

НОВЫЕ ПОИСКИ „ЭФИРНОГО ВЕТРА“.

С. И. Вавилов.

Историю старых попыток выследить движение земли в „мировом эфире“ оптическими и электрическими методами можно найти во многих книгах и статьях, связанных с теорией относительности. Здесь нет необходимости это напоминать еще раз. Изложение новейших работ в том же направлении, относящихся к 1925 г., уже нашло место на страницах нашего журнала ¹⁾. В настоящем обзоре излагаются, главным образом, работы по поводу „эфирного ветра“, опубликованные в 1926 г.

§ 1. Новые опыты Дайтона Миллера.

Свыше 20 лет Д. Миллер занимался повторением опыта Майкельсона. В 1925 г. появилось первое, сравнительно подробное описание результатов этих многолетних опытов с интерферометром ²⁾. За подробностями отсылаем к переводу статьи Миллера в нашем журнале ³⁾. На рис. 1 воспроизведен снимок с прибора Миллера на Моунт Вильсон в том виде, какой прибор имел в 1921 г. Интерферометр плавает в ртути. На стенках сосуда со ртутью отмечены азимуты, по которым производятся отсчеты. Результаты первой серии опытов Миллера яснее всего видны из следующих графиков. На рис. 2 (стр. 244) представлены наблюдения в Кливлэнде на небольшой высоте в 90 м. По осям абсцисс отложены азимуты интерферометра, по ординатам смещения интерференционных полос. Максимальная отмеченная высота ординат соответствуют 0,1 полосы. Как видно из рисунка, отклонения, превышавшие 0,01 полосы, не наблюдались. Наоборот, на высоте Моунт Вильсон (1 800 м) интерференционные полосы (рис. 3) смещались иногда на очень заметную величину (около 0,2). На основании этих опытов Миллер сделал такое заключение: „Существует определенное смещение интерференционных полос, такое, какое было бы вызвано относительным движением земли и эфира на Моунт Вильсон

¹⁾ У. Ф. Н. 5, 177, 1925; 5, 457, 1925; 6, 76, 1926.

²⁾ Dayton C. Miller. Proc. Nat. Ac. 11, 307, 1925.

³⁾ Дайтон К. Миллер. Эфирный ветер. У. Ф. Н. 5, 177, 1925.

со скоростью приблизительно 10 км/сек., т.-е. около одной трети орбитальной скорости земли. При сравнении этого результата с прежними наблюдениями в Кливленде напрашивается мысль о частичном увлечении эфира, которое уменьшается с высотой. Думается, что пересмотр кливлендских наблюдений с этой точки зрения должен показать, что они находятся в согласии с подобными предположениями, и привести к заключению, что опыт Майкельсона — Морлея не должен давать

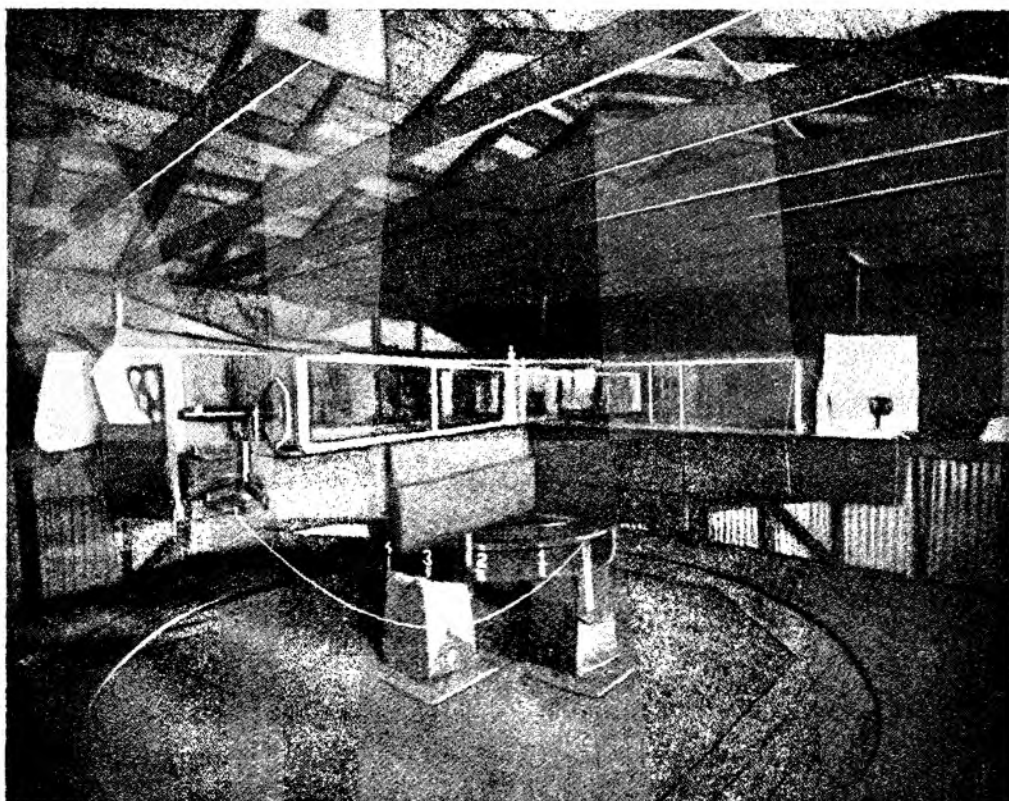


Рис. 1. Общий вид интерферометра Майкельсона — Миллера.

нулевого результата в точном смысле слова и, по всей вероятности, никогда такого результата не давал.

В начале 1926 г. Миллер опубликовал результаты новой большой серии наблюдений с интерферометром на Моунт Вильсон ¹⁾. Одновременно дается существенно отличная интерпретация прежних наблюдений, опубликованных в 1925 г. Прежде всего ставится под сомнение зависимость эффекта от высоты, столь ясно иллюстрировавшаяся

¹⁾ Dayton C. Miller. Science, 63, 433, 1926.

раньше рис. 2 и 3. Миллер пишет теперь: „Опыты с эфирным ветром никогда не производились на уровне моря или вообще где-либо, кроме Моунт Вильсон, с полнотой, достаточной для точных измерений эффектов. Новые данные показывают, что эфирный ветер на Моунт Вильсон не отличается значительно по величине от ветра в Кливлэнде, и что на уровне моря он будет, вероятно, иметь, примерно, ту же величину“. Объяснение резкого различия диаграмм на рис. 2 и 3 Миллер в указанном сообщении не дает. По поводу толкования ранее опубликованных данных Миллер говорит следующее: „Производились обширные вычисления для согласования наблюдаемых эффектов с принятыми теориями эфира и предполагаемыми движениями земли в пространстве. В определенные эпохи года наблюдения повторялись для проверки предполагаемых гипотез одной за другой. В конце 1924 года, когда ни

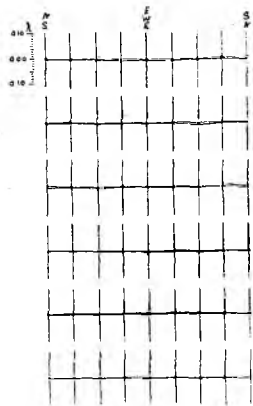


Рис. 2. Опыты в Кливлэнде.

одно решение казалось невозможным, был произведен полный расчет ожидавшихся тогда эффектов на каждый месяц года. Расчет показал, что эффект должен быть максимальным около апреля, и, кроме того, в течение 24 часов он должен совершать полный оборот кругом горизонта. Для проверки этих предсказаний были произведены наблюдения в марте и

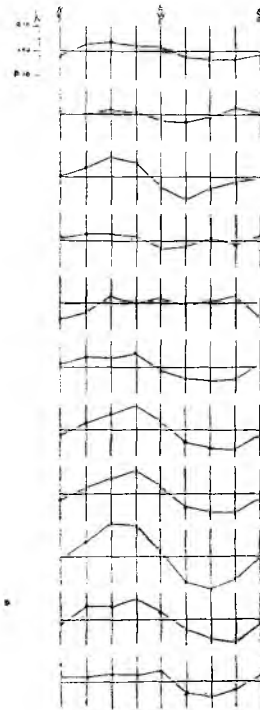


Рис. 3. Опыты на Моунт Вильсон.

апреле 1925 г. Найденный эффект оказался равным наибольшему из ранее найденных, но он не проходил поочередно по всему горизонту, т.-е. не поворачивался на 90° через 6 часов и не переходил в противоположное направление через 12 часов. Вместо этого направление эффекта колебалось взад и вперед в пределах угла около 60° , имея в среднем северо-западное направление... То обстоятельство, что направление и величина наблюдаемого эфирного ветра независима от местного времени и постоянна в отношении звездного времени, показывает, что эффект орбитального движения земли не заметен для наблюдений. В указанных наблюдениях 1925 г. не было обнаружено никакого эффекта орбитального движения в полном согласии с результатами, полученными Майкельсоном и Морлеем в 1887 г. и Морлеем и Миллером в 1905 г.

Итак, в новом толковании Миллера наблюдаемое им смещение интерференционных полос, во-первых, едва ли зависит от высоты и, во-вторых, не может быть результатом годичного движения земли. Отрицательный результат опытов Майкельсона, предпринятых с целью обнаружения годичного движения, подтвердился еще с большей точностью, чем раньше.

Перейдем теперь к эффекту, наблюдавшемуся Миллером. Обстановку и процедуру наблюдений Миллер описывает так: „Наблюдения должны производиться в темноте, в дневное время помещение с интерферометром затемняется экранами из черной бумаги. Наблюдения должны выполняться при температуре, в точности такой же, как наруже. Наблюдателю приходится ходить по кругу диаметром около 3 м, направляя глаз на движущийся окуляр телескопа, соединенного с интерферометром, который плавает в ртути и постоянно вращается вокруг своей оси, делая, примерно, один оборот в минуту. Наблюдатель ни коим образом не должен дотрагиваться до интерферометра и в то же время он не должен терять из виду интерференционных полос, видимых только через маленькое отверстие окуляра телескопа, около 6 мм диаметра. Наблюдатель делает 16 отсчетов положения полос за 1 оборот в моменты, отмечаемые электрическим звонком. Эта процедура должна непрерывно продолжаться в ряде наблюдений, длящихся обыкновенно 15—20 минут. Наблюдения затем повторяются одно за другим в течение нескольких часов во время рабочего периода“. Положение интерференционных полос оценивается в десятых долях ширины одной полосы. Относительное движение в 30 км в секунду должно бы вызвать смещение на 1,1 полосы. Температурные и прочие влияния, если таковые имеются, могут влиять на абсолютную величину наблюдаемого смещения, но очень мало могут изменить направление максимального смещения. Поэтому Миллер считает, что определения азимута эффекта более точны, чем определения величины.

В 1925 г. было сделано три серии наблюдений в апреле, августе и сентябре. Общее число наблюдавшихся оборотов интерферометра 4 400, число отдельных отсчетов превышает 100 000. Группа из 8 последовательных отсчетов дает значение величины и направления „эфирного ветра“. Таким образом, всего было получено 12 500 данных. Результаты измерений очень наглядно сопоставлены Миллером на рис. 4 и 5. Три части рис. 4 и 5 соответствуют трем эпохам: апрелю, августу и сентябрю. На рис. 4 изображены положения азимуты максимального „ветра“ в различные часы суток (по местному времени). Тонкая линия, соединяющая черные точки, представляет „отдельное наблюдение“. Таковым Миллер называет среднее из 20 данных, полученных из 20 оборотов интерферометра в течение около 15 минут. Жирная линия, соединяющая точки, окруженные кружком, представляет изменение средней величины азимуты, полученной из всех „отдельных измере-

ний“ данной эпохи. Нуль оси ординат соответствует северу, выше оси откладываются восточные направления, ниже — западные. Из рисунка совершенно ясно наличие преимущественного северо-западного направления эффекта. На рис. 5 по оси абсцисс, как и прежде, отложено местное время. Ординаты представляют смещения полос, выраженные в км/сек (1 км эквивалентен, примерно, 0,04 ширины полосы). Значение тонкой и жирной линии то же, что и на предыдущем чертеже.

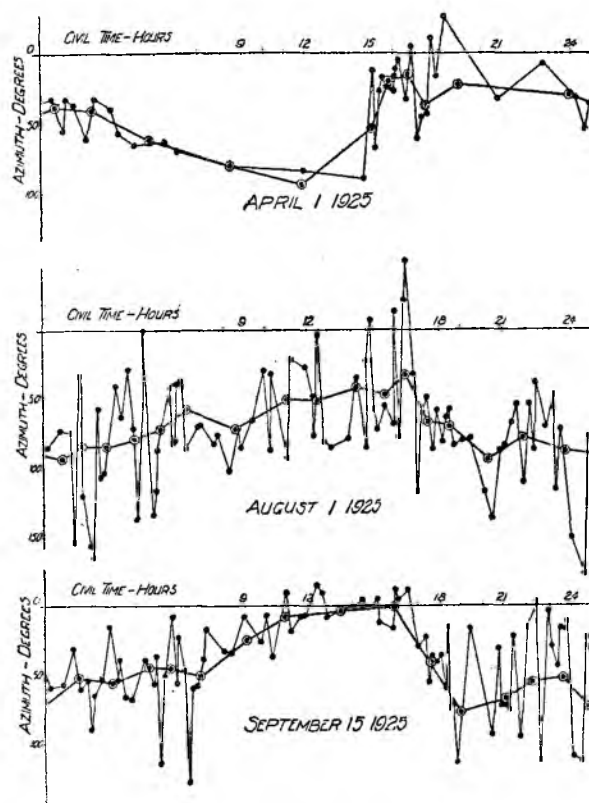


Рис. 4. Изменения азимута максимального смещения полос в различные часы.

терференционных полос; но для двух предвычисленных времен дня фазы положительных периодов различались таким образом, что при сложении двух рядов отсчетов они нейтрализовали друг друга, остаточный очень малый результат и относился совершенно правильно к орбитальной компоненте существующего эфирного ветра. Вот этот положительный эффект, исключавшийся тогда, теперь и исследуется... Каждая возмущающая причина, которую можно было заподозрить, была исчерпывающе изучена. Между прочими обстоятельствами изучались: суточ-

Максимальные смещения равносильны, примерно, 10 км. В рис. 4 и 5 концентрировано все экспериментальное содержание результатов наблюдений Миллера.

Как уже говорилось выше, наблюдения Миллера не обнаруживают годичного движения земли. Найденное систематическое смещение интерференционных линий должно вызываться какой-то иной причиной. Миллер полагает, что и прежние интерференционные опыты, начиная с опытов 1887 г., давали тот же систематический эффект. „Во всех этих наблюдениях,— пишет он ¹⁾,— был определенный положительный результат, обнаруживавшийся как периодическое смещение ин-

¹⁾ Dayton C. Miller. Nature 117, 890, 1926.

ные и годовые вариации температуры, метеорологические условия, лучистая теплота, магнетизм, магнито-стрикция, гравитационные аномалии, гидростатическое действие, влияние методов освещения, влияние прозрачных или темных покрышек светового пути, скорость и направление вращения, недостатки равновесия во вращающихся частях, положение наблюдателя и другие условия. Оказалось, что ни одно из этих возмущающих обстоятельств не производило наблюдавшихся эффектов... Очень важно, что эффект наблюдается всегда, в каждом отдельном измерении, а не только в среднем результате“. Миллер находит, что наблюдающийся эффект может быть объяснен, если предположить, что солнечная система движется к некоторой точке в созвездии Дракона (прямое восхождение 262° и склонение $+65^\circ$) почти перпендикулярно к плоскости эклиптики. Интерферометр обнаруживает смещение полос, эквивалентное, примерно, 10 км/сек , с другой стороны, не обнаруживается годовое движение земли в 30 км/сек . Приходится предположить, что гипотетическое движение солнечной системы превосходит 200 км/сек , при чем только, примерно, $1/20$ часть этого движения сказывается на оптических явлениях в виде эфирного ветра. Если сделать указанное предположение, то азимут максимального смещения будет меняться так, как изображено для трех эпох на рис. 6, в виде плавных кривых линий. Ломаные линии изображают наблюдаемые азимуты. Теоретическая кривая должна, однако, в равной мере изменяться как в западном, так и в восточном

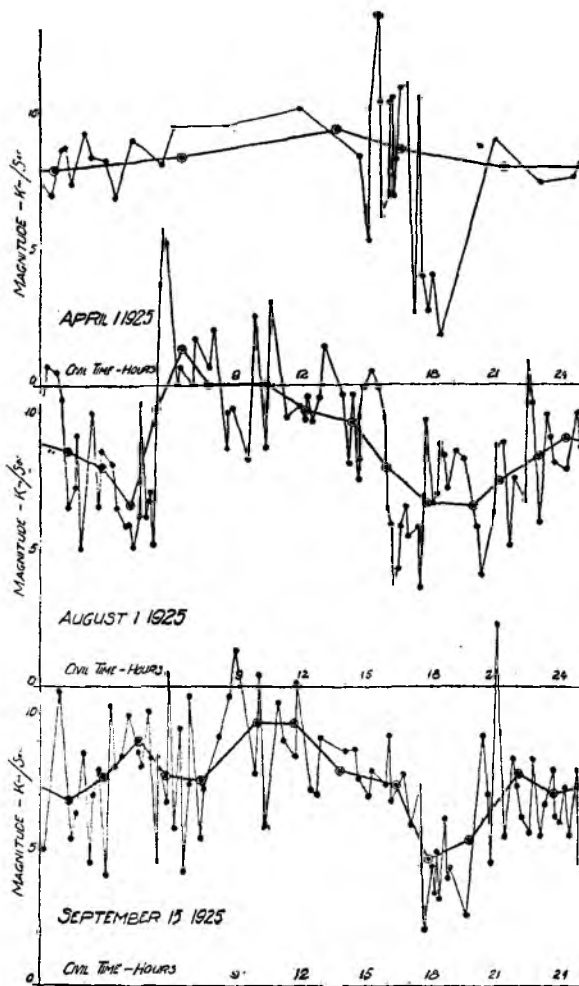


Рис. 5. Изменение величины максимального смещения в различные часы.

Рис. 6. Изменение азимута максимального смещения в различные часы для трех эпох. (This text is partially cut off in the provided image.)

направлении. Миллер произвольно смещает теоретические кривые вниз, на запад, чтобы совместить их с наблюдаемыми результатами. Аналогичное совпадение находит Миллер для изменения величины эффекта в сравнении с теоретическими кривыми.

Апекс, определяемый Миллером оптическим путем, в общем согласуется по направлению с астрономическими данными.

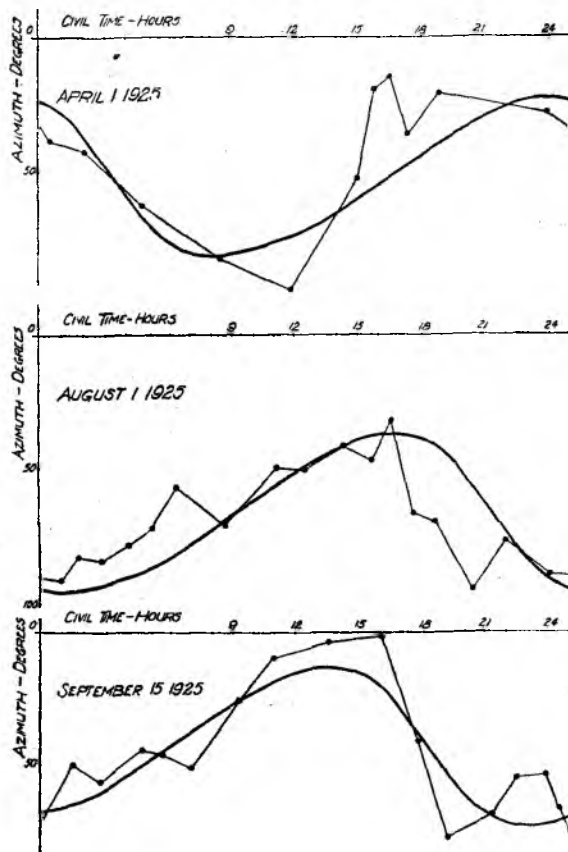


Рис. 6. Сравнение наблюдаемых изменений азимута с теоретическими кривыми.

ное, оно не предсказано ни одной из существующих теорий. С другой стороны, интерферометр Миллера настолько чувствителен, что многие, трудно учитываемые местные влияния могут оказаться причиной систематического смещения полос¹⁾. В связи с этим прежде всего желательно повторение интерференционных и других опытов в иной обстановке.

Сообщение Миллера заканчивается примечанием, что в феврале 1926 г. была произведена новая серия наблюдений (2000 оборотов интерферометра). В общем новые наблюдения вполне согласуются с прежними, хотя возможны некоторые отличия в числовых результатах.

Результаты Миллера (рис. 2, 3) в отношении качественной стороны явления систематического смещения интерференционных полос очень убедительны. Колебания отсчетов в „отдельных наблюдениях“ (являющихся на самом деле средними из 20 наблюдений), однако, настолько велики, что количественный ход явления едва ли можно считать вполне установленным. Явление, обнаруженное Миллером, — но-

¹⁾ O. Lodge. Nature, 117, 854, 1926; H. Thirring. Jb. 118, 81, 1926.

§ 2. Опыт Пиккара и Стаэля.

Основываясь на первом сообщении Миллера, в котором указывалось, что „эфирный ветер“ заметно обнаружился только на высоте Моунт Вильсон, Пиккар и Стаэль¹⁾ в Брюсселе предприняли повторение опыта Майкельсона, поднимаясь с интерферометром на воздушном шаре. Первый подъем состоялся ночью с 20 на 21 июня в 1926 г. на баллоне „Гельвеция“ 2 200 м³ водорода).

Интерферометр Майкельсона с многократным отражением (9 зеркал) с оптическим путем в 280 см помещался в термостат. Источником света служила ртутная линия 4 358 Å. Интерференционные полосы и неподвижная точка отсчета на последнем зеркале непрерывно регистрировались на движущейся фотографической пленке. Азимуты отмечались световыми сигналами. Вращение инструмента производилось двумя электрическими моторами, сообщавшими всему баллону скорость вращения в 2—3 оборота в минуту. Первые наблюдения производились на высоте в 2,5 км. Всего было зарегистрировано 96 оборотов интерферометра. Эфирный ветер в 30 км/сек должен был сказаться в приборе синусоидальным движением полос с полным периодом, соответствующим полуобороту баллона и амплитудой в 0,064 ширины полосы (в 17 раз меньше, чем у Миллера). Полученные снимки анализировались делительной машиной. Найденная амплитуда не превышала 0,0034 ширины полосы (≈ 7 км/сек), вероятная ошибка такого же порядка величины. Визуальные наблюдения на высоте в 4,5 км также не обнаружили никакого эффекта, но точность этих измерений еще меньше (0,1 ширины полосы!). Разумеется, описанные опыты с мало-чувствительным прибором не в состоянии ни подтвердить, ни опровергнуть опытов Миллера.

§ 3. Повторение опыта Трутона—Нобля.

При движении заряженного конденсатора относительно неподвижного эфира с точки зрения классической теории должен возникнуть момент вращения:

$$K = \frac{1}{2} C V^2 \left(\frac{v}{c} \right)^2 \sin 2\lambda \sin^2 \mu,$$

если конденсатор подвешен так, что пластинки находятся в вертикальной плоскости (C —емкость конденсатора, V —разность потенциалов, $\frac{v}{c}$ —отношение скорости движения земли к скорости света, λ —угол между направлением движения и плоскостью пластин, μ —угол между направлением движения и нити подвеса). С классической точки зрения

¹⁾ A. Piccard et E. Stahel. Comptes Rendus, 183, 420, 1926.

это вращение эквивалентно ожидаемому смещению интерференционных полос в опыте Майкельсона. Соответствующий опыт был произведен с отрицательным результатом в 1904 г. Трутоном и Ноблем. В 1925 и 1926 г.г в связи с первым сообщением Миллера опыт был повторен Томашеком¹⁾ на вершине Юнгфрау (3457 м). В первых опытах (сентябрь-октябрь 1925 г.) Томашеку удалось повысить чувствительность установки, примерно, в 20 раз в сравнении с установкой Трутона и Нобля. Наблюдения в различные времена дня не обнаружили никакого эффекта, превышающего, примерно, 3 км/сек. Всего было произведено около 10 000 наблюдений. Весной 1926 г. была произведена вторая серия наблюдений, при чем чувствительность прибора была повышена еще, примерно, в 40 раз. Достигнуто это увеличением емкости конденсатора, новой системой подвеса, изменением электрической защиты и пр. Эффекта, превышающего, примерно, $\frac{1}{2}$ км, не обнаружено. После Томашека опыт Трутона и Нобля снова повторен в Америке в Пасадене Чэзом²⁾. Чэз считает опыты Томашека неубедительными и заведомо обреченными на отрицательный результат по следующей причине. У Томашека конденсатор подвешивался (в первых опытах) на проволоке из фосфорной бронзы, 50 см длиной и диаметром в 0,0015 см. Эта проволока служила подводной к одной системе обкладок конденсатора. К другой половине заряд подводился по тонкой проволоке, присоединенной к нижнему концу конденсатора и опущенной в раствор серной кислоты. Чэз полагает, что поверхностное натяжение раствора должно оказывать такие фрикционные силы на погруженную проволочку, которые значительно превосходят эффект, который может быть вызван в заряженном конденсаторе движением относительно эфира. Опыты с моделью, произведенные для контроля, подтверждают это предположение.

В собственных опытах Чэза конденсатор натянут сверху и снизу тонкими проволочками, по которым и подводится заряд. Никакого эффекта, превышающего 4 км/сек, в различные времена дня не обнаружено.

Таким образом, эффект Миллера, если объяснять его классическим „эфирным ветром“, противоречит результатам изложенных опытов. В связи с отрицательным, результатом своих опытов Томашек пишет: „Если положительный эффект интерференционного опыта Майкельсона подтвердится, то это обозначало бы, что найденный в моей работе результат обнаруживает совсем новое, совершенно неожиданное свойство электромагнитных полей, связанных с материей, т.-е. силовых линий, связанных с зарядами с одной стороны, и полей в световом пучке (замкнутых на себя силовых линий) — с другой“.

¹⁾ R. Tomaschek. Ann. d. Phys. 78, 743, 1925, 80, 509, 1926.

²⁾ Carl T. Chase. Phys. Rev. 28, 379, 1926.

Зависимость „эфирного ветра“ от высоты, на возможность которой указал Миллер в первом сообщении, вызвала повторение „эфирных опытов первого порядка“, сложенных в архив истории после классических работ Лоренца. Томашек повторял на Юнгфрау опыт Рентгена¹⁾ (предполагаемый конвекционный ток от покоящегося относительно земли заряженного конденсатора) и интерференционные опыты Маскара и Кеттелера²⁾ (предполагаемая разность времен прохождения света по направлению и против эфирного ветра в средах с большим показателем преломления). Результат оказался отрицательным в обоих случаях с очень большой степенью точности. Таким образом, явления „первого порядка“ ведут себя и на высоте в согласии с классической теорией неподвижного эфира и теорией относительности.

§ 4. КРИТИКА АВТОРСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ОПЫТОВ МИЛЛЕРА.

Изложенные в §§ 2 и 3 опыты, если не опровергают, то и не подтверждают опытов Миллера. Наличие систематического смещения полос в опытах Миллера можно считать несомненным. Но попрежнему открытым остается вопрос о возможности неучтенных местных влияний. Сравнение кривых на рис. 1 и 2 делает такое подозрение в особенности законным. Во всяком случае повторение опытов в другом месте и с другим прибором при существующем положении дела необходимо.

Миллеровское толкование наблюдаемых смещений, как результата „эфирного ветра“, направленного к созвездию Дракона, изложено в § 1. Предполагается, что „ветер“ вызван движением солнечной системы в этом направлении со скоростью более 200 км/сек. В результате частичного увлечения эфира скорость такого ветра сводится всего к 10 км/сек на поверхности земли. Насколько достоверно такое толкование, т.е. насколько оно согласуется с собственными данными Миллера? Тирринг³⁾, основываясь сначала только на первом сообщении Миллера (где положение апекса точно еще не указывалось), сравнил кривые рис. 3 с теоретическими кривыми для всевозможных апексов и пришел к заключению, что „допустимые ошибки в отдельных кривых должны иметь такую же величину, как сам наблюдавшийся эффект, если приравнять сделанные за день (средние) наблюдения теоретически ожидаемой картине“. Позднее⁴⁾, ознакомившись со вторым сообщением Миллера и неопубликованными еще данными о февральских измерениях 1926 г., Тирринг не изменяет своего мнения.

¹⁾ R. Tomaschek. Ann. d. Phys. 78, 744, 1925.

²⁾ R. Tomaschek. Ann. d. Phys. 80, 513, 1926.

³⁾ H. Thirring. ZS. Phys. 35, 723, 1926.

⁴⁾ H. Thirring. Nature, 118, 82, 1926.

„К сожалению, я должен сказать,—пишет Тирринг,—что мое мнение относительно значения наблюдаемых смещений расходится с мнением Миллера настолько, что я не могу приписать эффект никакой космической причине... Утверждаемое хорошее согласие между предположенным эфирным ветром и наблюдениями объясняется тем, что проф. Миллер произвольно сместил теоретические кривые, определяющие азимут ветра как функцию звездного времени, для наложения на эмпирические кривые. Такой способ допустим во всех случаях, когда существенна только форма кривых. В настоящем случае, однако, абсолютные величины кривых имеют фундаментальное значение. Как справедливо замечает проф. Миллер, проекция определенного направления в пространстве на горизонтальную плоскость должна в равной мере колебаться и на восток и на запад в течение звездных суток. На самом деле, в 95 % всех наблюдений наблюдается эффект в северо-западном квадранте. Этот факт кажется мне роковым для предположения об эфирном ветре постоянного направления к некоторой точке небесного свода. Если вообще эффект реален, он должен доказывать наличие северо-западного эфирного ветра, сопровождающего вращение земли. Скорость этого ветра должна быть по меньшей мере равной 10 км/сек, в то время как скорость суточного движения на экваторе составляет только около 5 % этой величины. Защитникам эфира будет трудно согласиться с вихревым движением эфира вокруг земли со скоростью, превосходящей скорость суточного движения земли приблизительно в 20 раз... Я заключаю поэтому, что эффект не может быть приписан никакой космической причине и должен вызываться местными возмущениями“. Таким образом, толкование эффекта Миллера, как результата движения всей солнечной системы в эфире, вызывает сомнения.

§ 5. Опыты Миллера и теория относительности.

Большой интерес к работе Миллера и вне физических кругов объясняется значением этих работ для теории относительности. Многими, по почину Зильберштейна¹⁾, результаты Миллера (особенно в первом варианте) были поняты, как опровержение основного постулата теории Эйнштейна. Отрицательный результат опыта Майкельсона и др. дал, как известно, экспериментальную базу частному принципу относительности. Опыты Миллера (во втором варианте) вполне и с точностью еще большей подтверждают невозможность обнаружить оптическим путем годичное движение земли. Следовательно, если бы даже космический характер эффекта Миллера был вполне доказан, математический остов теории относительности, преобразования Лоренца, остаются верными с большою

¹⁾ L. Silberstein, Nature, 115, 798, 1925.

степенью точности. Далее, общая теория относительности объяснила многие кажущиеся парадоксы, связанные с неправильным применением частного принципа (например, аберрацию и „эфирный ветер“, сопровождающий суточное вращение земли). Общая теория вовсе не отрицает возможности явлений, равноценных „эфирному ветру“, — они соответствуют наличию особых полей тяготения (в смысле теории относительности). Обнаруживаемое на опыте смещение интерференционных полос только в том случае будет противоречить теории Эйнштейна, если наличные поля тяготения не в состоянии объяснить его. Прежде чем опровергать теорию относительности, нужно сначала дать детальную теорию опыта Майкельсона с точки зрения общей теории относительности. Емкость и гибкость этой теории еще не исчерпана, а в опытах Миллера нужно отличать наблюдения от толкования (ср. § 4).

Пэдж и Спарроу¹⁾ указывают, что заключение о том, что опыты Миллера обнаруживают „эфирный ветер“, слишком поспешно. На опыте обнаруживается только различие времени прохождения света в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Можно предположить, как это делают Пэдж и Спарроу, что эффект Миллера не второго порядка (пропорционально $\frac{v^2}{c^2}$), а первого, и вызывается тем, что скорость света несколько отлична в двух взаимно-перпендикулярных направлениях, т.-е. пространство анизотропно. Для объяснения эффекта Миллера с этой точки зрения достаточно предположить, что скорости отличаются только на 16,7 см/сек. Если пространство мыслить по Эйнштейну, сферическим с равномерно распределенной материей, то анизотропия исключается. „Но,—пишут указанные авторы,—распределение материи не произвольно подобно нашим пространственно-временным координатам, оно абсолютно, не относительно, и если оно не равномерно, то нужно ожидать асимметрии, отражающейся на явлениях природы в области механики и оптики. Если вселенная имеет „размер“, — почему бы ей не иметь „формы“? Пэдж и Спарроу указывают на некоторые решения закона тяготения Эйнштейна, совместимые с эффектом Миллера. Разумеется, такие предположения еще очень гадательны, но они не менее допустимы, чем „эфирные“ толкования эффекта Миллера. Если эффект Миллера не вызывается местными причинами, то перед теорией относительности встает новая важная задача, но говорить об опровержении теории, во всяком случае, преждевременно.

Отношения теории Эйнштейна к опытам Миллера до некоторой степени схожи с отношениями теории электронов и опытов Эренгафта над „субэлектронами“. В том и другом случае имеется

¹⁾ Leigh Page and C. M. Sparrow. Phys. Rev. 28, 384. 1926.

теория, безукоризненно стройно охватывающая большое количество фактов, и, с другой стороны, некоторые опыты, как будто не согласующиеся с теорией. Кроется ли в этих опытах нечто новое, что потребует изменения или дополнения теорий, или наоборот, в конце концов теория поглотит факты — покажет будущее. „История науки, — говорит Лодж ¹⁾ по поводу опытов Миллера, — постоянно показывала, что небольшие остаточные эффекты могут содержать зерна важных открытий“.

¹⁾ O. Lodge. Nature, 117, 854, 1926.