{dx}, \quad W = \frac{dY}{dx} - \frac{dX}{dy}$$

найдемъ

$$X = X_1, \quad Y = Y_1,$$

дополненіемъ къ чему будутъ еще два уравненія (для изотропныхъ діэлектриковъ)

$$\varepsilon Z = \varepsilon_1 Z_1 \quad \text{и} \quad \mu N = \mu_1 N_1$$

(ур. β стр. 93).

То обстоятельство, что поверхностный слой не безконечно тонокъ, не оказываетъ здѣсь никакого вліянія, потому что и изъ теоріи Гельмгольца получаются тѣ же какъ разъ условия и при допущеніи прерывнаго перехода одной среды въ другую.

Итакъ, Гертцовскія условия, сейчасъ выписанныя, суть единственно возможные во всякой электромагнитной теоріи свѣта ¹⁾ и, значитъ, всякое другое иное условіе, съ ними несогласное,—невозможно.

Отсюда ясно, что т. н. А. П. Грузинцевымъ „система Макъ-Кулаха“ (ур. II § 61) и вытекающія отсюда вычисленія стр. 114—123 не имѣютъ значенія; условия

$$\varepsilon X = \varepsilon_1 X_1, \quad \varepsilon Y = \varepsilon_1 Y_1, \quad \varepsilon Z = \varepsilon_1 Z_1$$

¹⁾ Въ случаѣ проводниковъ уравненія $\varepsilon Z = \varepsilon_1 Z_1$, $\mu N = \mu_1 N_1$ будутъ нѣсколько сложнѣе; то же въ случаѣ кристалловъ. Легко видѣть, что при этихъ условіяхъ непрерывность нормального тока удовлетворяется тоже-ственно.

уравненіямъ Гертца противорѣчатъ и потому невозможны. Этотъ результатъ добыть и нашимъ авторомъ только опять при помощи излишняго счета.

Точно также невозможна и „вторая система“ условій А. П. Грузинцева

$$\varepsilon X = \varepsilon_1 X_1, \quad \varepsilon Y = \varepsilon_1 Y_1, \quad \text{и} \quad \mu L = \mu_1 L_1, \quad \mu M = \mu_1 M_1 \quad (\S 77).$$

Только § 78 содержитъ вѣрныя условія; но рѣшеніе приведенныхъ здѣсь уравненій врядъ ли нужно было продѣлывать.

§ 7. Дальнѣйшіе параграфы (§§ 80—93) разбираютъ распространеніе плоскихъ волнъ въ кристаллахъ въ 10 (sic!) различныхъ гипотезахъ: различные векторы отождествляются со свѣтовыми колебаніями и соотвѣтственные дифференціальныя уравненія, въ большинствѣ случаевъ давно извѣстныя, старательно выписываются; здѣсь же даны уравненія для векторовъ новыхъ, вводимыхъ А. П. Грузинцевымъ и неимѣющихъ никакого физическаго значенія. Невѣрный результатъ относительно электрической силы уже выше былъ разобранъ; §§ 94, 95 являются обобщеніемъ §§ 73—74, 76 на случай кристаллическихъ средъ, такъ же какъ §§ 114—115 являются обобщеніемъ § 77. Не лишено курьеза, что, убѣдившись разъ уже на изотропныхъ средяхъ (стр. 123—124) въ несостоятельности разбираемыхъ условій, авторъ то же самое доказываетъ во второй разъ ¹⁾ въ болѣе общемъ видѣ на цѣломъ рядѣ страницъ. Зачѣмъ же это все, невѣдомо. Далѣе, §§ 96—107 заняты жонглированіемъ принципомъ Кирхгоффа, пока наконецъ § 108 не содержитъ единственно вѣрныхъ условій на границѣ, хотя и здѣсь авторъ не утерпѣлъ, и все таки поигралъ формулами. Въ самомъ дѣлѣ, какъ же иначе назвать выводъ формулъ при завѣдомо невозможныхъ допущеніяхъ, что для двухъ средъ произведеніе скорости свѣта (или ея квадрата) на магнитную постоянную есть постоянная величина!! А это вѣдь какъ разъ пункты 2 и 3 § 108, заканчиваемые даже замѣчаніемъ, будто такія допущенія мы имѣемъ „нѣкоторое“ право дѣлать. Можно только быть благодарнымъ автору за это ограничительное „нѣкоторое“...

¹⁾ Конецъ § 104 и § 114.

§§ 109—113 посвящены опять 10 гипотезамъ и заканчиваются въ § 113 „общимъ заключеніемъ“ и сводкой всѣхъ результатовъ гипотезъ, невозможныхъ и возможныхъ условій и, въ то время какъ на самомъ дѣлѣ электромагнитная теорія безъ всякихъ гипотезъ прекрасно объясняетъ явленія отраженія и преломленія, у нашего автора появляются 17 различныхъ системъ объясненій, изъ которыхъ соответствующія четвертой гипотезѣ — „лучшія“, 1, 5, 10, 2, 3, 6, 8 и 9 „удовлетворительны“, и авторъ отказывается дѣлать между ними выборъ. На самомъ дѣлѣ изъ этихъ системъ надо выкинуть еще 6 невозможныхъ, какъ полученныхъ изъ невозможныхъ пограничныхъ условій. Неужели автору не ясно, что рѣшительно все равно, съ какимъ векторомъ не отождествить свѣтовой, что для оптики новыхъ результатовъ отсюда получить нельзя? Повидимому не ясно, иначе авторъ не сталъ бы разбирать свои 10 гипотезъ; если же такъ, то непонятно, зачѣмъ понадобилось ихъ только 10, а не 20, не 30; счетъ можно было бы при желаніи усложнить во много разъ.

§ 8. Весьма любопытенъ далѣе слѣдующій 116 параграфъ.

Берется векторъ $u'' = \frac{dw'}{dy'} - \frac{dv'}{dz'}$ и т. д., гдѣ $u' = \frac{\varepsilon}{4\pi} X'$ и т. д. и для него устанавливаются произвольно условія на плоскости $z = 0$,

$$u'' = u_1'' \text{ и } v'' = v_1''.$$

Прежде всего, такъ какъ по уравненію XI стр. 10

$A\varepsilon \frac{d\xi}{dt} = \frac{dw}{dy} - \frac{dv}{dz}$ и т. д., а по уравненію II стр. 3 $\xi = \frac{\mu}{4\pi} L$

и т. д., то условія А. П. Грузинцева равносильны такимъ $\varepsilon \mu L = \varepsilon_1 \mu_1 L_1$ и $\varepsilon \mu M = \varepsilon_1 \mu_1 M_1$ и потому вѣрнымъ условіямъ электромагнитной теоріи противорѣчатъ. Эти условія (а) стр. 211 такимъ образомъ невозможны. Но этого мало. На стр. 59 мы находимъ уравненія *E ter* (§ 49), первое изъ которыхъ

есть $\frac{d^2 u''}{dt^2} = \Delta \left(\frac{dV'}{dz'} - \frac{dW'}{dy'} \right)$, остальные напишутся по аналогіи,

$\Delta = \frac{d^2}{dx^{12}} + \frac{d^2}{dy^{12}} + \frac{d^2}{dz^{12}}$ а U, V, W намъ уже знакомы.

Непрерывность u' и v' , допущенная авторомъ, требуетъ теперь, чтобы было непрерывно

$$\Delta \left(\frac{dV'}{dz'} - \frac{dW'}{dy'} \right) = \Delta \left(\frac{dV'}{dz'} - \frac{dW'}{dy'} \right),$$

и

$$\Delta \left(\frac{dW'}{dx'} - \frac{dU'}{dz'} \right) = \Delta \left(\frac{dW'}{dx'} - \frac{dU'}{dz'} \right),$$

а никакъ не $\Delta U' = (\Delta U')_1$, и $\Delta V' = (\Delta V')_1$, какъ это беретъ нашъ авторъ. Такимъ образомъ всѣ 4 пограничныя условія не только! содержать „много произвольнаго“, какъ любезно соглашается нашъ авторъ, но и цѣликомъ невозможны.

Желая быть во всемъ, повидимому, послѣдовательнымъ, А. П. Грузинцевъ не смущается тѣмъ, что онъ же самъ на стр. 123 доказалъ, что его первая система граничныхъ условій ($u = u_1$, $v = v_1$, $w = w_1$) не совмѣстна съ другими ея слѣдствіями, и что поэтому, значить, и его уравненіе III стр. 160, какъ полученное при помощи завѣдомо невѣрнаго уравненія I, § 95 (ибо эти уравненія суть слѣдствія тѣхъ же условій), тоже невѣрно. Нѣтъ; получаются четыре уравненія—пусть они невозможны съ точки зрѣнія теоріи, что до того? Эти уравненія рѣшалъ Нейманнъ, рѣшалъ Макъ-Кулахъ (въ теоріяхъ этихъ ученыхъ уравненія не вели къ абсурду, или по крайней мѣрѣ абсурдъ не признавался): нашъ авторъ пользуется сейчасъ же случаемъ взяться за любимое занятіе „посчитать“, и вотъ мы имѣемъ на цѣлыхъ 10 стр. „болѣе простое и непосредственное рѣшеніе“. Это ли не трудолюбіе!

§ 9. Мы разобрали пока главы I, II и IV оригинальной книги А. П. Грузинцева. Остается добавить два слова о главѣ III, гдѣ оригинальность автора выразилась наиболѣе рѣзко.

Дѣло въ томъ, что книга автора датирована 30 ноября 1893 г. Если авторъ создалъ свою теорію дисперсіи—содержаніе главы III—даже въ 1892 году, то ему должна бы была быть извѣстна наша „Электромагнитная теорія свѣта“, появившаяся въ началѣ 1892 года, равно какъ и наша „Теорія дисперсіи“ въ журналѣ Русскаго Физико-Химическаго Общества т. 24, 1892 г. Авторъ повидимому желалъ игнорировать послѣднюю работу, какъ отличную отъ его главы III; но намъ

непонятно игнорированіе стр. 100 и 101 нашей теоріи свѣта, ибо тамъ есть какъ разъ то, что въ развитомъ видѣ, понимаемъ съ написаннымъ счетомъ, составляетъ содержаніе стр. 223—229 книги г. Грузинцева, т. е. безъ двухъ страницъ всю главу III.

Для желающихъ произвести сравненіе соответствующихъ мѣстъ обѣихъ книгъ приводимъ въ двухъ словахъ, то что сюда относится изъ нашей книги. Векторъ U удовлетворяетъ уравненію $\frac{d^2 U}{dt^2} = \mathfrak{Q}_0^2 \Delta U$ въ свободномъ эфирѣ; въ обычной средѣ, вслѣдствіе взаимодѣйствія частицъ обычной матеріи это уравненіе измѣнитъ видъ, получатся члены съ производными разныхъ порядковъ по времени; тогда, соединяя въ одно члены съ четными степенями и члены съ нечетными, можемъ въ первомъ ряду взять $\frac{d^2 U}{dt^2}$, во второмъ $\frac{dU}{dt}$ за скобки; то же можно сдѣлать и съ членами видами $\Delta^n U$, буде таковыя будутъ. Тогда уравненіе приметъ видъ

$$\frac{d^2 U}{dt^2} = \mathfrak{Q}^2 \Delta U - K \frac{dU}{dt}$$

и здѣсь \mathfrak{Q}^2 и K будутъ алгебраическими функціями періода колебанія.

Мы ничего не имѣемъ противъ того, что г. Грузинцевъ продѣлалъ весь нами опущенный счетъ и выписалъ всё сюда относящееся ряды и т. п. Намъ весь этотъ счетъ казался не стоящимъ вниманія; А. П. Грузинцевъ иного мнѣнія—о вкусахъ не спорятъ,—но маленькая соответственная цитата въ своемъ мѣстѣ была бы въ трудѣ г. Грузинцева во всякомъ случаѣ не лишняя. Нашелъ же нужнымъ нашъ авторъ переименовать тѣхъ ученыхъ, кто „прибѣгалъ къ подобнымъ его соображеніямъ“, и зачѣмъ то умолчалъ о томъ, чьи соображенія съ соображеніями г. Грузинцева не „подобны“, а тождественны...

Мы кончили разборъ большой книги: что же она намъ даетъ? Электромагнитная теорія А. П. Грузинцева не есть

руководство, это не курсъ, потому что это магистерская диссертация. Курсомъ она и не можетъ быть, ибо „изучать“ всѣ преобразованія и гипотезы автора и бесплодно, и невозможно. Значитъ, это оригинальный и самостоятельный вкладъ въ науку? Безспорно да, если ученая самостоятельность выражается въ преобразованіи координатъ, а оригинальность въ тѣхъ 4 результатахъ, которые, какъ мы, надѣюсь, доказали, частію невѣрны (второй), частію же являются бесплодной игрой въ формулы, не имѣющей значенія не только для „механики ээира“, но даже и для какого бы то ни было отдѣла физики.

Казань, декабрь 1894.



Печатано по опредѣленію Физико-математическаго факультета Императорскаго Казанскаго Университета.

Деканъ *Д. Дубяго*.

Казань. Типо-литографія Императорскаго Университета. 1895 г.