arXiv:1003.2899v4

Что и как измеряет интерферометр Майкельсона?

(Дополнено описанием наложения двух интерференционных картин: первой, контрастной практически неподвижной, от паразитных отражений с торцов твёрдотельных оптических сред; второй, диффузно размытой, подвижной, но сильно ослабленной затуханием от лучей, прошедших стержни туда и обратно)

В.В.Демьянов

Государственная Морская Академия им. В.Ф.Ушакова, Новороссийск
e-mail: demjanov@nsma.ru

Интерферометр Майкельсона очень сложный и капризный прибор. Его идею предложил, как известно, Максвелл. Взявшийся в 1881-ом году за реализацию этой идеи Майкельсон (с тех пор интерферометр носит его имя) ошибочно предполагал, что этот интерферометр может измерять смещение интерференционной полосы при повороте интерферометра в вакууме в отсутствие сред в зонах распространения лучей. Не сразу было понято (после 1881-го года непонимание длилось почти 90 лет), что сдвиг интерференционной полосы в интерферометре Майкельсона отсутствует в вакууме и возникает только, когда светоносы лучей имеют показатель преломления (n) больше единицы (n>1). До сих пор многие считают все известные эксперименты на интерферометрах Майкельсона "отрицательными", соглашаясь с официальной точкой зрения в СТО, что при повороте интерферометра гармонический сдвиг интерференционной полосы всегда отсутствует, а сдвиги полосы, которые наблюдают некоторые экспериментаторы – это случайные и систематические погрешности прибора. В 1968-75 годах я доказал экспериментально, что ~100 лет искомый сдвиг интерференционной полосы при повороте интерферометра существует, уверенно детектируя абсолютное движение Земли относительно эфира со скоростью несколько сотен км/с. Но для этого необходимо по-новому правильно интерпретировать процессы в интерферометре и уметь качественно выделять главный интерференционный процесс из помех и шумов.

В настоящем сообщении я решил рассмотреть основные причины неудач экспериментального обнаружения "эфирного ветра" с помощью интерферометров типа Майкельсона с целью оградить экспериментаторов от их повторения. Для этого я рассмотрю реакции интерферометра Майкельсона, имеющего в качестве светоносителей ортогональных лучей разные среды. Ими были лабораторный вакуум (в откачанных колбах, n~1), свободный воздух, другие газы и жидкости в колбах, твёрдые оптопрозрачные среды; с их помощью я перекрыл интервал значений показателей преломления $1<n<1{,}8$. Светоносы в акте измерения всегда остаются поступательно-неподвижными относительно прибора. В статье в Phys.Lett. [A 374 (2010) 1110-1112] я сообщил о раскрытии некоторых методических и интерпретационных артефактов в исполнении опытов Майкельсона, что позволило мне измерить горизонтальную проекцию абсолютной скорости Земли относительно эфира, которая на широте г. Обнинска в разное время дня и ночи оказалась равной 140÷480 км/с.

Эту версию статьи я дополняю вторым методом определения скорости "эфирного ветра" по обнаруженному мной уменьшению (на 12%) зимнего сдвига интерференционной полосы относительно летнего. Полученные оценки хорошо согласуются с результатами первого метода, основанного на обработке измерений сдвига полосы с помощью открытой мной новой формулы.

1. Период 1880÷1960-х годов

Совокупное осмысление всех решающих экспериментов на интерферометре типа Майкельсона представлено мной на рис.1 четырьмя временными зависимостями $A_m(t_{\text{местн.}})$ амплитуды A_m относительного сдвига интерференционной полосы, снятыми в течение полного 24-часового цикла дня и ночи. На этом рисунке амплитуда $A_m=X_m/X_o$ относительного сдвига интерференционной полосы выражена через реальную амплитуду X_m наблюдаемого сдвига полосы в мерах ширины X_o самой полосы. В моих экспериментальных установках интерференционная картина визуализировалась с помощью самодельной видеокамеры (с микроскопным объективом перед экраном видикона) и выводилась на экран кинескопа 18ЛК2Б, на котором интерференционная полоса имела ширину X_o=90 мм.

Мне удалось воссоздать на рис.1 модели зависимостей (2-4), как имевшие место во всемирно известных экспериментах Майкельсона (1881), Майкельсона-Морли (1887), Миллера (1926), которые толковались, как свидетельства "отрицательности" опытов типа Майкельсона. Они были расшифрованы мной в форме кривых (2-4) после экспериментов (1968-1974 годов), которые стало возможно опубликовать лишь недавно [1, 2]. Полученная мной кривая 1 на рис.1 даёт ответ, почему была уготована каждому из названных экспериментов судьба стать "отрицательным".

Только получив амплитуды смещения (X_m>>δX_{ns}) полосы, многократно превышающие уровень (δX_{ns}) шумов установки, стало очевидным и безусловная положительность идеи Максвелла, как наблюдать реакции эфира, и причины неудач первых опытов Майкельсона, в которых измеряемый параметр X_m оказался скрытым шумами δA_{ns}>>A_m (см. на рис.1). Это стало возможно только после того, как мне удалось понять и разделить реакции инерциальных и неинерциальных объектов в интерферометре, которых Майкельсон в 1881-ом году не различал.

Действительно, согласно предложенной в 1881-ом году модели обработки результатов эксперимента, основанной на классическом правиле сложения скоростей ($c\pm V$) неинерциальной волны света (c) и инерциальных источника света и светоноса, движущихся поступательно с скоростью V в неподвижном эфире, Майкельсон получил следующую формулу для определения скорости "эфирного ветра":

$$V=c\cdot[A_m\lambda/L]^{1/2} \quad . \qquad (1)$$

В преддверии эксперимента из формулы (1) он оценивал ожидаемую величину амплитуды относительного сдвига путём её обращения относительно A_m:

$$A_{m\ \text{ожид.}}=LB^2/\lambda. \qquad (2)$$

В (1) и (2) принято: c – скорость света в вакууме; V – скорость прибора (источника света и светоносителя лучей) относительно эфира; $B=V/c$; λ – длина волны в вакууме, а $A_m=X_m/X_o$. Заметим, что ни хорошо известный в те годы показатель преломления n оптической среды, роль которой у Майкельсона выполнял воздух (n=1,0003), ни менее известная тогда диэлектрическая проницаемость $\varepsilon=n^2$ воздуха в формуле (1) не учитывались.

Ожидания Майкельсона в 1881-ом году были оптимистичными. При L=2,4 м и $B^2=10^{-8}$ (т.е. для линейной скорости Земли по орбите вокруг Солнца, ~30 км/с) на луче видимого света он ожидал получить амплитуду $A_{m\ \text{ожид.}}$=0,04 [3], соответствующую сдвигу полосы на $^1/_{25}$ ширины полосы. При оценке разрешающей способности своего интерферометра (величиной $^1/_{40}$ от ширины полосы [3]) он был уверен, что обнаружит сдвиг полосы (т.к. ожидалось отношение "сигнал/шум" ~2). Когда он провёл измерения, то не обнаружил даже следов смещения интерференционной полосы (т.е. получил A_m=0). Отсюда известный "отрицательный" вывод – эфира "нет".

На самом деле это лишь было началом завязки сложнейшей научной проблемы продолжительностью в столетие: что и как измеряет интерферометр Майкельсона? Действительная "картина ненаблюдаемости" относительной амплитуды сдвига A_m интерференционной полосы в опыте Майкельсона 1881-го года, с высоты сегодняшнего моего понимания проблемы, выглядела так, как показано на рис.1 кривой 1, т.е. искомая в эксперименте величина A_m тонула в шумах, интенсивность которых превышала её в сотни раз.

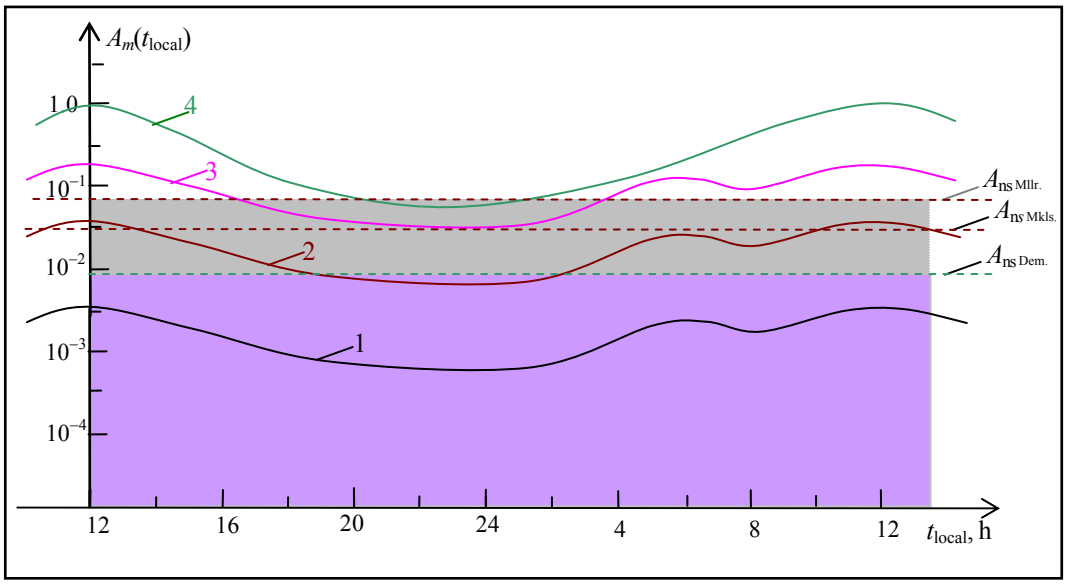

Рис.1. Временной ход (в течение дня и ночи) зависимостей относительной амплитуды $A_m(t_{местн.})$ гармонической составляющей $A(\varphi)$ смещения интерференционной полосы на экране интерферометра от местного времени $t_{местн.}$, соответствующие 3-й декаде июня: 1 – 1881-й год, США, ~42^0 СШ, Майкельсон [3]: модель кривой (3), пересчитанная для $L_1=L_2$=2,4 *м* (светонос – воздух); 2 – 1887-й год, США, ~42^0 СШ, Майкельсон&Морли [4]: модель кривой (3), пересчитанная для $L_1=L_2$=11 *м* (светонос – воздух); 3 – реально измеренная в 1926-ом году зависимость $A_m(t_{местн.})$, США, Миллер [5]: ~42^0 СШ, $L_1=L_2$=32 *м*, (светонос – воздух); 4 – реально измеренная в 1971-ом году зависимость $A_m(t_{местн.})$, СССР , Демьянов [1] , ~55,8^0 СШ : $L_1=L_2$=0,2 *м*, $\lambda=6\cdot10^{-7}$ *м* (светонос – плавленый кварц); A_{ns1} – уровень шумов установки Миллера, Майкельсона и Демьянова, соответственно.

Вероятно, догадываясь об этом, в 1887-ом году Майкельсон и Морли [4] увеличили длину плеч интерферометра до 11-ти метров (почти в 10 раз по сравнению с опытом 1881-го года). По формуле (2) при L=11-ти м и $B^2=10^{-8}$ они ожидали получить $A_{m\ ож.}$=0,4 [4]. Сдвиг почти на $^1/_2$ ширины полосы не заметить невозможно. Однако они вновь не обнаружили сдвига интерференционной полосы. На самом деле и эта "картина ненаблюдаемости" относительной амплитуды сдвига A_m интерференционной полосы тонула в шумах с той лишь разницей, что теперь шумы превышали искомый сдвиг не в сотни, а в десятки раз (кривая 2 на рис.1). Но ни Майкельсон с Морли, ни другие учёные вплоть до 1926-го года об этом не догадывались. Опыты 1881 и 1887 годов, действительно, должно было считать "отрицательными" в рамках интерпретации по формулам (1) и (2).

Только получив хорошо очищенную от шумов кривую 4 на рис.1, я понял, что в опыте Майкельсона и Морли всего лишь на 1 час за сутки складывалось отношение сигнал/шум, близкое к единице (A_m/A_{ns}~1), а затем в остальные 23 часа вновь десятикратно снижалось. Несмотря на эти неблагоприятные условия, когда никто не знал причины несовпадения ожиданий $A_{m\ ож.}$ по модели (2) и фактуры измерений $A_{m\ изм.}$ величины сдвига в опыте, Майкельсон и Морли объявили, что им удалось кратковременно фиксировать на фоне сильных шумов сдвиг полосы на ~$^1/_{30}$ ширины полосы [4]. Естественно, что этому тогда никто не поверил из-за невыясненности причин многопорядкового несовпадения ожидаемой величины $A_{m\ ож.}$~0,4 по модели (2) и измеряемой: $A_{m\ изм.}$~0,03. Так продолжалось до 1926-го года.

В 1926-ом году Миллер вновь повторяет опыт Майкельсона на интерферометре с ещё большей длиной плеч, ~32 м. Картина, которую он впервые наблюдал в течение почти всего дня и части ночи, представлена на рис.1 кривой 3. Она рассчитана мной по (2) из данных Миллера [5] о скорости "эфирного ветра", которые он получил при обработке своих измерений по формуле (1). Здесь мы видим, что эксперимент уже достаточно уверенно выявляет из шумов (с отношением A_m/A_{ns}~2÷3) амплитуду сдвига полосы в течение половины дня и ночи. Но т.к. оставалась невыясненной причина, почему в опыте Миллера ожидаемый сдвиг по формуле (2) обещал дать $A_{m\ ож.}$=1,2, а фактически в точке "пик" дал $A_{m\ изм.}$~0,1, его результаты тоже причислили к "отрицательным". К такому выводу понуждали новые открывшиеся в 20-м веке знания.

Астрономические наблюдения тех лет уже свидетельствовали, что скорость Земли в космосе определяется не только линейной скоростью (~30 км/с) её вращения по орбите вокруг Солнца, но и на порядок большей линейной скоростью (~300 км/с) её вращения по орбите вокруг центра Галактики. А это соответствует параметру $B^2=c^2/V^2$~10^{-6}. Знай об этом Майкельсон в 1881-ом году, он бы получил по (2) оценку $A_{m\ ож.}$ не 0,04, а 4,0 (т.е. смещение на 4 ширины полосы!). Такую реакцию нельзя не заметить. В ещё большей степени насторожила бы всех невязка ожидаемого сдвига полосы ($A_{m\ ож.}$~40,0 при B^2~10^{-6}) и полученного Майкельсоном и Морли в 1887 году в опыте значения $A_{m\ изм.}$~0,1 (при L=11 м). Завышение $A_{m\ ож.}$ в тысячи раз, о котором я смог сообщить только в [1, 2], возможно, заставило бы задуматься и теоретиков о проблеме невязки математической обработки опытов.

В конце концов, окончательному приговору опытам Майкельсона, как "отрицательным", способствовали ещё три обстоятельства. *Во-первых*, опыты не воспроизводились и не подтверждались при измерениях в лабораторном вакууме, т.е. при n=1 (хотя все считали, что это наиболее стерильные условия для детектирования "эфирного ветра"). Теперь, после описания в [1, 2] моих опытов, стало ясно, что это были ошибочные расчёты, основанные на непонимании принципа действия интерферометра, идею которого подал Максвелл. *Во-вторых*, опыты не воспроизводились и не подтверждались из-за незнания того, как сдвиг полосы (выявляемый при развороте оптической платформы прибора в горизонтальной плоскости) изменяется от времени съёмки дня или ночи (см. рис.2). Только после того, как к 1971-му году мной была выявлена такая зависимость путём анализа закономерности сезонного дрейфа кривой $A_m(t_{местн.})$ в течение года (см. рис.2), все измерения в любую дату года и любое время дня или ночи стали безупречно воспроизводиться. *В-*

третьих, даже с учётом всех описанных выше спорадических случаев фиксации названными экспериментаторами относительных амплитуд сдвига $A_{m\ изм}$, их обработка по формуле (1) Майкельсона неизменно давала скорость "эфирного ветра" $5<V<10$ км/с [3-5]. А это равнозначно его отсутствию, особенно после того, как стало известно, что Земля мчится в космосе относительно звёзд не нашей Галактики со скоростью не менее 300 км/с.

Таковой была картина драматических попыток измерить скорость "эфирного ветра" с помощью интерферометра Майкельсона к началу 1960-х годов. Характерно, что в них не делалось различия между измерениями интерферометрами с воздушной или вакуумной атмосферами в зонах лучей, но считалось, что результатам с вакуумированными зонами распространения лучей следует доверять больше. Это характеризует рассмотренный этап истории науки, как период полного непонимания физического принципа действия интерферометра Майкельсона.

2. Период 1960÷2010-х годов

В 1960-х годах появились первые попытки измерений на интерферометре Майкельсона со светоносами из высокопроницаемых оптических сред [1, 2, 6], причём, в последующие десятилетия, вплоть до настоящего времени, интерес к ним всё возрастает [7-8]. Мои измерения показали (см. кривые 1 на рис.1 и 2) огромные потенциальные возможности повышения уровня полезного сигнала (в интерферометре таким сигналом является A_m) над его собственными шумами (δA_{ns}). Их реализация позволила мне ответить конструктивно на поставленные выше три вопроса. Почасовая и помесячная панорама изменений амплитуды сдвига интерференционной полосы (при разворотах интерферометра в горизонтальной плоскости) при отношении сигнал/шум не хуже 1,5÷15 в течение всего года представлена на рис.2.

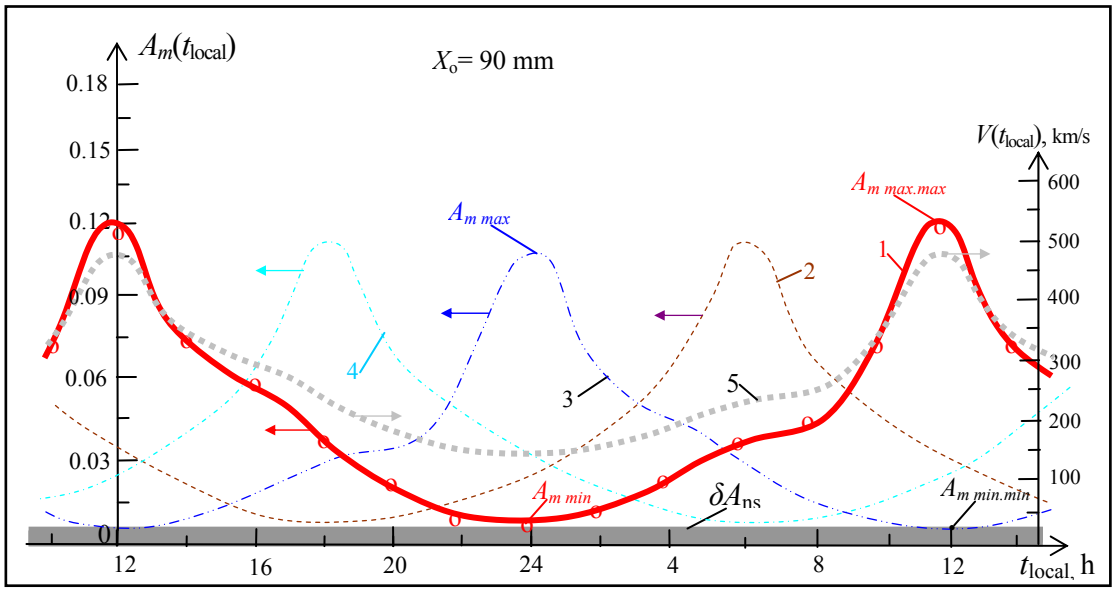

Рис.2. Закономерности (1-4) сезонного сдвига временных зависимостей $A_m(t_{местн.})$ наблюдаемой относительной амплитуды A_m гармонической составляющей $A(\varphi)$ сдвига интерференционных полос на экране кинескопа при прокачке оптической платформы с водными светоносами только в горизонтальной плоскости, которые снимались с интервалом 2 часа в течение суток местного для Обнинска (московского) времени $t_{местн}$ в третьих декадах месяцев: 1 – июнь; 2 – сентябрь; 3 – декабрь; 4 – март (по данным измерений в 1969÷71-ом годах); 5 – скорость "эфирного ветра", рассчитанная по кривой 1 по формуле (3). Измерения выполнены на водяных светоносах (H_2O в стеклянных трубках) при следующих параметрах установки: $L_1=L_2=0{,}17$ *м* ; $\lambda=9\cdot10^{-7}$ *м*; $\Delta\varepsilon_{H2O}\approx0{,}83$; $X_o=90$ *мм* – ширина полосы на экране кинескопа; $\delta_ш$ – уровень шумового дрожания интерференционной картины. $A_{m\ max}$ и $A_{m\ min}$ – максимальная и минимальная амплитуды сдвига полосы за 24-часовой период измерений днём и ночью; $A_{m\ max\ max}$ – наибольшая (в году) максимальная амплитуда сдвига полосы, наблюдаемая с 18 по 25 июня каждого года; $A_{m\ min.min}$ – наименьшая (в году) минимальная амплитуда сдвига полосы, наблюдаемая с 18 по 25 декабря каждого года (всё для широты г. Обнинска).

На нём приведены измеренные мной четыре зависимости $A_m(t_{местн.})$ в четырех характерных временах года, специально привязанные к третьим декадам месяцев. Эти данные характерны для широты г. Обнинска (55,8^0 СШ). Кривые получены: 1 – в июне; 2 – в сентябре; 3– в декабре; 4– в марте. Измерения проводились в 1969 году и перепроверялись несколько раз вплоть до 1974-го

года. Из этих зависимостей я впервые вывел следующие закономерности дрейфа точек "пик" амплитуд сдвига полосы (привязав их к местному времени):

- максимум максиморум амплитуды относительного сдвига полосы $A_{m\ max\ max}$ (при разворотах интерферометра в горизонтальной плоскости) наблюдается в интервале $11^{30} \div 12^{30}$ часов дня местного времени от 18-го до 24-го июня каждого года, а минимум миниморум $A_{m\ min\ min}$ наблюдается в интервале $11^{30} \div 12^{30}$ часов дня местного времени от 18-го до 24 декабря каждого года (рис.2);
- максимум амплитуды относительного сдвига полосы $A_{m\ max}$ смещается (влево по рис.2) на два часа через каждый месяц принятого порядка счисления месяцев; таким образом, максимумы кривых 1, 2, 3, и 4, снятых с шагом через три месяца, сдвинуты один относительно другого на следующей соседней кривой на 6 часов;
- отношение амплитуды $A_{m\ max\ max}$ сдвига полосы, измеряемого в 12 часов дня 22-го июня, к амплитуде $A_{m\ max}$ сдвига полосы, измеряемого в 24 часа ночи 22-го декабря равнялось ~1,12 (на широте г. Обнинска);
- рассчитываемая из зависимости $A_m(t_{\text{местн.}})$ по формуле (3) величина проекции скорости (V) "эфирного ветра" изменяется на широте г. Обнинска в интервале значений $140<V<480$ км/с, как показано кривой 5 на рис.2, по масштабу оси ординат справа.

Таким образом, полученные мной экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что на стадии реализации измерений на интерферометре типа Майкельсона существуют надёжные способы позитивного детектирования конечного сдвига интерференционной полосы с отношением сигнал/шум более 10. При такой определённости исполнения экспериментов на интерферометрах типа Майкельсона и той детальности мер их модернизации с помощью высокопроницаемых сред для светоносов лучей, которые я предложил и экспериментально проверил [1], казалось бы, не остаётся причин, чтобы считать опыты типа Майкельсона "отрицательными". Естественно, для этого мои результаты измерений и их новая интерпретация должны быть перепроверены и воспроизведены другими исследователями.

Однако здесь вновь может повториться история предыдущего периода. Тогда, непонимание истинного физического принципа действия интерферометра Майкельсона увлекло экспериментаторов на ошибочный путь перепроверки опытов Майкельсона&Морли и Миллера, проведённых в воздушной среде, якобы в более "чистых" условиях вакуумной атмосферы распространения лучей. Естественно, что полученные в вакууме результаты дали "нулевые" сдвиги полосы. Это способствовало отрицанию позитивных результатов измерений в атмосфере воздуха, полученных Майкельсоном&Морли и Миллером. Я экспериментально раскрыл научную интригу этих столетних заблуждений и построил теорию для их объяснения [1, 2].

Теперь, описанные мной [1, 2] позитивные результаты резкого повышения чувствительности (к сдвигу полосы) интерферометра с высокопроницаемыми светоносами, как я предвижу, могут не подтверждаться торопливыми попытками повторить их на установках, в которых не исключены артефакты паразитных методических помех, зашумляющих измерения сдвига полосы. В частности, в изложении [8] сообщается, что в [6] были получены нулевые сдвиги полосы на интерферометре с высокопроницаемыми светоносителями. Естественно, ортодоксы официальной науки и её "принципа относительности", считающие "отрицательность" опытов Майкельсона её экспериментальным фундаментом, с восторгом встречают сообщения об экспериментах, в которых не удаётся зафиксировать сдвига интерференционной полосы, и с враждебностью относятся к сообщениям о любых позитивных результатах экспериментальной фиксации конечного сдвига интерференционной полосы.

Так как после 1969-го года никаких новых сведений об измерениях авторов [6] не появлялось, а опубликованные мной [1, 2] позитивные результаты тех же лет потребуют времени для их перепроверки, я поделюсь с экспериментаторами своим опытом преодоления трудностей измерений на интерферометре типа Майкельсона с разными оптическими средами, включая лабораторный вакуум. Я опишу несколько методических артефактов, которые могут приводить к ложной видимости отсутствия искомого сдвига интерференционной полосы в приборах, в которых светоносы лучей требуют применения оптопрозрачных контейнеров (для газов и жидкостей) или оптопрозрачных стержней.

3. Позитивность опытов типа Майкельсона

На рис.3 представлены мои результаты измерений на интерферометре Майкельсона, опубликованные в [1, 2]. На нём показатель преломления выражен в терминах оптической диэлектрической проницаемости $\varepsilon=n^2$, характерной для максвелловской электродинамики сплошных сред. В теории Максвелла величина (n^2-1) получила (ещё в 1870-х годах) ясный физический смысл $(\varepsilon-1)=\Delta\varepsilon$, согласно которому полная диэлектрическая проницаемость ε оптопрозрачной среды всегда состоит из суммы поляризационного вклада эфира (**1.**) без частиц и поляризационного вклада частиц Δε, всегда находящихся в эфире, т.е. $\varepsilon=\mathbf{1.}+\Delta\varepsilon$. Я обнаружил, что амплитуда смещения интерференционной полосы зависит не от всей величины ε диэлектрической проницаемости светоносов лучей интерферометра, а только от её части Δε, обусловленной поляризационным вкладом инерциальных частиц светоносов, и совершенно не зависит от поляризационного вклада неинерциального эфира в ε, равного **1.**

На рис.3 зависимость амплитуд смещения полосы $A_m(\Delta\varepsilon)$ представлена по оси (Δε) в логарифмическом масштабе. Это сделано специально для того, чтобы показать новые экспериментальные точки, полученные помимо воздуха на лабораторном вакууме и на других газах. Их невозможно было показать на рисунке в [2], в котором я применил линейную шкалу Δε. Закономерность на рис.3 охватывает практически всю область ($1<\varepsilon<3$) известных науке оптопрозрачных сред (от лабораторного вакуума и разных газов, до жидкостей и твёрдых тел), которые были апробированы мной в качестве светоносов лучей в интерферометре Майкельсона. Но главное даже не в этом.

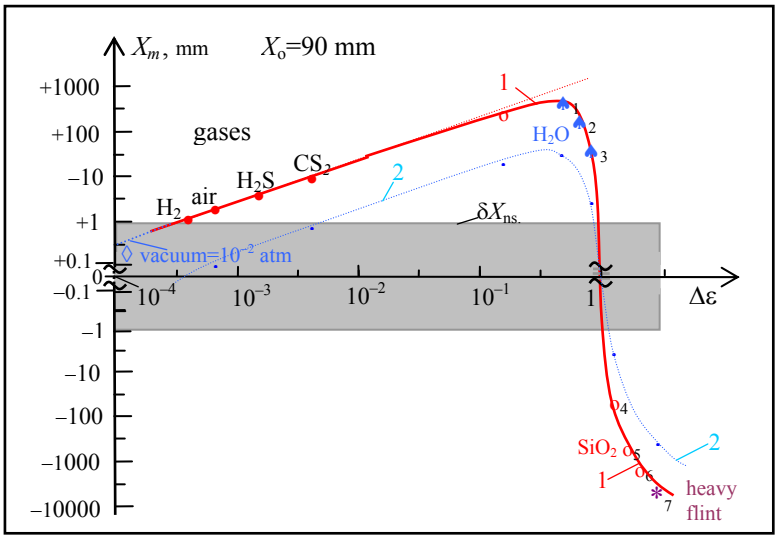

Рис.3. Зависимости X_m (Δε) амплитуд X_m смещения интерференционных полос на экране кинескопа от вклада Δε частиц в полную диэлектрическую проницаемость (ε=1+Δε) светоносителей ПКИ, полученные на разных светоносителях лучей ПКИ: ◊ – вакуум, 10^{-1} атм.; • – газы; ♠$_i$ – вода; o$_j$ – плавленый кварц; *$_7$ – стекло "тяжёлый флинт" (ТФ-5) на синем луче (все экспериментальные значения приведены к L=6,0 *м* и $\lambda=6\cdot10^{-7}$ м). Кривой 1 соответствуют $X_{m\,max}$, а кривой 2 – $X_{m\,min}$ в обозначениях рис.2. Местному времени наблюдения $X_{m\,max}$ соответствуют проекции (около 480 км/с) скорости "эфирного ветра" на горизонтальную плоскость прибора, а местному времени наблюдения $X_{m\,min}$ – проекции около 140 км/с (на широте г. Обнинска). X_o=90 *мм* – ширина интерференционной полосы на экране кинескопа. $\delta X_ш$ – шумовое дрожание интерференционной полосы на экране кинескопа.

Как будет показано ниже, при переходе от измерений сдвига интерференционной полосы на интерферометре Майкельсона с воздушной атмосферой, к интерферометру, в котором в зоне распространения его ортогональных лучей воздух заменяется другими средами, существует много методических опасностей возникновения систематических погрешностей, способных дать ложную видимость отсутствия сдвига интерференционной полосы. Все они преодолимы. Я не сомневаюсь, что преодолев все методические трудности либо учётом моих рекомендаций, либо

новыми методами, возможно, мне не известными, каждый экспериментатор сможет воспроизвести открытую мной на рис.3 зависимость $A_m(\Delta\varepsilon)$.

Представленные на рис.3 все результаты специально приведены к данным, полученным на интерферометре с воздушными светоносами ($\Delta\varepsilon_{возд.}$=0,0006). Это сделано для того, чтобы показать громадный рост разрешающей силы интерферометра, оснащённого светоносителями с многократно большей величиной $\Delta\varepsilon$, чем у воздуха. Кроме того, на рис.3 эти результаты более полно представлены в области проницаемостей оптических сред при $1<\varepsilon<1{,}01$. С одной стороны они однозначно доказывают, что интерферометр Майкельсона в отсутствие вещественных светоносителей лучей (т.е. в вакууме при ε=**1**., $\Delta\varepsilon$=0) не чувствителен к кинетическому взаимодействию с эфиром. С другой, они полностью опровергают миф об "отрицательности" опытов Майкельсона [1, 2].

Именно опыты, представленные линейным участком зависимости $X_m(\Delta\varepsilon)$ амплитуды X_m сдвига полосы от вещественной части проницаемости $\Delta\varepsilon$ светоносов лучей интерферометра, доказывают сформулированный выше вывод об утрате интерферометом чувствительности к сдвигу интерференционной полосы при $\varepsilon\to1$, т.е. $\Delta\varepsilon\to0$. Так, в эксперименте по рис.3 при L=6 м в воздухе ($\Delta\varepsilon$=0,0006) в "час пик" максимума наблюдаемой амплитуды сдвига полосы A_m (по рис.1 это $t_{местн.}$=12 ч.) фиксируется смещение полосы на X_m~2 мм. Когда начинается откачка воздуха из зон распространения лучей интерферометра, уже при остаточном давлении воздуха в колбах ~0,1 атм. (т.е. при $\Delta\varepsilon$~0,00006) сдвиг полосы полностью не наблюдается (кажется, что X_m~0), и это при разрешающей силе моего прибора ~0,7 мм. На рис.3 показано точкой ◊, что в действительности сдвиг полосы при $\Delta\varepsilon$~0,00006 существует, но он тонет в шумах прибора, уровень которых был δX_{ns}~0,7 мм. Повернём изменение $\Delta\varepsilon$ в обратном направлении. Поднимем давление воздуха в колбах до 3 атм., величина $\Delta\varepsilon$ возрастёт примерно до 0,0018, а сдвиг полосы возрастёт до 6 мм. Заменив воздух в колбах сероуглеродом с величиной оптической проницаемости ε_{CS_2}=1,0036, получаем практически шестикратное увеличение амплитуды смещения полосы: X_{mCS2}~11 мм (рис.3). Эти данные легли в основу эмпирической модернизации формулы Майкельсона (1) в следующей первоначальной форме [1]: $V\approx c\cdot[A_m\lambda/L\Delta\varepsilon]^{1/2}$.

Выполнив эксперименты на интерферометре со светоносами широкого интервала значений диэлектрических проницаемостей $1{,}1<\varepsilon<3.0$, я открыл новый эффект смены знака амплитуды сдвига полосы при ε=2 ($\Delta\varepsilon=\varepsilon-1=1$) и к 1971-му году получил следующую формулу для определения скорости "эфирного ветра" (детали её вывода описаны в [1, 2]):

$$V=c\cdot\varepsilon^{-1/2}\cdot[A_m\lambda/L\Delta\varepsilon(1-\Delta\varepsilon)]^{1/2}\ , \qquad (3)$$

и, соответственно, новую формулу оценки ожидаемой величины относительной амплитуды сдвига по (3) путём её обращения относительно A_m:

$$A_{m\ ожид.}=\varepsilon B^2L\Delta\varepsilon(1-\Delta\varepsilon)/\lambda. \qquad (4)$$

Эти формулы объясняют все известные с 1881-го года результаты экспериментов на интерферометрах Майкельсона и все коллизии их неправильного толкования:

1) "Отсутствие" сдвига полосы в экспериментах с интерферометрами в воздухе нормального давления при $L_{\|}=L_{\perp}=L<5$ м [3]. При разрешающей силе интерферометра ~$^1/_{40}$ от ширины полосы ожидаемый сдвиг по (4) получается много меньше $^1/_{40}$, т.е. сдвиг есть, но он не наблюдаем, т.к. тонет в шумах.

2) Обнаружение сдвига полосы в экспериментах с интерферометрами в воздухе нормального давления при $L_{\|}=L_{\perp}=L>20$ м [4, 5], но обработка результатов по формуле Майкельсона (1). В этом случае неизменно получаются заниженные оценки скорости "эфирного ветра" в интервале значений $5<V<10$ км/с. Я установил, что неучёт в (1) диэлектрической проницаемости воздушного светоноса интерферометра Майкельсона, даёт сорокократное занижение скорости "эфирного ветра" по (1) в сравнении с правильной формулой (3). Естественно, что полученные Миллером по (1) оценки скорости "эфирного ветра" $5<V<10$ км/с были признаны "шумом прибора". Обработка опытов Миллера (кривой 3 по

рис.1) по формуле (3) даёт правильные оценки величины скорости "эфирного ветра": $200<V<400$ км/с.

3) Все "опровержения" обнаруженных в опытах Майкельсона-Морли [4], Миллера [5] и др. конечных величин сдвига интерференционной полосы на интерферометрах с воздушными светоносами с помощью опытов, в которых зоны лучей вакуумировались, основаны на недоразумении непонимания принципа действия интерферометра. Я доказал путём постепенной откачки воздуха из зон лучей, что при $\varepsilon \to 1$ интерферометр постепенно же теряет чувствительность к детектированию сдвига интерференционной полосы.

Публикация моих результатов в [2], полученных на интерферометрах типа Майкельсона со светоносами лучей из жидких и твёрдых сред, вероятно, оживит попытки их повторения, проверки и перепроверки. Формулы (3) и (4) дают необходимую основу для окончательного развенчания мифа "отрицательности" опытов Майкельсона. Однако, накопленный мной опыт проведения измерений амплитуды сдвига интерференционной полосы при установке в прибор светоносов из разных оптопрозрачных сред подсказывает мне, что могут появиться "отрицательные" результаты повторения моих измерений. Пока известна только одна экспериментальная работа [6], в которой сообщается, что измерения на интерферометре Майкельсона со светоносами из плексигласа дали "отрицательный" результат (т.е. не дали ожидаемого большого сдвига интерференционной полосы, который бы многократно превышал уровень шумов прибора). Ниже я рассмотрю несколько потаённых причин, способных привести к неуспеху всех измерений на интерферометрах с жидкими и твёрдотельными светоносителями лучей.

4. Две тайны успеха измерений на интерферометре типа Майкельсона со светоносами из жидких или твёрдых оптопрозрачных сред

Я кратко опишу здесь две вероятные причины, неучёт которых может свести к нулю все результаты ожидаемой высокой чувствительности (по сдвигу интерференционной полосы) интерферометров типа Майкельсона с высокопроницаемыми светоносами, изготовленными из оптопрозрачных жидкостей или твёрдых сред. Дело в том, что в традиционной схеме интерферометра лучи света распространяются в однородной воздушной среде, не встречая никаких других оптопрозрачных сред с иным показателем преломления. При установке высокопроницаемых сред на пути луча неизбежны паразитные отражения части энергии луча, способные полностью зашорить (затушевать, зашумить, перекрыть, заблокировать) запланированный процесс базисной интерференции двух основных ортогональных лучей.

Ниже я рассматриваю (на рис.4), как правильно сконструировать оптическую схему интерферометра, чтобы в ней были погашены все возможные очаги возникновения локальных зон паразитно-зашумляющей интерференции при сохранении в нём основной, рабочей интерференции лучей, прошедших среду светоносов *по всей длине плеч* интерферометра.

Первая вероятная причина получения отрицательного результата ("нулевого" сдвига интерференционной полосы), таким образом, связана с вытеснением малоинтенсивной картины от интерференции главных лучей, ослабленных прохождением большой длины светоносной среды интерферометра, более интенсивной и контрастной картиной паразитной интерференции, возникающей возвратным отражением энергии луча на коротких участках скачков показателя преломления на торцах стержней (кювет), оставленных перпендикулярными к лучам интерферометра. На рис.4 представлены 2 пары указанных конкурирующих зон интерферометра. Первая зона формирует ***основную*** интерференционную картину лучами $S_{n\|}$ и $S_{n\perp}$, ослабленными двойным пробегом через всю среду светоносных стержней (кювет), имеющих значительное (в сравнении с воздухом) затухание света. Вторая зона формирует паразитную интерференционную картину ничем не ослабленных лучей $S_{r\|}$ и $S_{r\perp}$, отражённых от торцов стержней (кювет) на коротких (~1 см) воздушных участках $\Delta L_{\|}$ и $\Delta L_{\perp}$ между пластиной P и торцами светоносов. Максимальная опасность превосходства паразитной картины над основной-

возникает при неправильно сконструированной оптической схеме перпендикулярного вхождения лучей в торец светоноса.

Отношения интенсивностей полезных лучей $S_{n\perp}$ и $S_{n\|}$ к интенсивностям паразитно-отражённых $S_{r\perp}$ и $S_{r\|}$ (см. рис.4$_a$), как правило, даже у высокопрозрачных сред оказываются $S_{n\perp}/S_{r\perp}<1$ и $S_{n\|}/S_{r\|}<1$, а у сред с затуханием ~0,1 дБ/см и выше уже при L~20÷30 см вообще имеет место $S_{n\perp}/S_{r\perp}<0.1$ и $S_{n\|}/S_{r\|}<0.1$. Эта ситуация почти аналогична той, что была 100 лет тому назад, когда результаты измерений сдвига интерференционной полосы были скрыты шумами низкочувствительного интерферометра с короткими воздушными светоносами (как показано на рис.1). Из рис.4$_a$ нетрудно понять, что зона интенсивной паразитной интерференции эквивалентна интерферометру Майкельсона с суперкороткими (~1÷2 см) воздушными светоносами. В случае перехода лучей из воздуха в светоносы с высокой оптической плотностью, как показано на рис.4$_a$, интерференционная картина будет формироваться короткими участками воздушного плеча интерферометра $\Delta L_\perp = \Delta L_\|$ длиной ~1 – 2 см.

Если Майкельсон в 1881-ом году при длине воздушных светоносных плеч 2,4 м своего интерферометра наблюдал "нулевой" сдвиг в шумах, как показано на рис.1 кривой 1, то нетрудно понять, что сдвиг интенсивной паразитной интерференционной полосы при длине плеч ~1÷2 см будет ещё в 100 раз меньше. Иначе говоря, интенсивная паразитная интерференционная полоса будет мёртво стоять на месте при любых разворотах интерферометра, закрывая собой гораздо более слабую основную интерференционную полосу от лучей $S_{n\perp}$ и $S_{n\|}$ (я это наблюдал в своём эксперименте и поэтому нашёл способ, как от этого избавиться). В схеме со светоносами из высокоплотных оптических сред имеется много участков возникновения паразитной интерференции, которая может привести к методической ошибке получения "отрицательного" результата, например, как показано на рис.4$_a$. В разделе 1 этой работы я раскрыл секреты "отрицательности" экспериментов типа Майкельсона [1, 2]. В этой публикации я информирую научное сообщество о методических артефактах в интерферометрах с плотными оптическими средами, могущих похоронить как "отрицательные" все попытки повторения моих измерений со светоносителями из высокопроницаемых сред. Описываемые здесь эффекты я наблюдал во всех случаях, когда носителями света были кюветы (для газов и жидкостей) или стержни с прямыми торцами относительно перпендикулярно входящих в них лучей.

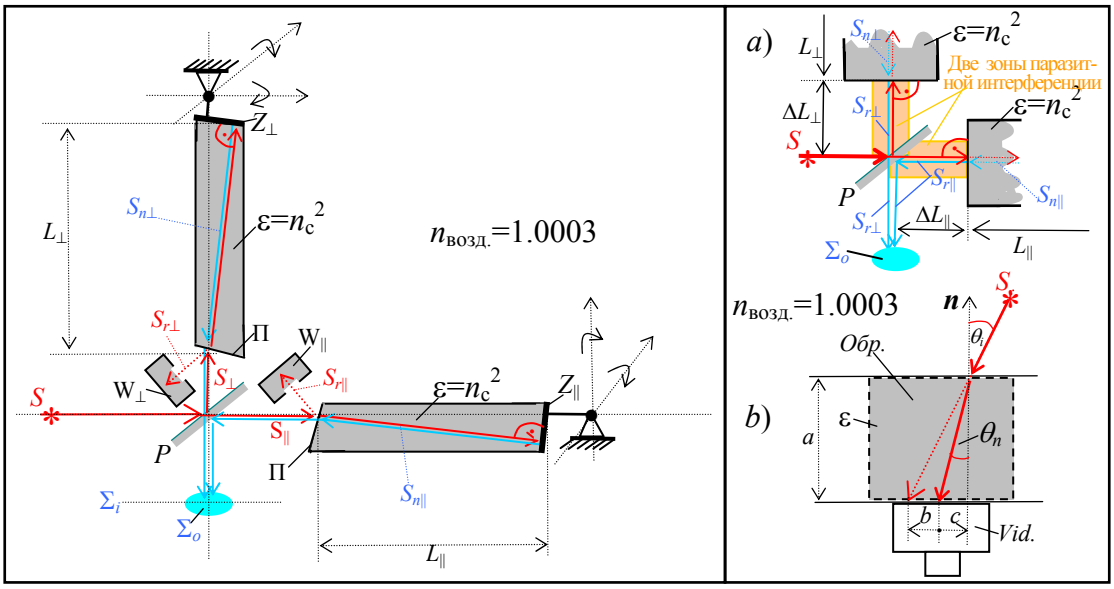

Рис.4. Оптическая схема формирования лучей интерферометра типа Майкельсона с светоносами из оптопрозрачных сред, требующих кюветного (в случае замены воздуха вакуумом, другими газами или жидкостями) или стержнеобразного оформления, устраняющего паразитные интерференционные помехи, мешающие наблюдению базовой интерференции лучей (с помощью W – ловушек отражённых лучей; Z –зеркал; и arl – просветляющих слоёв).

а) зона локализации паразитной интерференции при неправильном (нормальном к лучам) расположении торцевого конца светоносной кюветы или стержня неправильной конструкции;

б) схема измерения показателя преломления n или оптической проницаемости $\varepsilon=n^2$ величиной углов падения θ_i и преломления θ_n при помощи проекции на экран видикона (*Vid.*) луча света, используемого в интерферометре.

При установке на пути базовых лучей света в интерферометре Майкельсона стержней или кювет из материалов, имеющих показатель преломления $n_c > n_{возд.}$, от прямых торцов стержней (от границ раздела сред "воздух-материал стержня") свет будет отражаться. Коэффициент отражения интенсивности света при нормальном падении луча на границу раздела сред определяется выражением:

$$R = \left(\frac{n_{12} - 1}{n_{12} + 1} \right)^2 \quad , \qquad (1)$$

где $n_{12} = n_c / n_{возд.}$ – относительный показатель преломления света на границе "воздух-материал стержня". Для плексигласа при n_{12}=1.49 получается R=0.04, а для плавленого кварца при n_{12}=1.83 получается R=0.08. Таким образом, для стержней с показателем преломления n_i, лежащим в интервале значений $1.5 < n_i < 2$, часть (от 4% до 10%) энергии ортогональных лучей отражается обратно в воздушные зазоры длиной $\Delta L_i \sim 3 \div 5$ см к разделяющей пластинке P (см.рис.4а). Эти паразитные отражения образуют паразитный короткоплечный интерферометр Майкельсона с очень контрастной интерференционной картиной, которая благодаря малому рассеянию отражённых лучей на коротких воздушных зазорах $\Delta L_i \sim 3 \div 5$ см могут обеспечивать разрешение относительного сдвига полос $A_m \sim 10^{-4}$.

В материал стержней, согласно закону сохранения энергии падающего (I), отражённого (R) и преломлённого (T) лучей на границе раздела сред ($I = R + T$), проходит, казалось бы, бóльшая часть энергии луча:

$$T = I - R \, , \qquad (2)$$

т.е. для сделанных выше оценок от 90% до 96%. Однако, при распространении прошедшего в стержень луча даже в случае таких "высокопрозрачных" материалов, как плексиглас, плавленый кварц, стёкла и т.п., в видимой части спектра интенсивность свет ослабляется от 1% до 50% на каждый 1 см погонной длины стержня.

В моей практике экспериментов со стержнями длиной 10÷60 см из указанных выше материалов имело место ослабление интенсивности света (после прохождения в стержне туда и обратно) от 10 до 500 раз. Это означало, что от относительной интенсивности (0.9÷0.96) прошедшего в стержень луча после распространения туда и обратно к расщепляющей пластинке возвращалась энергия от 0.2% до 8% исходной интенсивности света. Таким образом, в лучшем случае отношение η интенсивности полезного сигнала (прошедшего в стержень и вернувшегося обратно) к интенсивности паразитного сигнала (сразу отражённого от торца стержня) близко к η=1, а в худшем – равно η=0.1. Иными словами, если паразитные отражения от торцов не убирать, то они забивают полезный сигнал интерференционной картины от лучей, прошедших через стержни туда и обратно.

На практике, тем не менее, обычно видны обе интерференционные картины: одна более интенсивная (если отражения от торцов не устранены), очень контрастная и "абсолютно" неподвижная, вторая менее интенсивная, размытая и сильно подвижная при развороте интерферометра на 90^0. Я полагаю, что Шамир и Фокс доказали с помощью своей системы высокого разрешения сдвига полос, что паразитная интерференционная картина от коротких "паразитных" воздушных плеч интерферометра ($\Delta L_i \approx 5$ см, рис.4а) не "абсолютно" неподвижна, а смещается на 1/3000 от ширины полосы. Разрешение моей системы наблюдения интерференционных картин на экране кинескопа не превышало 1/200, поэтому я фиксировал паразитную интерференционную картину, как "абсолютно" неподвижную, что и дало мне понимание её "паразитного" чисто методического происхождения. Поэтому я разработал способ устранения паразитной интерференционной картины.

На рис.4 представлено одно из схемных решений исключения зон паразитной интерференции, позволяющее выделить основной интерференционный мотив от лучей $S_{n\perp}$ и $S_{n\parallel}$ путём подавления паразитных лучей $S_{r\perp}$ и $S_{r\parallel}$ двумя радикальными способами:

- наклонным падением первичных парциальных лучей $S_\perp$ и $S_\parallel$ интерферометра на соответствующим образом скошенные торцы высокопроницаемого светоносного элемента с отводом отражённых лучей $S_{r\perp}$ и $S_{r\parallel}$ в поглощающие ловушки $W_\perp$ и $W_\parallel$ (см. рис.4);

- просветлением скошенных торцов светоноса специальными четвертьволновыми просветляющими слоями (П), рассчитанными для данной длины волны света в лучах под избранный угол скоса торцов и известный показатель преломления среды стержней (кювет).
Таким путём мне удавалось поднять отношение "сигнал/шум" $S_{n\perp}/S_{r\perp}$ и $S_{n\|}/S_{r\|}$ в несколько сот раз, добиваясь выполнения измерений на жидких и твёрдых высокопрозрачных материалах длиной до ~1 м. Правда, чувствительность интерферометра Майкельсона с высокопроницаемыми оптическими светоносными средами в интервале значений проницаемости $1{,}2<\varepsilon<3$ (исключая область $\varepsilon=2$) настолько высока, что длину светоносных кювет с жидкостями и столбов твёрдых оптопрозрачных сред можно ограничивать величинами $5\leq L\leq 30$ см и иметь при этом отношение "сигнал/шум" не ниже 10 (если качественно устранить все описанные выше "торцевые артефакты паразитной интерференции").

Вторая причина отрицательного результата, который может дать эффект нулевого смещения интерференционной полосы, и она должна быть принята во внимание, касается открытого мной [1, 2] явления полной потери чувствительности интерферометра к "эфирному ветру" при величинах оптических проницаемостей носителей света, примерно равных 2 (т.е. $\Delta\varepsilon=\varepsilon-1=1$, см. рис.3). Я проверил эффект потери чувствительности интерферометра типа Майкельсона с носителями света, имеющими значение оптической проницаемости около 2 на следующих средах: вода на синем луче, $\lambda=3\cdot10^{-7}$ м, оргстекло, полистирол, трансформаторное и конденсатора масла, полиэтилен на луче с $\lambda=5\cdot10^{-7}$ м . Во всех этих случаях возможные значения диэлектрической проницаемости перечисленных сред находится в диапазоне от $1.95<\varepsilon<2.05$, в котором классическая линейная теория ожиданий высокой чувствительность интерферометра для "эфира ветра" не оправдывается. В этом интервале, по моим экспериментальным данным (см. рис.3) и их теоретической интерпретации по формуле (4), смещение интерференционной полосы, по принципу действия интерферометра Майкельсона, работающего на эффектах 2-го порядка $(V/c)^2$, когда $\varepsilon=2$, проходит через нуль, меняет знак сдвига и, конечно, потонет в шумах устройства в окрестности $\varepsilon=2$.

Дело в том, что уже предложена модель ошибочной интерпретации ожидаемых результатов на интерферометре Майкельсона с носителями света, имеющими $n>1$, которая основана на классической схеме суммирования скорости света в среде, $c_n=c/n$ и скорости V самой среды в виде: $c_n=c/n\pm V$ [8, 9]. Этот схема не удовлетворяет принципу лоренц-инвариантности. Однако, на её основании была выведена формула для оценки амплитуды X_m наблюдаемого сдвига интерференционной полосы, которая даёт пропорциональное увеличение $X_m\sim\Delta\varepsilon$. Для $\Delta\varepsilon=1$ эта модель предсказывает огромный сдвиг интерференционной полосы (в сотни раз больше, чем в интерферометре с воздушным носителем света), который, в действительности, отсутствует, поскольку $X_m(\Delta\varepsilon=1)=0$ (см. рис.3). Предложенная мной теория [2], основанная на материальных уравнениях Максвелла и формуле Френеля, является принципиально лоренц-инвариантной. Это предсказывает не линейное, а параболическое увеличение амплитуды смещения полос $X_m\sim\Delta\varepsilon\cdot(1-\Delta\varepsilon)$ в зависимости от $\Delta\varepsilon$, что соответствует результатам эксперимента, показанного на рис.3.

Мне остается лишь обратить внимание экспериментаторов еще на одну простую схему (она показана на рис.4$_b$) предварительного тестирования оптических прозрачных материалов, для выяснения их пригодности в качестве носителей света в интерферометре Майкельсона. Он основан на использовании наклонного падения (под углом θ_i) лазерного пучка разных длин волн на горизонтальную плоскость экрана видикона для фиксации на ней точки прямого падения (первоначальный тест). После установки на пути луча контейнера (с параллельными гранями) с тем или иным газом или жидкостью, или после установки твердотельных опто-прозрачных образцов (с параллельными гранями), как показано в рис.4$_b$, по сдвигу (b) луча (конечный тест) определяется угол преломления θ_n (следовательно, показатель преломления n или оптическая проницаемость $\varepsilon=n^2$). Отношения яркости пятна после установки испытуемого материала к яркости пятна перед установкой

вычисляется оптическое ослабление (затухание) на единицу длины пучка в среде. Ошибки от стенок контейнера исправляются тривиальными методами лучевой оптики. Эти ошибки, конечно, уменьшают до требуемого уровня уменьшением толщины стенок контейнера.

5. Второй способ определения скорости "эфирного ветра" по уменьшению (на 12%) зимнего сдвига интерференционной полосы относительно летнего

Первый способ определения горизонтальной проекции пика скорости (обозначим её V') "эфирного ветра" по пиковой величине относительной амплитуды $A_{m\,max}$ сдвига интерференционной полосы (когда величина $A_{m\,max}$ измерена в ходе суточного наблюдения с помощью интерферометра, как показано на рис.2) сводится к расчёту $V'=V$ подстановкой $A_{m\,max}$ в формулу (3).

Второй метод стал возможен после того, как мной были надёжно измерены временные зависимости $A_m(t_{\mathrm{local}})$ амплитуды сдвига полосы A_m от местного времени (t_{local}) в полном 24-часовом цикле дня и ночи (см. рис.2). Из зависимостей $A_m(t_{\mathrm{local}})$ на рис.2 стало возможно наблюдать за пиковым значением $A_{m\,max}$ в течение всех сезонов года. На широте г.Обнинска сдвиг пика зависимости $A_m(t_{\mathrm{local}})$ оказался равным двум часам в месяц (в масштабе местного времени). Я установил, что за шесть месяцев (от 22-го декабря до 22-го июня) пик суточных зависимостей $A_m(t_{\mathrm{local}})$ смещается на 12 часов и сопровождается достижением максимального отношения $A_{m\,max\,max}(22.06)/A_{m\,max}(22.12)$ =1,12±0,01 (см. рис.2), т.е. его ростом на 12%.

Из независимых астрономических наблюдений за проекцией суммы линейной скорости движения Земли по орбите вокруг Солнца и линейной скорости движения вокруг центра Галактики следует, что летом (22 июня) эта сумма равна ~235 км/с, а зимой (22 декабря) ~205 км/с [9]. Таким образом, если сезонное увеличение (с декабря до июня следующего года) максимального сдвига полосы в горизонтальной плоскости прибора на (~12%) вызвано изменениями проекции линейной скорости Земли вокруг Солнца на линейную скорость Земли вокруг центра Галактики, равными ΔV~30 км/с, значит, полная горизонтальная проекция суточного пика летней скорости (обозначим её V'') "эфирного ветра" Земли относительно эфира может быть определена из отношения летнего (V'') и зимнего ($V''-\Delta V$) кинетических состояний интерферометра по формуле (3):

$$V''/(V''-\Delta V) = [A_{m\,max\,max}/A_{m\,max}]^{1/2} = \sqrt{\xi}\ . \qquad (5)$$

Из (5) пиковая летняя скорость Земли относительно эфира будет равна: $V''=\Delta V/(\sqrt{\xi}-1)$=30/(0,06)~500 км/с. Очевидно, что эта косвенная оценка V'' вторым способом по максимальному сдвигу интерференционной полосы при 24-часовом цикле наблюдения зависимости $A_m(t_{\mathrm{local}})$ в зонах летнего ($A_{m\,max\,max}$) и зимнего ($A_{m\,max}$) суточных пиков (рис.2), *удовлетворительно* совпадает ($V''\approx V'$) с результатами прямых измерений пиковой скорости "эфирного ветра" (V'=480 км/с) первым методом в суточном цикле (140÷480 км/с [1, 2]).

6. Заключение

Таким образом, если уже были проведены эксперименты на интерферометре Майкельсона с высокой оптической плотностью носителей света (например, [6]), где по той или иной причине не было зафиксировано смещение интерференционной полосы, то не следует торопиться настаивать на исторически ошибочном выводе науки начала 20 века, что эксперименты на интерферометрах Майкельсона якобы "отрицательны". Вместо этого следует искать методические артефакты в схеме вашего аппарата для их устранения, как это сделал я описанным выше способом, столкнувшись с аппаратурной причиной отсутствия сдвига полосы в интерферометре с жидкими и твёрдыми светоносителями. Описанные выше средства ликвидации артефактов в интерферометре Майкельсона (рис.1), мои экспериментальные результаты (рис.2 и рис.3) и их интерпретация [1, 2] свидетельствуют о большом потенциале увеличения чувствительности интерферометра к "эфирному ветру", реализация которого позволила мне добиться "положительности" экспериментов типа Майкельсона.

Представленный здесь второй способ косвенной оценки горизонтальной проекции пиковой скорости (V''≈500 км/с) "эфирного ветра" (в зоне суточного цикла измерения максимального сдвига интерференционной полосы на широте г. Обнинска, рис.2) удовлетворительно совпадает с первым прямым способом определения этой скорости (V'≈480 км/с) по формуле (3). Оба метода убедительно согласуются с логикой хорошо известных сегодня астрономических наблюдений движения Земли на нескольких ротационных орбитах. Вся эта совокупность физических экспериментов в разных областях физики показывает принципиальную возможность наблюдения (с помощью интерферометра Майкельсона) абсолютных движений инерциально подвижных объектов относительно эфирного космоса.

Литература

[1] В.В. Демьянов. Нераскрытая тайна великой теории. Новороссийск: МГА им. адм.Ф.Ф.Ушакова, РИО, 1-е издание, 2005, 174 с.; 2-е издание, 2009, 330 с.

[2] V.V.Demjanov, Physical interpretation of the fringe shift measured on Michelson interferometer in optical media. Physical Letters A 374 (2010) 1110-1112.

[3] A.A.Michelson. The relative motion of the Earth and the luminiferous aether, Am.J.Sci.,ser.3, v.22, pp.120-129 (1881).

[4] A.A.Michelson, E.W.Morley. The relative motion of the Earth and the luminiferous aether. Am.J.Sci., ser.3, v.34, pp.333-345 (1887).

[5] D.C.Miller. Significance of the ether-drift experiment of 1925 at Mount Wilson, Science. v.68, No 1635, pp.433-443 (1926).

[6] J.Shamir, R.Fox. A new experimental test of special relativity. Nuovo Cim., v.62, No 2, pp.258-264 (1969).

[7] A.Drezet. The physical origin of the Fresnel drag of light by a moving dielectric medium. Eur.Phys.J. B, v.45, No 1, pp. 103-110 (2005).

[8] R. T. Cahill and Kirsty Kitto. Michelson-Morley Experiments Revisited and the Cosmic Background Radiation Preferred Frame. Apeiron, v.10, No 2, pp.104-117 (2003).

[9] И.С.Шкловский. Вселенная. Жизнь. Разум. Москва, "Наука" (ФМЛ) 1987, 320 с.