

Теория относительности Эйнштейна и диалектический материализм.

В специальной научной литературе, посвященной физике, все чаще и чаще появляются обстоятельные статьи, содержащие веские возражения против принципа относительности Эйнштейна¹⁾. Отчетливо намечаются новые пути к решению задач, поставленных этой „революционной“ теорией, при чем оказывается, что нет никакой необходимости принимать многочисленные, парадоксальные и в то же время недоказуемые с физической точки зрения гипотезы, которыми изобилует теория Эйнштейна. Таким образом в мире специалистов период немого восторга и безоговорочного принятия на веру²⁾ самых парадоксальных взглядов, какие только когда-либо появлялись в науке, сменился порой холодной, трезвой критики. За 19 лет своего существования теория предсказала всего только три факта: именно движение перигелия Меркурия, искривление светового луча и смещение спектральных линий в спектре солнца. По сравнению с другими теориями это очень и очень не много. Эти три „блестящих“ пророчества, исполнение которых было возвещено как в общей, так и в специальной печати и от времени до времени повторно возвещается в газетах всех стран, оказались очень и очень далекими от сколько-нибудь серьезной опытной проверки. Многое теперь говорит скорее даже против теории, чем за нее. Экспериментальные исследования тонкой структуры спектральных линий, теория которой была разработана Зоммер-

1) Например, G. V. Gleich, Zeitschr. f. Physik, 25, p. 230. 1924. Annalen d. Physik, 72, 73. 1923. Lenard, Annalen d. Physik, 73, 1923. E. Grossmann, Astronom. Nachricht. 24. 1921. Gehrke und Lau, Annalen d. Physik, 67. 1922. Rasethevsky, Zeitschr. f. Physik, 10. 1922. Очень хорошая сводка литературы дана в брошюре S. Mochnogovici, Die Einsteinsche Relativitäts Theorie u. ihr Mathem. Physik u. Philosoph. Character, Berlin, Wde Gruyter, 1923 (Философская сторона слаба).

2) С 1905 по 1911 гг. в специальной печати возражений почти не было; большинство физиков безоговорочно согласилось с Эйнштейном. Теперь возражение следует за возражением. Эта сиракса, как нельзя лучше, опровергает избитую, ходячую „истину“: „Все новое встречается враждебно“. Пока для специалистов теория Эйнштейна была нова, против нее не спорили, и только теперь, когда в ней разобрались, — стали спорить и возражать. Вообще приходится скорее удивляться обратному явлению: как легко серьезные люди призывают на веру все, что угодно, и как мало разают дух критики.

фельдом на основе формулы Эйнштейна, выражающей зависимость массы электрона от его скорости, показали, что формула Эйнштейна не годится. Оказалось, что теория Абрагама, называемая теперь часто в противоположность теории относительности — „абсолютной“ теорией, много лучше изображает наблюденные факты¹⁾, чем теория относительности. Хотя сам Зоммерфельд, несколько поторопившись, уже в 1921 г. объявил о новой победе Эйнштейна! Наконец, повторенный на горе Вильсон, на высоте 1800 метров над уровнем моря опыт Майкельсона²⁾ дал положительный результат! На-ряду с этим популярная литература наперебой расточает победные гимны по поводу окончательного и бесповоротного подтверждения теории относительности, закладывающей фундамент для нового „революционного“ мировоззрения; все же возражения систематически замалчиваются или обходятся, как несущественные. Все это вместе, конечно, оправдывает тот живой интерес, который проявляют к теории относительности наш журнал и широкие круги революционных марксистов и объясняет тот страстный характер, который принимает дискуссия. За текущий год появились две статьи, носящие тот же заголовок, что и настоящая. Одна напечатана в №№ 3—4/5 — „Под Знаменем Марксизма“ и принадлежит тов. З. Цейтлину, другая вышла отдельной брошюрой, изданной Госиздатом Украины, и представляет стенографическую запись доклада тов. С. Ю. Семковского. Так как пишущий эти строки далеко не совсем согласен с статьей тов. Цейтлина и совсем не согласен с тов. Семковским: он считает необходимым также высказаться. На этот раз, однако, ввиду целого ряда новых фактов, принесенных нам текущей журнальной литературой, мне хотелось бы еще раз подчеркнуть и развить ту точку зрения, которую мне неоднократно приходилось высказывать в печати и на всевозможных диспутах и дискуссиях³⁾, тем более, что мои уважаемые противники многие из приводимых мною аргументов упускают из виду.

Прежде всего остановим наше внимание на первой редакции теории Эйнштейна, на его „специальной“ теории, как ее принято теперь называть. Эта первая теория, которая, по мнению самого Эйнштейна, целиком вошла как часть в его всеобщую теорию, покоятся, как известно, на двух положениях. I. Все явления природы, изученные наблюдателем А, должны протекать совершенно так же и для наблюдателя В, движущегося вместе с изучаемыми им объектами по отношению к А равномерно и прямолинейно⁴⁾. II. Скорость света также под-

1) E. Gehrke und Lau, Annalen der Physik, 67. 1922.

2) Dayton Miller, Physikal Review, 19, p. 407—408. 1922.

3) См. А. К. Тимирязев, „Красная Новь“ № 2, 1921. Сборник: „Материализм в современном естествознании“, Москва 1923. Издание общества взаимопомощи студентов I МГУ. Статьи „Под Знаменем Марксизма“, 1922—1924.

4) Всеобщая теория обобщает это положение словами: „движущегося как угодно по отношению к А“.

чиняется правилу, изложенному в положении I. Так, если мы в какой-либо лаборатории измерим скорость света, то ту же величину получит другой наблюдатель, движущийся вместе со своей лабораторией (если, например, лаборатория находится в вагоне ж.-д. поезда) по отношению к первому равномерно и прямолинейно.

Поэтому совершенно тщетны были (с точки зрения Эйнштейна и его последователей, конечно!) попытки Майкельсона определить движение земного шара на основании измерений скорости света производимых на земном шаре. Принимая I и II положения, мы должны будем сказать, что скорость света получится одна и та же, движется ли земля или нет. В 1922 г., как мы уже упоминали, Дейтон Миллер получил положительный результат, но об этом речь впереди. Что касается первого положения, то оно ни в ком решительно не вызывало и не вызывает никаких сомнений. Это положение лежит в основе механики Ньютона и Галилея и всей т.-н. „классической механики“. Мы знаем, что если сидеть в вагоне поезда или каюте парохода, идущего хотя бы и очень быстро, но все-таки равномерно и прямолинейно, то все механические процессы должны протекать и действительно протекают так, как будто бы поезд или пароход стояли на месте. Брошенный на пол предмет попадет на то же самое место пола независимо от того, стоит ли поезд или идет прямолинейно и равномерно. Обобщение этого принципа на все явления природы равносильно утверждению, что все явления природы — все более сложные формы движения материи, как скажет последовательный материалист,—подчиняются тому же самому принципу, которому подчиняются простейшие случаи движения, изучаемые в классической механике. Но тут надо сделать оговорку, которую упускают всегда из виду. Необходимо, чтобы все, что находится в поезде или в каюте парохода, до воздуха включительно, двигалось вместе с поездом или пароходом. Вы уронили в вагоне лист газеты: он упал у ваших ног. Но представьте себе, что вы сидите не в закрытом вагоне, а на открытой платформе быстро несущегося поезда. Даже в самый тихий, безветренный день воздух, рассекаемый поездом, будет рвать из ваших рук газету, и если вы ее уроните, то она будет сметена этим ветром, и, во всяком случае, не упадет к вашим ногам, как это случится, если поезд будет стоять на станции. Ветер, ведь, получается только вследствие движения: — день предполагается безветренным!

Противоречит ли это обстоятельство принципу относительности Галилея-Ньютона, т.-е. I положению теории Эйнштейна? Нисколько! Ведь в этом случае явление с падающей газетой происходит не только в движущемся поезде, но и в воздухе, который только в незначительной своей части приводится в движение поездом; поэтому мы не можем сказать, что явление протекает целиком в системе движущейся во всех своих частях одинаково равномерно и прямолинейно по отношению к поверхности земли, т.-е. в движущемся поезде, а ведь это предполагается в положении I, правда, иногда при формулировке этого

положения об этом обстоятельстве как-будто забывают. Но так как оговорка насчет воздуха и ветра, развивающегося при движении поезда, может вызвать у человека, не утратившего способность мыслить физически, весьма и весьма грешные мысли—грешные с точки зрения правоверного релятивиста,—то Эйнштейн перед началом своих рассуждений о наблюдателях, частью сидящих в несущемся поезде, а частью стоящих вблизи полотна железной дороги, делает весьма хитрое замечание: „пусть воздух над ним (полотном железной дороги. A. T.) удален“ (! A. T.)—„Die Luft über demselben wollen wir uns weggerumpft denken“¹). Итак, против I положения с указанной оговоркой, от которой Эйнштейн искусно отводит мысли своих читателей, никто не возражает; не упоминает об этой оговорке ни тов. З. Цейтлин, ни тов. С. Ю. Семковский. Вообще это вошло в рутину и у „революционных“ теорий, видно, создаются свои застарелые привычки и „кость мысли“! Факты неудобные просто отводятся: их не отрицают—это ведь невыгодно, так как факты вещь жестоко-упрямая. Теперь переходим ко II положению, к „постулату“ или „принципу“ постоянства скорости света. Всякий свежий ум, не посвященный в тайны принципа относительности, с изумлением скажет: при чем тут постулат?²) Ведь скорость света измеряют на опыте и притом многими способами, к чему же тут что-то постулировать, когда можно попросту измерить скорость света, и конец! Даже у самих релятивистов на этот счет нет единодушия, по крайней мере, в самой формулировке: одни говорят—это постулат, другие говорят—это постулат, „обобщающий все известные в физике факты“, а иные и просто „постоянство скорости света доказано на опыте“. Я не буду приводить длинных цитат, из которых вытекает, что „постоянство скорости света“ будто бы доказано на опыте, ограничусь одной только выпиской из книги Эйнштейна „Основы теории относительности“³): „Однако все опыты показали, что электромагнитные и оптические явления протекают по отношению к земле, как телу отсчета, так, что влияние движения земли не обнаруживается“ и немного далее на той же странице—„свет распространяется в пустоте с постоянной скоростью С“ („принцип постоянства скорости света“).—Это утверждение является совершенно надежным“ (! A. T.). Эта несогласованность в определениях, наблюдающаяся иногда даже у одного и того же автора, объясняется очень просто. Опытов, доказывающих постоянство скорости света, никто никогда и никогда не производил! Да, мои уважаемые противники, не пожимайте плечами! Ввиду того, что я этот тезис давно уже выдвинул (на заседаниях физического общества имени П. Н. Лебедева в 1916 г. и в печати, см. „Красная Новь“ № 2 1921 г.), и ввиду того, что

¹⁾ Einstein, Ueber die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie (gemeinverständlich), Sammlung Viweg, p. 12, 1920.

²⁾ Постулат, или требование, есть предположение, которому нельзя привести доказательства, Propositio practica indemonstrabilis. Kirchner, Philosophisches Wörterbuch.

³⁾ Книгоиздательство „Сеятель“, Петроград 1923 г., стр. 23.

на него никто из моих противников не желает обращать внимания, придется его еще раз обсудить, тем более, что на него теперь обращено внимание и в специальной литературе¹⁾. Читатель готов уже выйти из терпения. Как же никаких опытов не было произведено? А опыт Майкельсона и Морлея. Ведь первые известия об удачном повторении опыта пришли только теперь! Дело заключается в следующем: если бы даже полученное из Америки известие оказалось ошибочным, то все-таки отрицательный результат этого опыта и целого ряда ему подобных не решает вопроса о влиянии движения земли на скорость света. Во всех этих опытах луч света, идущий по прибору в любом направлении, проходит этот путь дважды туда и назад, а при этом значительная часть влияния движения земли сама собой исключается, об этом как будто очень многие основательно забыли!

В самом деле, пусть галка летит вдоль полотна железной дороги, обгоняя медленнее ее идущий поезд. Ясно, что она будет лететь вдоль каждого вагона дольше, чем если бы она пролетела вдоль поезда, стоящего на станции. Ясно также, что если она летит навстречу движущемуся поезду, то она будет пролетать вдоль каждого вагона в более короткий срок. Вот в том-то и дело, что мы не имеем пока возможности определить продолжительности прохождения света в одном направлении. Пользуясь наглядным сравнением с галкой, мы можем в опыте Майкельсона сравнивать два промежутка времени: время, в течение которого галка пролетела вдоль всей длины вагона туда и

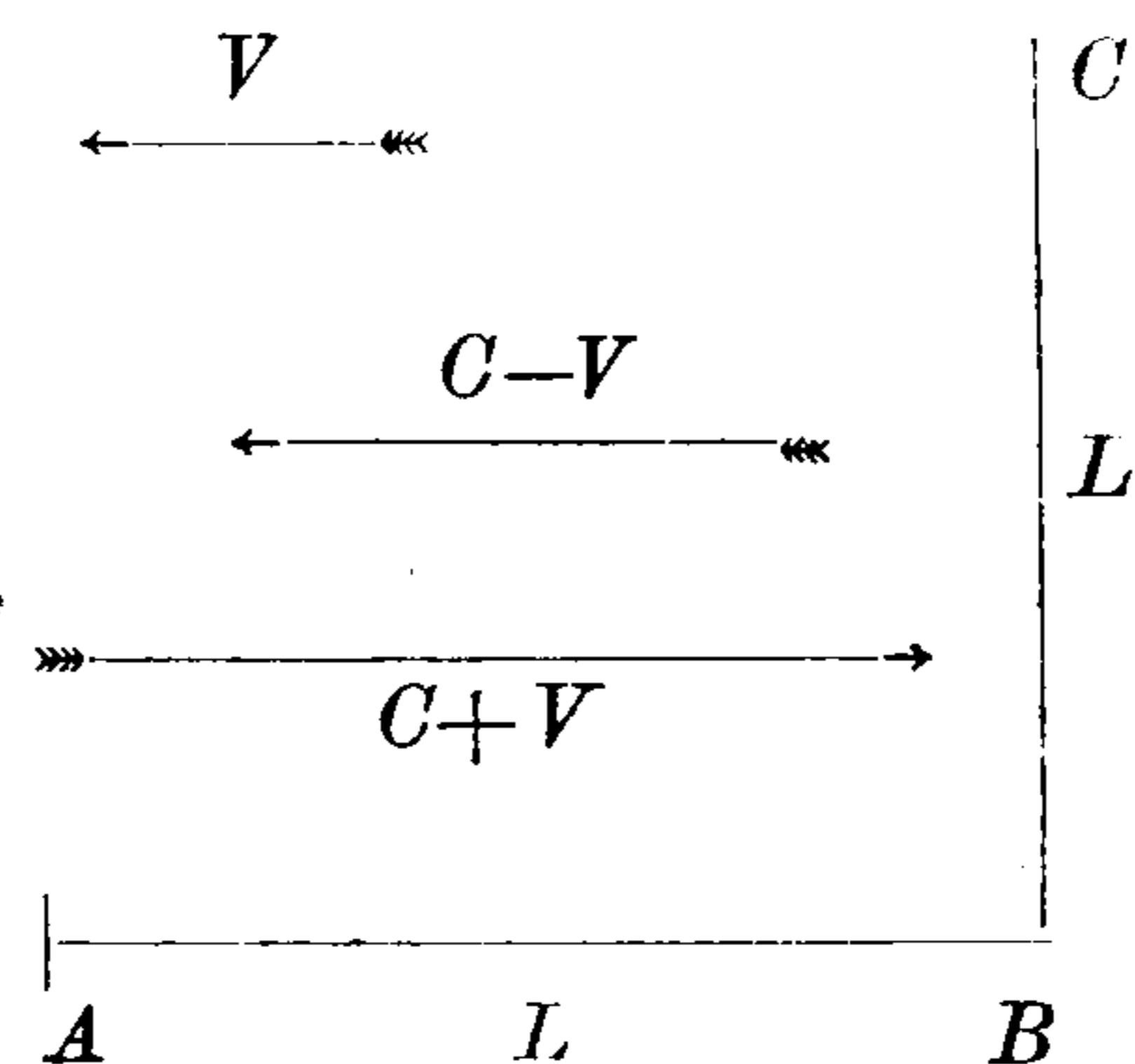


Рис. 1.

назад, и время, в течение которого она от окна вагона отлетела в сторону на такое же расстояние, т.-е. на длину вагона под прямым углом к железнодорожному полотну и вернулась обратно к поезду. Но ясно, что в первом случае влияние перемещения поезда в значительной степени уже исключено, галка в одну сторону летит медленнее вдоль вагона, в обратном быстрее, чем при стоящем поезде, а в сумме получается промежуток, очень близкий к тому, который нужен

¹⁾ См., напр., Raschewsky, Zeitschrift für Physik, 14 том, 1923 г.

галке, чтобы пролететь вдоль вагона взад и вперед, когда поезд стоит на месте. Выясним все это на простых математических формулах, которыми обыкновенно пользуются для объяснения опыта Майкельсона. Луч света из В (см. рис. 1) проходит путь АВ два раза, он отражается от зеркала в А и идет обратно в В. Если земля с прибором движется, как указано на чертеже стрелкой, а свет распространяется в эфире, который в этом движении не участвует, то свету, как галке в нашем примере, придется догонять зеркало А, он будет двигаться со скоростью $C-V$ относительно прибора АВ, время, потребное ему для перехода из А в В будет $t_1 = \frac{L}{C-V}$. В обратном направлении ему потребуется меньше времени: прибор АВ движется ему навстречу $t_2 = \frac{L}{C+V}$. Если бы мы могли измерять в отдельности t_1 и t_2 , то вопрос был бы решен, но в том-то и дело, что в опытах Майкельсона мы сравниваем промежуток $t_1 + t_2$ с промежутком t_3 , который необходим свету, чтобы пройти путь СВ туда и назад. Не останавливаясь на вычислениях, укажем, что $t_3 = \frac{2L}{\sqrt{C^2-V^2}}$ или $\frac{2L}{C} \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{V}{C} \right)^2 + \dots \right]$,

где мы отбросим члены, содержащие $\left(\frac{V}{C}\right)$ в степени выше второй. Далее, применяя правила алгебры (сумма членов бесконечно нисходящей прогрессии) мы, имеем для t_1 и t_2 следующие выражения:

$$t_1 = \frac{L}{C} \left[1 - \left(\frac{V}{C} \right) + \left(\frac{V}{C} \right)^2 - \dots \right]$$

$$t_2 = \frac{L}{C} \left[1 + \left(\frac{V}{C} \right) + \left(\frac{V}{C} \right)^2 + \dots \right]$$

складывая t_1 и t_2 , мы замечаем, что наиболее существенная часть влияния движения земли скрадывается, члены „первого порядка“ $\left(\frac{V}{C}\right)$ и $-\left(\frac{V}{C}\right)$ сами собой исключаются:

$$t_1 + t_2 = \frac{2L}{C} \left[1 + \left(\frac{V}{C} \right)^2 + \dots \right]$$

Опыт Майкельсона позволяет определить разность между t_1+t_2 и t_3 , т.-е. величину:

$$t_1 + t_2 - t_3 = \frac{2L}{C} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{V}{C} \right)^2, \text{ т.-е. члены так называемого „второго“ порядка.}$$

Определим теперь относительную величину членов I-го и II-го порядка: скорость земли $V=30$ килом. в секунду и $C=300000$ килом. в

секунду $\left(\frac{V}{C}\right)=\frac{1}{10000}$ и $\left(\frac{V}{C}\right)^2=\frac{1}{10000}$ от одной десятитысячной, т.-е. члены

второго порядка в десять тысяч раз меньше членов первого. Таким образом опыт Майкельсона, если он дает положительный результат, дает одну десятитысячную долю всего влияния движения земли! Заклю-

чать, что движение земли не отражается на величине скорости света только потому, что члены второго порядка не обнаружены (пусть даже Дейтон Миллер ошибся и опыт дает отрицательный результат) похоже на следующее легкомысленное заключение. Известно, что кто-нибудь мог получить 100 руб. и одну копейку, и вот некоему лицу поручено проверить это, после проверки мы узнаем следующее: я ручаюсь, говорит наш контролер, что одной копейки не было получено, об рублях я не думал и не проверял их, но раз копеечка не было получено, значит и рублей также!

Положился бы финотдел на такого инспектора или нет?!

Известно, что Лоренц и Фиц-Джеральд объяснили опыт Майкельсона тем, что прибор укорачивается в направлении движения и как раз пропорционально отношению $\left(\frac{V}{C}\right)^2$. Таким образом насколько должен запаздывать луч света, настолько его путь укорачивается, стало быть, запаздывания не будет. Это вовсе не гипотеза, придуманная *ad hoc*, как это по установленной традиции принято говорить. Необходимость этого сокращения вытекает из основ электродинамики. Во всяком случае если опыт Майкельсона дает отрицательный результат, то все-таки это не исключает влияния движения земли. Для решения вопроса надо определить время, потребное для луча света, чтобы пройти какой-либо путь в одну сторону, т.-е. требуется определить отдельно t_1 и t_2 . В применении к звуку мы это делаем, со светом мы этого сейчас сделать не можем, так как не можем определять момент выхода и прихода светового сигнала с точностью до ста миллионных долей секунды—очень уж быстро движется свет. Но можно ли это считать принципиально невозможным? По Эйнштейну—да! Его постулат именно и прячется за эту практическую невозможность при теперешней технике осуществить измерение скорости света.

Раз мы приняли этот постулат, то само собой мы должны ожидать, что опыт Майкельсона не может дать положительного результата, раз движение земли в силу этого постулата не влияет на скорость света, но Эйнштейн ведь идет еще дальше: он свой постулат полагает в основу определения времени—сверки часов. Действительно, как установить наблюдателям *A* и *B*, находящимся в двух пунктах на земном шаре, что у них часы идут согласно? Эйнштейн говорит: единственный способ—сверять часы с помощью световых сигналов, принимая при этом постулат постоянства скорости света. Пусть сигнал выпущен из *A* в момент t_0 , в момент t^1 он прибыл в *B* и в тот же момент отразился от зеркала в *B* и к моменту t_1 прибыл в *A*. Принимая постулат постоянства скорости света, мы должны сказать, что свет шел туда и обратно совершенно одинаково и что промежуток времени $t^1 - t_0 = t_1 - t^1$ время прохождения светом от *A* до *B* равно времени прохождения от *B* к *A*, независимо от того, движутся ли *A* и *B* вместе по отношению к чему-либо третьему или нет. Из приведенного равенства

имеем $t^1 = \frac{t_0 + t_1}{2}$. По Эйнштейну это единственный способ определять время, а потому это и есть настоящее время. Так как существует только то, что я измеряю—так рассуждает Эйнштейн, по крайней мере. Можно ли с помощью таким образом установленных часов проверить, выполняется ли постулат Эйнштейна или нет? Ясно, что мы попали в порочный круг: часы устанавливаем на основе постулата, а потом с этими часами хотим проверять постулат! Но есть другой способ, на который указывает Рашевский и о котором мы уже вскользь говорили. Мы можем сверить стоящие в одном и том же месте *C* часы *A* и *B*, а потом отнести часы *B* в какое-либо место, отстоящее от *C* на некоторое расстояние *L*, и произвести опыт измерения скорости света по одному направлению, т.-е. не заставляя луч света идти туда и обратно и предполагая, что точность отсчета времени выхода сигнала и его прихода какая угодно. Мы освобождаемся тогда от порочного круга и установки часов по Эйнштейну. Но нам могут возразить „релятивисты“: а почему вы знаете, что при переноске часов их ход не изменился? Как вы это докажете? Рашевский считает, что положение безвыходное и что мы никогда не в состоянии будем ни подтвердить, ни опровергнуть постулат Эйнштейна, что измерение скорости света в одном направлении задача принципиально не разрешимая. Я лично считаю, что это метафизика, что нельзя ставить границ искусству экспериментатора. Я только обращаю внимание на одно, не прав ли я, утверждая, что теория относительности пока что искусно забронирована от опыта, недоступна практической, опытной проверке, что, думается мне, должно наводить на серьезные размышления всякого марксиста. Ведь „критерий практики“ есть единственный критерий истины! Что же пишут по этому поводу марксисты, пытающиеся примирить учение Эйнштейна с диалектическим материализмом? Тов. Семковский, обсуждая опыт Майкельсона, пишет: „Оказалось, что свет проходит в секунду все те же триста тысяч километров, как если бы земля вовсе и не двигалась в эфире“ (л. с., стр. 25). Мы только что видели, на сколько обоснован этот вывод! Далее тов. Семковский утверждает: „точность опыта Майкельсона, основанного на интерференции световых волн, ни одним физиком не оспаривается“. Дейтон Миллер не только оспаривает, но на опыте получает противоположные результаты! Тов. З. Цейтлин идет еще дальше: „Опыт Майкельсона, повторенный несколько раз (1881, 1887, 1904, 1909), дал отрицательный ответ. Это великая победа механической картины мира и, следовательно, диалектического материализма, который полагает, что все явления природы—это движение материи“ („Под Знаменем Марксизма“, № 3, стр. 105). „Согласно принципу относительности механики опыт Майкельсона не мог дать положительного результата, ибо все явления природы—это движение материи, т.-е. подчиняются законам механики. Если физики думали иначе, то они плохо думали“. Так, очень хорошо! А вот плохо думающие физики в 1921—1922 г.г. повторили опыт

Майкельсона и получили—о, ужас!—положительный результат! Диалектически материализм сокрушен. Свет не есть движение материи и т. д. и т. д. А что еще занятнее—есть „плохо думающие“ физики, которые думают, что положительный результат опыта Майкельсона не опровергает принципа относительности Ньютона-Галилея и есть марксисты, которые совсем не боятся за судьбу диалектического материализма! Но посмотрим прежде всего, в чем же состоят эти вновь открытые факты. Оказывается, что еще при повторении опыта Майкельсона в 1904 году на более возвышенном месте над уровнем моря, чем в опытах 1887 г., были замечены маленькие смещения интерференционных полос и как раз при таких положениях прибора, при которых благодаря движению земли их можно было ожидать; но только эти смещения были значительно меньше по абсолютной величине, чем те, которые ожидали по обычной теории опыта Майкельсона. Смещения лежали почти в пределах неизбежных ошибок опыта и потому Морли и Миллер о них ничего не сообщили. В 1921—1922 г.г.¹⁾ Дейтон-Миллер, сотрудник Морли, повторил опыт на высоте 1.800 метров над уровнем моря. Полосы интерференции смещались уже значительно больше, но все-таки это смещение достигает $\frac{1}{10}$ того смещения, которое ожидалось по элементарной теории опыта Майкельсона. Тем не менее смещение значительно больше, чем ошибки опыта, и, главное, оно наблюдается при положениях прибора, при которых движение земли и должно было вызвать эти смещения! Кроме того обнаружилось еще одно побочное явление—небольшое смещение полос интерференции, повторяющееся при повороте прибора на 360°. Это смещение Дейтону Миллеру удалось изолировать от эффекта движения земли, но он еще не нашел причины этого побочного смещения. предосторожности он опубликовал предварительно сообщение с оговоркой, что, пока он не выяснит причин этого побочного явления, он воздерживается от каких бы то ни было выводов. Какой приятный контраст представляет эта осторожность и добросовестность неутомимого экспериментатора с теми поспешными провозглашениями побед принципа относительности, которые через несколько месяцев оказываются мнимыми!

Физики не Эйнштейнцы, а их гораздо больше, чем обыкновенно думают—потому что большинство в печати и на собраниях не выступают против Эйнштейна по причинам житейски вполне понятным²⁾,—объясняют этот факт следующим образом. Одни (Ленар, фон Глейх) полагают, что эфир частично увлекается движением земли, но чем выше мы поднимаемся над уровнем моря, тем это увлечение

¹⁾ Dayton Miller, Phys. Rev., 19, p. 407—408, 1922.

²⁾ „Герке борьба против теории относительности дорога обошлась; несмотря на его многочисленные исключительного значения экспериментальные исследования, факультеты не предлагают ему ординатуры“ (не утверждают ординарным профессором) (*Die gegenwärtige Krise in der deutschen Physik*, Prof. I. Stark, p. 12, 1922). Другой противник, проф. Мохоровичич в печати заявляет о получении им угрожающих авонимных писем, в ответ на его критику теории Эйнштейна. Мохоровичич сам Эйнштейн считает наиболее сильным своим противником. *Mohorovicic, Die Einsteinsche Relativitätstheorie*, Leipzig 1923, p. 53.

меньше. Другие, к ним принадлежит и пишущий эти строки, полагают, что причиной, препятствующей положительному результату опыта Майкельсона, является воздух. Проф. Эйхенвальд несколько лет назад начал готовиться к повторению опыта Майкельсона в безвоздушном пространстве: опыт очень сложен и труден и до конца ему не удалось его довести; он ожидал, что, устранив в значительной степени воздух, увлекаемый землей и влияющий на скорость света, можно будет получить полное смещение полос интерференции в приборе Майкельсона. Опыт Дейтон Миллера находится в полном согласии с этим предположением. На высоте 1.800 метров воздух более разреженный, чем на уровне моря, оттого и должно было получиться частичное смещение полос интерференции. Во всяком случае вопрос вступил в новую фазу—теперь уже ни Эйнштейн, ни кто другой не запугают тем, что „опыт принципиально не может дать положительного результата“. Вера в догмат теории Эйнштейна подорвана. Надо ожидать поэтому большого оживления в экспериментальных исследованиях, посвященных доказательству движения земли относительно эфира, почти совсем прекратившихся, так как с точки зрения Эйнштейновой теории это все равно, что искать „перpetuum mobile“. Таким образом в этом отношении „революционная“ теория несомненно способствовала попутному движению в науке.

Но опровергает ли положительный результат опыта Майкельсона—принцип относительности Галилея-Ньютона и с ним вместе диалектический материализм, как полагает тов. Цейтлин?—Нисколько! Движение земли, которое мы этим путем определим, будет не „абсолютным“, но всего только „относительным“ по отношению к эфиру! Это так же мало опровергает принцип относительности Галилея-Ньютона, как и ветер, наблюдаемый пассажиром, едущим в поезде в безветренный день, о чем мы уже говорили.

Первое положение Эйнштейна остается, второе—падает. Мне совершенно непонятно, почему тов. Цейтлин, также отвергающий постулат постоянства скорости света и называющий его „великим эмпирическим софизмом Эйнштейна“, не видит, что первое положение несколько не нарушено, если эфир не принимает участия в движении земли. Тогда по отношению к нему можно определить относительное движение земли, также как и движение поезда по отношению к воздуху над лесом и полем, мимо которых мы едем.

Но как же быть с Лоренцевым сокращением, которое вытекает из электродинамики и которое пропорционально отношению $\left(\frac{V}{C}\right)^2$, также как и ожидавшееся и не наблюденное в свое время Майкельсоном запаздывание луча света?

Дело в том, что еще требует доказательства, одинаковы ли коэффициенты, стоящие при $\left(\frac{V}{C}\right)^2$ в том и другом случае: только тогда получится компенсация. Одного доказательства, что сокращение пропор-

ционально $\left(\frac{V}{C}\right)^2$, еще не достаточно; возможно, что сокращение хотя и пропорциональное $\left(\frac{V}{C}\right)^2$ не в точности компенсирует запаздывание— раз коэффициент при этих членах в обоих случаях не одинаков. Может быть, поэтому и не получается то смещение в опыте Дейтона Миллера, какое мы могли бы ожидать по элементарной теории. Словом, мы имеем целый ряд вполне понятных физически предположений, и перед нами длинная и интересная работа. А с легкой руки Эйнштейна опыт Майкельсона уже был как будто сдан в архив!

Но отчего же тов. Цейтлин запутался? Оттого, что ему хочется показать, что вся наука и весь диалектический материализм целиком растворяется в философии и физике Декарта. Ему хочется показать, что Декарт дал полный план развития всей науки на вечные времена вперед. Я продолжаю все-таки думать, что наши познанья в области наук о природе неизмеримо расширились со времен Декарта и что, в конце концов, живая практика, в которую включается само собой разумеется вся деятельность физиков экспериментаторов, есть высший и единственный судья. Продолжаю думать, что эта точка зрения не расходится с марксизмом.

Теперь переходим к вопросу об эфире.

Обыкновенно излагающие специальный принцип Эйнштейна¹⁾ преподносят отрицание эфира, как несколько неожиданный вывод, являющийся математическим следствием теории, и не замечают, что отрицание эфира уже предрешено одновременным принятием первых двух положений Эйнштейна, о которых у нас идет речь. Волны света и радиотелеграфа движутся в эфире, говорит физик, не допускающий возможности существования волн без существования того, что волнуется. Скорость света одинакова как в системе *A*, так и в системе *B*, движущейся равномерно и прямолинейно по отношению к *A* говорит Эйнштейн. Если скорость света и в *A* и в *B* одинакова, значит эфир или покойится по отношению к *A* и по отношению к *B*, или движется одинаковым образом как по отношению к *A*, так и по отношению к *B*. Но как это может быть, когда *B* движется по отношению к *A*? Получается следующая картина: я сижу на скамейке вагона и не двигаюсь, поезд идет полным ходом в Ленинград, но я все-таки неподвижен по отношению к платформе Московской станции! Здравый смысл не мирится с этим противоречием, и вот Эйнштейн до 1920 г. следовал здравому смыслу; несмотря на то, что т. Семковский очень не долюбливает этот самый здравый смысл! Какой в самом деле выход? Прежде всего, не существует таких пассажиров, которые одновременно сидят и в мчащемся поезде, и на станции! Посмотрим, что говорит по этому поводу сам Эйнштейн: „пусть *K* будет некоторая координатная система, по от-

¹⁾ Эйнштейн, как известно, отрицал эфир до 1920 года. О том новом эфире, который Эйнштейн вводит в свою теорию, у нас речь будет впереди.

ношению к которой эфир Лоренца находится в покое, тогда по отношению к *K* уравнения Максвеля-Лоренца будут справедливы прежде всего. Но на основании специальной теории относительности те же самые уравнения в совершенно неизменном виде будут справедливы и относительно всякой новой координатной системы *K'*, движущейся равномерно и прямолинейно относительно системы *K*. Теперь невольно возникает вопрос, почему я должен приписать системе *K* в отличие от физически совершенно подобной ей системе *K'*, то свойство, что эфир относительно нее неподвижен? Такая асимметрия теоретического построения, совершенно не опирающаяся ни на какую асимметрию опытных данных (вспомним постулат о скорости света! *A. T.*), не допустима для теоретика "... „Ближайшей точкой зрения, на которую можно встать в этом вопросе является такая—эфир вообще не существует¹⁾). Электромагнитные поля не суть состояния некоторой среды, а самостоятельно существующие реальности..." (Эйнштейн, Эфир и принцип относительности, Научное книгоиздательство, Петроград 1922, стр. 14 и 15). Эта точка зрения среди релятивистов была господствующей до 1920 года, ее и излагает Эйнштейн в приведенном нами отрывке его речи, прочитанной 5 мая 1920 г. Но в ней же он устанавливает и новую точку зрения. Приведем его собственные слова: „между тем ближайшее рассмотрение показывает, что специальная теория относительности не требует безусловного отрицания эфира. Можно принять существование эфира, не следует только заботиться о том, чтобы приписывать ему определенное состояние движения, иначе говоря—нужно путем абстрагирования отнять от него последний признак, который ему еще оставил Лоренц“ (стр. 16, там же). Окончательный вывод Эйнштейна еще более определен. „Гипотеза существования эфира не противоречит специальной теории относительности. Нужно только осторегаться приписывать эфиру состояние движения“. Но известно—аппетит приходит с едой. Эйнштейн уже не ограничивается одним эфиром: „обобщая, мы можем сказать, мыслим расширяя понятие физического предмета, представить себе такие предметы, к которым нельзя применить понятия движения. Их нельзя мыслить (! *A. T.*) состоящими из частей, поддающихся исследованию во времени“. Теперь посмотрим, какой из этого делает вывод тов. Семковский. „Нет ни абсолютного неподвижного эфира, ни тел, которые находились бы в абсолютном покое“ (!! *A. T.*), а дальше, чтобы показать, что все это находится в полном согласии с диалектическим материализмом, приводится известная выдержка из Энгельса о том, что „неподвижное состояние материи оказывается одним из самых пустых и нелепых представлений, чистым горячечным бредом“.

Достигает своей цели тов. Семковский весьма простым и грубым приемом, он приводит только ту часть мысли Эйнштейна, в которой говорится, что „все изменение, которое произвела теория относитель-

¹⁾ Читатель видит, что ход мысли Эйнштейна вполне совпадает по смыслу с приведенным мной примером о пассажирах, одновременно сидящих на станции и в несущемся поезде.

ности в понятии об эфире, состояло в отнятии у эфира и этого последнего его механического свойства—неподвижности" и ни одним словом не упоминает о том, что к эфиру нельзя применять понятия движения и что его нельзя мыслить состоящим из частей, которые можно исследовать во времени. Действительно, если читатель не заглянет сам брошюру Энштейна, то он будет уверен, что все обстоит благополучно и что теория Эйнштейна удалила из естествознания последние остатки „горячечного бреда“; о том же, что она вводит еще худший горячечный бред—понятие о физическом теле, к которому нельзя даже применять понятие движения—читатель, полагающийся на тов. Семковского, так и не узнает и будет пребывать в блаженном заблуждении, а, ведь, известно: „тьмы низких истин нам дороже нас возвышающий обман“. С каких только пор этот принцип стал марксистским? Вот до чего доводит безумная любовь к модной теории и неудержимое желание „соединить“ теорию относительности с диалектическим материализмом. Невольно вспоминаются слова из старины трагедии Озерова: „О должностъ! О любовь!“.

Тов. Семковский подтверждает свое „толкование“ принципа относительности, согласное с диалектическим материализмом ссылкой на слова Эйнштейна, написанные им еще в 1905 году по поводу теории Лоренца: „понятию абсолютного покоя не соответствуют никакие свойства явлений“. Другими словами, добавляет тов. Семковский, „понятие абсолютного покоя лишено всякого реально-физического смысла, или, что то же самое, абсолютного покоя нет. Нет ни абсолютно неподвижного эфира, ни тел, которые находились бы в абсолютном покое“.

Легковерный тов. Семковский на слово поверил Эйнштейну и всем его популяризаторам, а также философам, утверждающим, что теория Лоренца есть теория абсолютно неподвижного эфира. Когда, вообще, серьезные люди и всерьез высказывают эту „истину“, то физику трудно удержаться от улыбки. Что, в самом деле, дают факты, на которых построена теория Лоренца? Опыты показывают, что движущиеся тела, например, вращающиеся диски, в знаменитых опытах проф. Эйхенвальда, сделанных в Москве, в 1901 году, не вызывают движения эфира во всей его массе. Новейшие исследования показывают, что атомы, из которых построено вещество, представляют собою подобие планетных систем, масштаб которых следующий. Если мы ядро атома представим в виде горошины, то внутреннее кольцо электронов будет иметь радиус около 10 метров, а наружное будет величиною с трамвайное кольцо Б в Москве! Так как электронов в атоме—даже в самом тяжелом—несколько десятков, и так как электроны при выбранном масштабе имеют размер также с горошину, то для нас ясно, что распределенные на такой большой территории несколько десятков горошин не смогут поднять сильного ветра, если бы даже эти горошины и летели с громадной скоростью. Конечно, в непосредственном соседстве с горошиной, окружающая ее среда будет приве-

дена в движение, но это будут области не много больше горошины. А, ведь, размеры атома в данном масштабе—это размеры трамвайного кольца Б! Таким образом, по этой схеме, ничтожная часть среды, окружающая отдельный атом, будет приведена в движение. Вот как физики, опирающиеся на факты, разрешают противоречия: тело движется в эфире и его не увлекает! Вот, почему, если я махаю рукой, в которую вставлено перо, которым я пишу эту статью, то громадная часть эфира, заполняющая эту ручку и перо, не придет в движение. Утверждать, что если я, махая карандашом, не могу привести в движение эфира, значит он абсолютно неподвижен, по моему мнению, похоже на приступ мании величия. Но посмотрим, что писал сам Лоренц еще в 1895 году, когда Эйнштейновой теории еще не было. „Что об абсолютном покое эфира не может быть и речи, само собой понятно: это выражение не имело бы даже смысла. Если я для краткости говорю, что эфир покоятся, то это значит, что одна часть этой среды не смещается по отношению к другой, и что все наблюдаемые движения небесных тел являются относительным движением по отношению к эфиру“¹⁾). Утверждать, что эфир Лоренца абсолютно неподвижен, просто смешно, и если это делает такой гениальный математик, как Эйнштейн, то видно „на всякого мудреца довольно простоты“!

Новый Эйнштейновский эфир, который и стоять не стоит, и двигаться не двигается, к которому не приложимо самое понятие „движения“, очень нравится тов. Цейтлину. „Тов. Тимирязев,—пишет он,—очень удивляется эфиру Эйнштейна, в котором нет частей „и к которому „неприложимо понятие движения“. „Но почему не удивляется он эфиру Лоренца? Эфир Эйнштейна мало чем отличается от эфира Лоренца (! A. T.) и более того, о таком роде эфира усиленно рассуждали древние физики и все великие ученые и философы нового времени (Декарт, Спиноза, Ньютон, Лейбниц, Эйлер, Кант и др.)“. Почему я удивляюсь? А вот почему: эфир Лоренца — реальная среда, переносящая волны лучистой энергии. Я не могу сообщить ей поступательного движения во всей ее массе, двигая какое-либо тело, и я понимаю почему. Электроны и ядра атомов, как мы только что видели, занимают ничтожную, малую часть той области пространства, в которой помещается „атом“. Поэтому самая плотная материя, например, платина, с этой точки зрения, очень редкое решето, сквозь которое легко проходит эфир, увлекаясь движением атома только вблизи его ядра и электронов. Я вполне согласен с Лоренцом, Дж.-Дж. Томсоном другими физиками и философами, в том числе и с тов. Цейтлиным, что можно и должно рассматривать „атомы как местные модификации эфира“. Но я не могу понять одного, как тов. Цейтлин не видит, что во всем этом немаловажную роль играет „понятие движения“, которое не применимо к эфиру Эйнштейна, и как можно говорить, что эфир Эйнштейна мало чем отличается от эфира Лоренца?

¹⁾ У меня не было под руками статьи Лоренца; цитирую из статьи Е. Wicchert'a в Annalen d. Physik, 63. 1920, p. 372.

Тов. Цейтлин пишет: „Эфир Лоренца — это Евклидово пространство, как физическое тело, единственное свойство которого — это протяженность и движение“. Опять движение! Да, ведь, Эйнштейн, кажется, недвусмысленно запретил вам применять к эфиру понятие движения! Но здесь мы видим опять разгадку всей путаницы. Опять надо доказать, что все, над чем ломает голову современная физика, было уже разрешено Декартом. Декарт считал, что пространство и первичная материя — это одно и то же. От этого тов. Цейтлин путается: когда он говорит об этом пространстве как веществе, он говорит и о движении; когда же на первом плане пространственные соприкосновения — он говорит о неподвижности. Вот образец рассуждений тов. Цейтлина: он пользуется терминологией Декарта и отождествляет эфир с первичной материей Декарта (*prima materia*), ее модификацию, т.-е. электроны и атомы материи, он называет вторичной (*materia secunda*). Но в чем отличие первой материи от второй? „В том, что первая материя — это та абстрактная „материя, как философская категория“ (это эфир, передающий волны света и радиотелеграфа — абстракция, не так ли?! A. T.), из которой помощью движения образуется конкретная материя. Я говорю „абстрактная“, ибо нет материи, которая была бы лишена движения“. Значит, эфир лишен движения или это недомолвка? Увы, нет! На стр. 98 читаем: „Вообразим, что у нас имеется некоторое количество первой материи, т.-е. материи, лишней всяческого движения“ (!!! A. T.). Поистине, возражения Энгельса Дюрингу не устарели!

Это стремление уложить всю физику, всю современную науку в рамки Декартовой физики заставляют тов. Цейтлина, хорошо знакомого с физикой, исказить ее выводы. Вот еще очень наглядный пример: „Что такое волна?“ (стр. 99). Это „двигательный модус“ газа, жидкости или твердого тела. Общеизвестно, что при волновом движении среда „неподвижна“, а распространяется движение“. Тысячу раз нет, тов. Цейтлин! Все частицы среды, при распространении волны, находятся в движении, и порой довольно-таки сложном! Из того, что частицы среды топчутся на месте, а не переносятся вместе с волной на большие расстояния, вовсе не следует, что среда неподвижна: именно из их движений и слагается движение волны.

Итак, рассмотрим схематически, как весьма близкая к „горячечному бреду“ Дюринга среда или физические предметы, к которым не применимо самое понятие движения, примиряются с диалектическим материализмом, подтверждая истину: весь мир есть материя, находящаяся в движении.

Метод № 1, тов. Семковского.

Надо прежде всего скрыть, что Эйнштейн не допускает самого понятия движения по отношению к эфиру, электромагнитному полю и т. д. Надо особенно подчеркивать, что эфир не может покояться, сделать отсюда вывод, что нет ничего абсолютно неподвижного и кри-

чать ура: диалектический материализм торжествует, по теории Эйнштейна все течет, все движется!

Метод № 2, тов. Цейтлина.

Эйнштейн правильно делает, что лишает подвижности эфира, так как эфир — это „первая материя“ Декарта, это — пространство, как физическое тело, это — абстрактная материя, материя, как философская категория, лишенная движения. Итак, ура! Все течет, все движется! Грешный человек: не убеждают меня эти доказательства! Плохо все-таки вяжется с диалектическим материализмом, забронированная от физического опыта, умозрительная теория Эйнштейна, издающая для природы декреты, к сведению и к исполнению, запрещающая „применять самое понятие движения“ к целым категориям предметов, и запрещающая мыслить предметы, состоящими из частей.

Переходим теперь к другой группе вопросов.

A. Тимирязев.

(Продолжение в следующей книжке).

Дарвинизм и теория мутаций с точки зрения диалектического материализма¹⁾.

В марксистской литературе, главным образом, по историческому материализму часто проскальзывает сравнение теории Дарвина с теорией мутаций де-Фриза, при чем обыкновенно первую склонны рассматривать как теорию реакционную, уже отжившую, отражающую идеологию почившей на лаврах буржуазии, боящейся и в науке всего, что напоминает скачки, катастрофы и революции.

Наоборот, теорию мутаций выставляют как более современную и революционную, так как она медленное, постепенное развитие органического мира заменяет скачкообразным со взрывами новых форм, которыми только и движется развитие, но отнюдь не медленной постепенной эволюцией. Таким образом теория мутаций должна как будто бы больше отвечать идеологии борющегося пролетариата, чем теория Дарвина.

Г. Плеханов в своем труде „Основные вопросы марксизма“, между прочим, пишет: „Мы напомним читателю, что в течение последних двадцати лет теория, видящая в процессе развития одни только постепенные изменения, стала терять под собою почву даже в биологии, где она раньше пользовалась едва ли не всеобщим признанием. В этом отношении работам Армана Готье и Гуго де-Фриза суждено, по-видимому, составить эпоху. Достаточно сказать, что созданная де-Фризом теория мутаций представляет собой учение о скачкообразном развитии видов. По мнению этого выдающегося натуралиста, слабой

¹⁾ Статья дискуссионная. Редакция предлагает т.т. марксистам, сторонникам теории мутаций, высказаться на страницах журнала в защиту своей точки зрения.