

How Pease "denied" experiments of Miller

(on the examples of the tacit consent of Lorentz, Michelson, and others with the negation by Einstein in 1920th of the Miller's positive experiments)

V. V. Demjanov

Admiral Ushakov State Maritime University, Novorossisk, Russia

E-mail: demjanov@nsma.ru

June, 07, 2012

Measurements Miller (1905-1925) on the interferometer Michelson-type (MI) have discovered on the basis of effects of 2nd-order non-zero interference fringe shift, indicating the anisotropy of the speed of light in the light-bearing area of MI. Such evidence about aether is of great concern y autor SRT. In 1926, in his article "My theory and experiments of Miller", Einstein said that in these experiments "should be hidden bug" because, otherwise, the SRT not valid. Further he suggests, that the reason might be the in defects of the low stiffness and big of heaviness of interferometer Miller (~ 2 tons). To check the results Miller's on the based comments of autor SRT, Michelson, Pease and Pearson (1927-1929) was built even more heavier MI (~ 3.2 tons) with a more rigid construction of the turntable. But first they began to receive the results confirming measurements of Miller's.

One of them (Pease) remarked change in sign of the harmonic band shift when change the direction of rotation of MI. Aggregate harmonic shift of the fringe in the "forward" and "reverse" rotation them MI has receiving as if "zero". Pease calls it "a differential shift" and published (1930) as evidence of "negatively" experiences at MI. Until now, this "evidence" in serie of the evidence absence of reactions from the aether.

On the basis my of the experimental of professionalism, I will explain in this article, what is not Miller, but Michelson, Pease and Pearson faced with of the hardware-methodical of effect a heavy instrument. Without examining the effect, they published it as a confirmation of speculation autor SRT about the quality experiments Miller's. Based on their experiments of the 1960^s, I found out the reason for changing the sign of the shift of the fringe in MI. This article is for those who and today considers a non-zero shift of the fringe in MI is connected with methodic measurement on interferometer.

1. How Einstein in 1905 recognized a first experiments of Michelson "null", and in 1925 he did not recognize the 20-year recurrence nonzero of experiments Miller

In 1877 in a brief note [1] Maxwell pointed out that under the interference of the longitudinal and transverse rays of light one source, the passing "there" and "back" through the real light-carrying medium, which translational moving (with velocity v), the effects of 2nd-order of smallness (v^2/c^2) along the v finite. But according to him, they are *so small* that their "experimental detection will be problematic." In 1879, Maxwell suddenly died and the quantitative side of his estimates remained unknown. Thought up in 1881 quantitative estimation the effects of 2nd-order (v^2/c^2) on a Michelson interferometer (MI), with transverse rays and length orthogonal arms $l_{\perp}=l_{\parallel}\approx 1$ m, in contrast, seemed very simple, because the promised to give the effect shift fringe of $A_m\sim 0.04$ for the resolving power of the instrument $A_{ns}\sim 0.02$. Here and below A_m and A_{ns} – the relative amplitude of the harmonic fringe shift of 2nd-order and the relative intensity noise of MI, respectively. But Michelson's measurement has shown "null" shift of the fringe.

On the incorrect assessment $A_m\sim 0.04$ Michelson pointed out, first of all, his own a experiences in 1881^s and 1887^s, which gave the "zero" [2] or "almost zero" [3] shift of the fringe ($A_{m\text{ meas}}\sim 0$). No one paid any attention to the fact, that "the difficulty of detecting the effects of 2nd-order", according to Maxwell, just means that the expected value of $A_{m\text{ exp}}\ll A_{ns}$ may be sunk in noise. One way or another, but the prediction of Maxwell ($A_{m\text{ exp}}\ll A_{ns}$) was understood in the early 20th century, not the way we understand the selection signals out noise in the second half of the 20th century. So at the beginning of the 20th century, the observability of effects order v^2/c^2 with a Michelson interferometer (MI) begin denying (a more detailed analysis of the reasons, see [4]). The decisive step in the denial of any reaction of aether on MI did Einstein [5]. He give in his own reinterpreted the results of [2, 3] as "an absolute lack" shift of fringe on the MI due to the absence in nature of the aether. As it were Einstein would later not distanced himself from the experi-ments Michelson's, they formed the basis of his proposal (1905) to refuse of aether [5]. In accordance with the postulates of [5], the scientific world began to gravitate to the idea that all experiments on the phenomenon of anisotropy of the "space" light-carrying zone MI in the laboratory of Earth, supposedly to must be "negative".

But search of effects of 2nd-order with the help to MI in 20th century has not stopped. Begun in 1905 systematic measurements of Miller on MI with long arms ($l_{\parallel}=l_{\perp}=32$ m) to 1925th year have confidently identified a non-zero amplitude ($A_m\neq 0$) the shift of interference of bands 2nd-order relationship v/c .

The maximum amplitude of shift of the fringe ($A_{m \max} \approx 0.05$, at $A_{ns} \sim 0.02$) in Miller's experiences confidently specified on existence of cross-country-anisotropy of the speed of light in light-carrying zones of MI, equal 10÷12 km/s. Such certificates about "aether wind" very much worried the author SRT. In 1926 in article "My theory and Miller's experiments" Einstein declares, that these experiences "should" contain "the latent error" since otherwise SRT it is not true [5*]. The author SRT even prompted, being based on non relativistic of reasons of classical "common sense", that the error may be due to methodological artifacts heavy platform (~ 2 tn.) MI, because of insufficient rigidity of a design MI of Miller. With the account of these remarks of Einstein's, experimenters at once it has been chosen two directions - of check of results of Miller's – on very small-sized, "easy" MI [6, 7] and on very large-sized, "heavy" [8-10] MI.

How authors [6, 7, 10], aspiring to confirm Einstein's doubt, actually have confirmed positivity of experiences of Miller, I have in detail stated in work [11]. More low we consider, how Michelson, Pease and Pearson [8, 9] too have not denied, and have confirmed positivity of experiences of Miller, having revealed on very heavy MI with obviously non-zero amplitudes of shift of the fringe [8, 9], coinciding with Miller's measurements [12]. When at authors [8, 9] the proof of positivity of experiences of Miller began to receive, one of them (Pease) has noticed change of a sign on a harmonic of shift of the fringe at change of a direction of the rotation by MI. Not having understood in action this effect, Pease of contrasted the pairs of these harmonics in the abstract sum, named it "differential shift" and has received them "annihilation". It has hastened to publish (1930) this result as the proof of "negativity" of experiences of Miller [9] (accomplices of experiments Michelson and Pearson in this publication did not participate).

In addition to so, that is already published in [13*] and [13***], on basis my experimental experience, I explain more low how Michelson, Pease and Pearson have faced with little studied hardware-methodical effect of the heavy tool. About it earlier nobody informed on existence in MI of such effect, though Miller some times in articles marked "little studied" observes change of sign A_m in the course of measurements of a harmonic of 2nd-order v/c . It will rejected all these cases, since the mechanism of change of a sign on a harmonic of 2nd-order remained to it not clear. Possibly, to Pease has seemed, that he has found out predicted by Einstein "the latent error" in experiences of type Michelson. Is not it tempting to consider this observation as a great discovery, after all it was a question of rescue of reputation SRT.

Here I show, that "effect Pease's" especially methodical, and steams of pairs harmonics of shift of the fringe of 2nd-order v/c revealed an opposite sign and caused by precisely same reactions of an aether what were observed y Miller. The most surprising has appeared that from all participants of discussions in the late twenties nobody could giving a correct estimation for "effect Pease". Actually, held tacit suspicions with agreement Einstein [5*], that supposedly Miller's experiments contain errors, elimination of which in "method to Pease" making it experiments "null", "negative", and showing absence of the aether. Only in the late 1960th it became clear to me, that Michelson, Lorentz and Einstein, as well as Miller, did not understands a principle of action by MI if they left "Pease's effect" in the science annals as experimental fact "proof negativity" of the experiments Michelson's and Miller's.

Below I have publish original part some my of hardware-methodical and methodical observation of thin methodical-effects in MI, to which include the "effect Pease". Unfortunately, such observations are usually remain in the shadow by the traditional-descriptions by the experimenters of their results, as not having "a direct bearing on the case". Here we prove the complete independence of each harmonic 2nd-order ratio v/c , is obtained in the initial setting mode of MI: if $l_{\perp} < l_{\parallel}$ and if $l_{\perp} > l_{\parallel}$ (см. рис.2), when stability initial tuning turning platform does not depend on the direction of rotation of MI.

2. About one little-stady the phenomenon in Michelson's interferometer

MI with orthogonal arms (Fig.1a) has appeared much more complicated relativistic device [11-13], than it was represented Michelson in 1881. I will consider here methodical effect of spasmodic change of a sign harmonious shift of a fringe on the screen MI, reason which me managed to be found out experimentally when you set up one of the my MI [4, 11, 13*]. With similar of effects, as I believe, have faced Michelson, Pease and Pearson.

On Fig.1 gives the scheme of propagation of beams in MI from source light (S). I have established, that possible two (of dually) positions in a vicinity of zones 2 and 4 (Fig.1b), allowing to receive on the screen of telescope (T) two pictures with identical quantity (for example, $m \approx 5 \div 10$) fringes, but with different stability under rotation MI. One is formed at $l_{\perp} > l_{\parallel}$ (area 2 on Fig.1b), the second – at $l_{\perp} < l_{\parallel}$ (area 4).

Both paintings are about the same distance ($5 \div 20$ width of fringes) relatively narrow zone 3 (Fig.1b), which when adjusting MI band briefly-time disappear when the conditions $l_{\perp} = l_{\parallel}$. For speeding up of adjustment by MI on one of these two outwardly identical pictures in zones 2 or 4 (Fig.1b) I used different labels for distinction of conditions $l_{\perp} - l_{\parallel} = \pm (4 \div 12) \cdot \lambda$ their receiving, as it did, for example, y Miller.

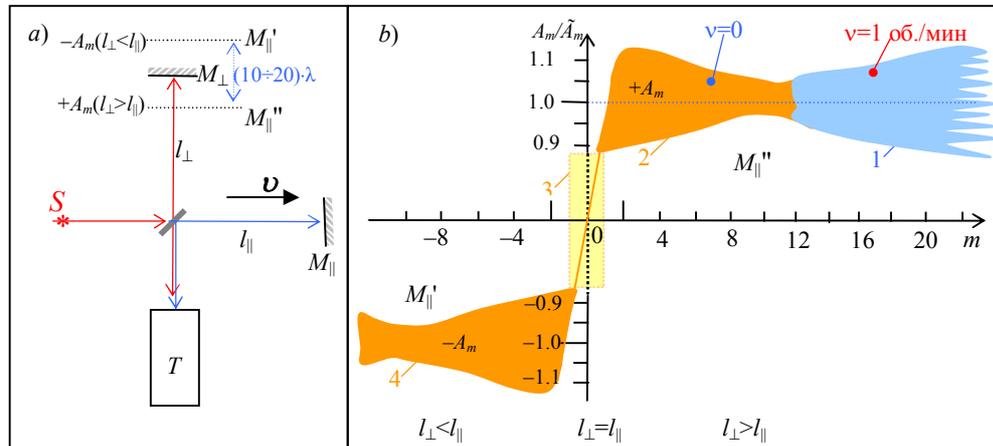


Fig.1. The scheme explaining effect of "spasmodic" change of a sign of amplitude of harmonious shift of a fringe interference by MI, which observed in a telescope (T), in the process of precisions adjustment by the micrometric screw of position of mirror M_{\parallel} in a longitudinal arm l_{\parallel} .

a) the plane of prorolling of an optical platform MI: M_{\parallel}' – a seeming arrangement of mirror M_{\parallel} under his tuning for ($l_{\perp} < l_{\parallel}$); M_{\parallel}'' – a seeming arrangement of mirror M_{\parallel} under his tuning for ($l_{\perp} > l_{\parallel}$).

b) Dependence of the sign relative shift of fringe A_m / \bar{A}_m and a relative error of measurement of shift of a fringe from number m fringes on screen T for three positions юстировки mirrors M_{\parallel} : position M_{\parallel} at $l_{\perp} > l_{\parallel}$; absence on screen T of fringes at $l_{\perp} = l_{\parallel}$; position M_{\parallel}' at $l_{\perp} < l_{\parallel}$. Here \bar{A}_m and A_m – average value of measured shift of a fringe and individual measurement of shift of a fringe on MI, accordingly; zones 1, 2, 4 – areas of dispersion (variation) accuracy of individual measurements of shift of a fringe on MI.

The necessary structure interference fringes is formed by displacement of mirror M_{\parallel} along the arm l_{\parallel} by means of micrometric screws of its longitudinal shift and microturn in a horizontal plane. It has appeared, that adjustment on $l_{\perp} > l_{\parallel}$ (in a zone 2 on Fig.1b) formed in an imaginary backlash of mirrors $M_{\perp} - M_{\parallel}''$ (Fig.1a) the fringes, which moving at right rotation by MI in one party (for example, $+A_m$), and adjustment by MI on $l_{\perp} < l_{\parallel}$ (in a symmetric zone 4 on Fig.1b) generates in an imaginary backlash of mirrors $M_{\perp} - M_{\parallel}'$ (Fig.1a) the similar fringes, but moving in an opposite side ($-A_m$), in the same direction of rotation by MI. Amplitudes of shift in both pictures thus are approximately identical (see Fig.2). Apparently, different sign of shift harmonics, are caused by an opposite arrangement of imaginary of interference-backlashes $M_{\perp} - M_{\parallel}''$ and $M_{\perp} - M_{\parallel}'$ relative to the real M_{\perp} (as is shown in Fig.1a). For the further analysis it is important to underline, that the distance between these two adjusting positions mirrors M_{\parallel} is equal $5 \div 15$ lengths of half-waves of light, i.e. this are microscopic ($3 \div 10$ microns) distances.

I will describe one episode of adjustment of the MI with an optical rotary of platform in diameter of the ~ 2 m, raft which floated in a liquid. On the basis of this supervision was constructed dependences, described on Fig.1. When I'm continued working out the scheme of transfer by means of magnetic muffs the moment of rotation from the engine to a raft, which bears optical platform by MI, I have faced instability of the picture interference fringes in zones in 2 and 4 width $m = 5 \div 15$ (see Fig.1). In these zones of a fringe turned out wide enough, providing the good permission even by their small shifts (level $A_m \sim 0.01$). However, the picture of fringes, received on motionless MI, at inclusion rotation through magnetic connection (muff), becoming unstable (by this time I have already precisely found out, that the magnetic field on the picture interference does not influence). Thus scales of instability of a picture strongly depended on asymmetry attached through muff rotary ef-

forts when transfer of the twisting moment to the raft. At achievement of symmetry a picture instability of practically disappeared.

In these purely technical experiments I have established the law, presented on Fig.1b. Achieving on motionless MI of necessary width of fringes (for example, in a zone 2), I received following forms of instability at the beginning rotation by MI with unsuccessful designs magnetic connections (muffs):

1) during the first moment of the beginning of rotation by MI changes the number of fringes and their width, at the same, differently for various locations of points of transfer of the moment of rotation from muffs. Through 5÷10 s the picture is stabilised, allowing to spend measurement of harmonic shift of a fringe;

2) during the transitive moment of the beginning of rotation by MI to clockwise fringes extending and even sometimes disappeared, and at opposite of rotation – remained be narrowed and not disappearing;

3) at last, absolutely seldom, in the beginning of rotation MI, to clockwise fringes interference extended, short term disappeared, and again having appeared wide, began narrowed, and at the beginning rotation counter-clockwise fringes only narrowed, and not disappearing. Continuing to study distinction in fastening muffs in the second and third cases of rotation by MI, I replaced magnets in points of transfer of the twisting moment on rubbers, not magnetic clutches and have found out, that the case 3 differed from 2 only different asymmetry of points of the appendix of the twisting moment by muffs. Well, and the most important thing, it is in this experiment I have found out for the first time more thin distinction of cases 2 and 3. Has appeared, picture occurrence narrowing fringes in 3 case distinguishes it from a similar picture of fringes of 2 case occurrence of an opposite sign shift of the fringes.

It has been established, that in 3 case after the beginning of rotation MI initial adjustment on a zone 2 (on Fig.1b it $l_{\perp} > l_{\parallel}$) is broken by for the account of accelerating deformations of optical trass l_{\perp} and l_{\parallel} , and her shifting in a zone 3 (when $l_{\perp} = l_{\parallel}$). In a zone 3 the interference picture disappears, and later, passing in a zone 4 (when $l_{\perp} < l_{\parallel}$), again arises. In a zone 4 direction of shift of fringes, in comparison with initial adjustment by MI on a zone 2, contrary. To clean this effect of the reference of a sign on displacement of fringes, I has shifted initial adjustment by MI to a zone 1 (see Fig.1b). As a result I have received poorly changing at rotation by MI of width of fringe, and an invariable sign their shift in any direction of rotation by MI.

So has been found by me the zone 1 on Fig.1b relative stability of work of MI. Thus, "Pease's effect" changes of a sign on shift of a fringe at change of a direction of rotation by MI were purely methodical, connected with the deformations of an optical platform, leading to two states: $l_{\perp} < l_{\parallel}$ at one direction of rotation by MI, and to $l_{\perp} > l_{\parallel}$ – at other.

It is casual, is more probable on heavy optical platforms, and is improbable (almost is absent) on small-sized designs with solid-state light-carrying mediums. Admit, in the late 1960th I did not know about work Pease [9] and did not suspect, that methodical trifles of adjustment by MI can appear useful in reevaluation of "fatal" decisions of physicists concerning experiences of type Michelson's and Miller's.

3. About results of Pease's experiments

On Fig.2 are given taken from [9] the experimental dependences of the averaged (for 20 turns MI with speed rotation $\Omega=1$ rpm) relative shifts A (φ) shift of a fringe interference by MI from angle φ of rotation MI. The curve 1 on Fig.2 has been measured (and has been averaged) by Pease at rotation MI on clockwise, and a curve 2 – against an counter-clockwise. Both curves are measured by Pease during a daily maximum of observability of harmonious shift of a fringe on MI, revealed by Miller. In both cases, the amplitudes of the harmonics, as shown in Fig.2, have received approximately equal, and each individually consistent measurements of Miller.

Very important to pay attention to the facts allocated by Peac's in [9]: *firstly*, rotation MI (during a half an hour) in one direction gives average shift of a fringe in the form of a harmonic of "the big amplitude" (a curve 1 on Fig.2), approximately to the equal amplitude, measured Miller's. *Secondly*, these harmonics confidently reproduced the against the background of noise, with the ratio "signal/noise" about $A_m/A_{ns} \approx 3$, and *thirdly*, series 40 harmonics is not related to changes in room temperature, which controlled by the simultaneously with measurement of harmonic shift the fringe. Similar results turned out

and through a floor of hour at measurement the second of row out of 40 harmonics, which differed from the first of row only the antiphase, caused by opposite rotation by MI during the second session from 20 turns (see Fig.2). As I will show below, Pease did not notice in his experiment, that discovering "counter-phase harmonics 2nd-order" is methodical effect, as there is a setting in the MI (zone 1, Fig. 1b), in which these harmonics not change sign.

Having averaged these two rows from 2×40 harmonics, Pease has received curves 1 and 2 on Fig.2. Pease recognises, that to received amplitude $A_m=0.03$ which was corresponds an estimation of speed of "aether wind" ~ 10 km/s if to use Michelson's formula: $v=c \cdot (A_m \lambda / 2l)^{1/2}$, which was used by Miller (unaware about her 40-fold understatement results). Having combined two antiphase harmonics, measured by described way (i.e. curves 1 and 2 on Fig.2), Pease receives "zeroing" in form a curve 3 (Fig.2), which sinking in noise (his level by estimations Pease $A_{ns} \sim 0.01$ [9]).

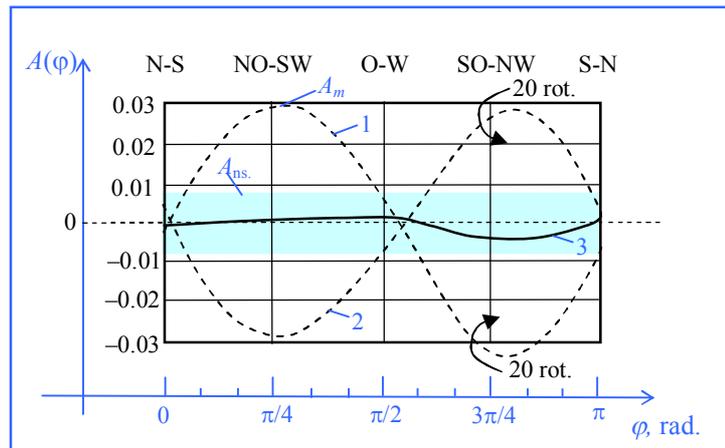


Fig.2. Dependences $A(\varphi)$ relative shift (A) interference fringes MI from a corner φ turn of an optical platform in the horizontal plane, measured by Pease [9]. Black colour represents the original drawing Pease's taken from [9], by green colour my explanatories to drawing Pease's are represented. A_{ns} – level of noise by estimations of the author [9].

What physical principals lay in used by Pease to procedure of addition of the independent experimentally measured curves shifts of a fringe (1 and 2 on Fig.2), remains secret. Her did not clarify in the late 1920th neither itself Pease, nor by accomplices of its experiment (Michelson and Pearson), nor the ideologist of carrying out of this experiment on very bulky MI (Einstein). Only presence y me of certain experience of testing and tune MI, similar to experience, the description in [9] Michelson, Pease and Pearson's, gives me the basis to clear some secrets of the methodical nature of the "Pease-effect".

4. Discussion of experiments Pease

Pease does not hide, that it interferometer have elastic pressure of compression in a design of the floating raft with an optical platform. From Miller's experiences it was known, that base adjustment of a picture interference fringes in a telescope is reached under condition of approximate equality of optical ways $l_{\perp} \approx l_{\parallel}$ in arms by MI. Clarification of an inequality $l_{\perp} \neq l_{\parallel}$ by adjusting the mirrors M_{\parallel} on Zone 2 (or 4) achieved by experimenters subjectively, depending on the personal qualities of the visual observer (its ability to resolve the minimum shifts the interference pattern on the background noise in the telescope). Revealed y me picture with concrete results of quantitative estimates of its control is shown in Figure 1b, it is partly described earlier. Clarify some details.

The *first step* adjustment after being, as a telescope appeared interference pattern, is the finding of zone 3 (see Fig. 1b), in which the picture disappears (by means of the micrometric screw of mirror M_{\parallel}). Approach to a zone 3 and from a zone 2, and from a zone 4 is accompanied by expansion of fringes and reduction of it number m of fringes in sight of a telescope, right up to the moment of her disappearance. On the second step by MI it is deduced from a zone 3, in which $l_{\perp} = l_{\parallel}$. At rotation of the micrometric screw of mirror M_{\parallel} , after occurrence a picture interference fringes, in the eyepiece installed $7 \div 15$ fringes (it will be either a zone 2, or a zone 4). On the *third step* determined the "sustain-

able" direction of rotation of an optical platform is defined by MI, under which we understand independence of a sign on amplitude A_m of a harmonic from a direction of rotation by MI, i.e. when there is no methodical "Pease's effect". The module $|A_m|$ practically do not depend on a direction of rotation by MI. "Steady" the rotation direction (on or counter-clockwise) is defined by many mechanical characteristics of the rigidity of designs of a floater, an optical platform and asymmetry of points of the appendix of the moment of rotation to a floater of MI. On Fig.1b consider the case, when positive values m there corresponds asymmetry of points of the appendix of the moment of rotation to a float to MI, by which its rotation in clockwise extends l_{\perp} in comparison with l_{\parallel} . It corresponds growth to number m and to narrowing of width of fringes.

Now it is possible to start the *fourth step* of initial adjustment of mirror M_{\parallel} at which on a concrete design of an optical platform the phenomenon, which I named "Pease's effect", will not arise in MI. For this purpose we will accept as the established asymmetry of system of a drive of rotation of a float MI lengthening (+) or reduction (-) length a arm l_{\perp} on $\Delta m = \pm 10$, in comparison with length l_{\parallel} (at speed of rotation $\Omega = 1$ rpm). Let the start point of adjustment motionless MI chooses a point $m = +7$ in a zone 2 (see Fig.1b). At the beginning of rotation MI by clockwise this point will move in a zone 1 on $\Delta m = +10$ (i.e. to $m = 17$), where a sign on shift of a fringe ($+A_m$), and at the beginning rotation counter-clockwise this point will move in a zone 4 to $m = -3$ (see Fig.1b), where a sign shift of fringes a backward ($-A_m$). Here we see observed "effect of Pease". In order to "effect of Pease" did not arise in this design MI, it is necessary to choose an index point of adjustment of mirror M_{\parallel} in a zone 1 with value $m > 10$, for example, $m = 12$. In this case at any direction of rotation MI the adjustment point remains to in or in a zone 2 (a point $m = +2$), or in a zone 1 (a point $m = +22$) in which the sign shift of the fringe does not vary does not change, when you change the direction of rotation of the platform IM.

5. The conclusion

I have shown experimentally, that by asymmetric transfer of the moment of rotation to a float, who bears massive optical platform by IT, there may arise the deformations, capable is elastic to change length optical way of beams to \pm tens microns. When these deformations carry with them the sign of the direction of rotation of MI, change the length of of beams l_{\perp} and l_{\parallel} IT, the difference of lengths between which is equal to units of microns, change of a direction of rotation of a float IT may change a sign a difference of lengths $l_{\perp} - l_{\parallel}$.

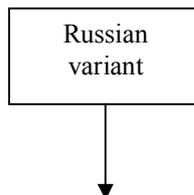
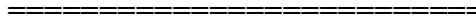
And from sign of the latter, in turn, depends and sign of the shift bands the interference pattern of MI. Having chosen any of these a signs of shift of the fringe, the experimenter should watch, that into all subsequent measurements of shifts of the fringe, were carried out only at this chosen in the beginning of adjustment by MI a sign for shift of the fringe. Namely so always acted Miller [12], rejecting all casual emissions of shift of a fringe with a return sign. This Miller's experimental culture, similar, perceived only y me, is not understood and not estimated till now nobody .

In summary I will notice, that in case of acceptance of negativity of experiences on MI, prediction of Maxwell of existence of effects of 2nd-order v/c at propagation of light to moving optical mediums is called into question. But existence of non-zero effects of 2nd-order at propagation of light to moving optical mediums is proved in the big number of other experiments. My positive experiments on MI proved an inconsistency of mistrust of Einstein to Maxwell's theory [15, 16]. This mistrust author's STR to Maxwell's theory never had under itself of an experimental basis.

Literature

1. J.C. Maxwell. *Letter to D.P.Todd*. Nature, 21, 1879, p.314.
2. A.A. Michelson. *The relative motion of the Earth and the Luminiferous ether*. The Amer. Journ. Sci. 1881. s.III. v.XXII, No.128. p.120.
3. A.A. Michelson, E.W. Morley, *The relative motion of the Earth and the luminiferous aether*, Am. J. Sci.// ser.3, v.34, 333-345 (1887).
4. V.V. Demjanov. *Undisclosed mystery of the great theory*. Novorossiysk: 1st edit., 2005, 174 p.; 2nd edit., 2009, 330 p.

5. A. Einstein: - Ann. Phys.: 1905, Bd.17, S.891;
 - **Letter to R. Milliken*, 1921. The Life and Times, World Publishing Co., NY 1971, p.328; (Letter to E.E.Slosson, 1925), <http://bit.ly/SybSV>;
 - ***Meine Theorie und Millers Versuche*, Vossische Zeitung// 1926, 19 Jan, (<http://bit.ly/gIcdKO>).
6. R.J. Kennedy. *A refinement of the Michelson-Morley experiment*. Proc. Nat. Acad. Sci. of USA// 1926, v.12, p.621-629.
7. K.K. Illingworth. *A repetition of the Michelson-Morley experiment using Kennedy's refinement*. Physical Review// 1927, v.30, p.692-696.
8. A.A. Michelson, F.G. Pease, F. Pearson. *Repetition of the Michelson-Morley experiment*. Nature, 123 88 , 19 Jan. 1929.
9. F.G. Pease. *Ether drift data*. Astr. Soc. of the Pacific// San-Francisco: 1930, v.XLII, №248, p.197-202.
10. G. Joos. *Die Jenaer Wiederholung des Mihelsonversuchs*. Ann. Phys.// 1930, B.7, S.385-407.
11. V.V. Demjanov. *As the presence of particles in the light-carrying zone of the Michelson interferometer creates the anisotropy of the speed of light*. viXra: 1205.0101, 26.05.2012.
12. D.C. Miller, *Significance of the ether-drift experiment of 1925 at Mount Wilson*. Science// 1926, v.68, No 1635, p.433-443.
13. V.V. Demjanov: - *Why obviously non-zero shift of interference fringes is interpreted again as confirming negative outcome of experiments on Michelson type interferometers*. viXra: 1105.0019, 14.05.2011.
 - **The compatibility of non-negative outcome of Michelson&Morley experiments with Lorentz-invariant transformations of the light speed in moving optical media*. viXra: 1201.0057, 12.01.2012;
 - ** *Why positive experiments by Galaev, as well as Miller, have yielded "negative" results of detection of aether*. viXra: 1203.0001, 01.03.2012;
 - *** *What and how the Michelson interferometer measures*. viXra: 1003.2899v6, 04.03.11.
14. V.V. Demjanov. *Physical interpretation of the fringe shift measured on Michelson interferometer in optical media*. Physical Letters A 374 (2010) 1110-1112.
15. K. Seelig. *Albert Einstein* (M., "Atomizdat", 1966) 232 p.
16. A. Pais. *The science and the life of Albert Einstein* (M.: "Nauka", 1989) 568 p.



Как Пис "опровергал" эксперименты Миллера

(на примерах молчаливого согласия Лоренца, Майкельсона и др. с отрицанием
Эйнштейном положительных опытов Миллера в 1920-х годах)

В.В. Демьянов

Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф.Ушакова,
Новороссийск, Россия. E-mail: demjanov@nsma.ru
Июнь, 07, 2012

Измерения Миллера (1905-1925) на интерферометрах типа Майкельсона (ИМ) выявили по эффектам 2-го порядка ненулевой сдвиг интерференционной полосы, указывающий на анизотропию скорости света в *светонормальном пространстве* ИМ. Такие свидетельства об эфире очень тревожили автора СТО. В 1926 году в статье "Моя теория и эксперименты Миллера" Эйнштейн заявляет, что в этих опытах "должна быть скрыта ошибка", т.к. в противном случае СТО не верна. Далее он подсказывает, что ошибка может скрываться в дефектах от низкой жёсткости конструкции тяжеловесного (~2 т) ИМ Миллера. Для проверки результатов Миллера с учётом замечаний автора СТО, Майкельсон, Пис и Пирсон (1927-29) построили более тяжёлый ИМ (~3.2 т) с более жёсткой конструкцией поворотной платформы. Но первые их измерения стали подтверждать результаты Миллера.

Один из них (Пис) заметил смену знака гармоничности сдвига полосы при изменении направления вращения ИМ. Суммарный гармонический сдвиг полосы при "прямом" и "обратном" повороте их ИМ получался как бы "нулевым". Пис называет это "дифференциальным сдвигом" и публикует (1930) как доказательство "отрицательности" опытов на ИМ. До сих пор это "доказательство" в ряду подтверждений отсутствия реакций от эфира.

На основе своего экспериментального опыта я объясню в этой статье, что не Миллер, а Майкельсон, Пис и Пирсон столкнулись с аппаратурно-методическим эффектом своего тяжеловесного инструмента. Не разобравшись в сути дела, они опубликовали его как подтверждение домыслов автора СТО о качестве опытов Миллера. На основе своих экспериментов 1960-х годов я выяснил причину изменения знака сдвига полосы ИМ. Эта статья для тех, кто и сегодня соглашается относить ненулевой сдвиг полосы в ИМ к методическим капризам прибора.

1. Как Эйнштейн в 1905 признал первые опыты Майкельсона "нулевыми", а в 1925 не признавал 20-летней повторяемости ненулевых опытов Миллера

В 1877-ом году в краткой заметке [1] Максвелл указал, что при интерференции продольного и поперечного лучей света одного источника, прошедших "туда" и "обратно" через реальную светонормальную поступательно движущуюся (со скоростью v) среду, эффекты 2-го порядка малости (v^2/c^2) вдоль v *конечны*. Но по его оценке они *настолько малы*, что их "экспериментальное обнаружение будет проблематичным". В 1879 году Максвелл неожиданно умер и количественная сторона его оценок осталась неизвестной. Придуманная в 1881 году количественная оценка эффектов порядка v^2/c^2 с помощью интерферометра Майкельсона (ИМ) с поперечными лучами и длиной ортогональных плеч $l_{\perp}=l_{\parallel}\approx 1$ м, напротив, показалась всем очень простой, т.к. обещала дать эффект $A_m\sim 0.04$ при разрешающей силе прибора $A_{ns}\sim 0.02$. Здесь и далее A_m и A_{ns} – относительная амплитуда гармонического сдвига полосы 2-го порядка и относительная интенсивность шумов ИМ, соответственно.

На некорректность оценки $A_m\sim 0.04$ указывали Майкельсону, прежде всего, его собственные опыты 1881 и 1887 годов, давшие "нулевой" [2] или "почти нулевой" [3] сдвиг интерференционной полосы ($A_m\text{ изм.}\sim 0$). Никто не обратил внимание на то, что "проблематичность обнаружения эффектов 2-го порядка" по Максвеллу как раз и означала, что ожидаемые величины $A_m\text{ ок.}\ll A_{ns}$ могут оказаться утонувшими в шумах. Так или иначе, но предсказание Максвелла ($A_m\text{ ок.}\ll A_{ns}$) понималось в начале 20-го века не так, как понимали мы выделение слабых эффектов-сигналов из шумов во второй половине 20-го века. Поэтому в начале 20-го века наблюдаемость эффектов порядка v^2/c^2 с помощью интерферометра Майкельсона (ИМ) стали отрицать (более детальный анализ причин см. в [4]). Решающий шаг в отрицании любых реакций эфира на ИМ сделал Эйнштейн [5].

Он по-своему перетолковал результаты работ [2, 3], как "абсолютное отсутствие" сдвига полосы на ИМ из-за отсутствия в природе эфира. Как бы позже Эйнштейн ни дистанцировался от опытов Майкельсона, именно они легли в основу его предложения (1905) отказаться от эфира [5]. В согласии с постулатами [5], научный мир начал склоняться к мысли, что все опы-

ты по выявлению анизотропии "пространства" светонесущих зон ИМ в Земных лабораторных условиях, якобы, должны быть "отрицательными".

Но поиск эффектов 2-го порядка с помощью ИМ в 20-м веке не прекратился. Начавшиеся в 1905 году систематические измерения Миллера на ИМ с большой длиной плеч ($l_{\parallel}=l_{\perp}=32$ м) к 1925-му году уверенно выявили ненулевую амплитуду ($A_m \neq 0$) сдвига интерференционных полос 2-го порядка отношения v^2/c^2 . Максимальная амплитуда сдвига полосы ($A_{m \max} \approx 0.05$, при $A_{ns} \sim 0.02$) в опытах Миллера уверенно указывала на существование кросс-анизотропии скорости света в светонесущих зонах ИМ, равной $10 \div 12$ км/с. Такие свидетельства об "эфирном ветре" очень тревожили автора СТО. В 1926 году в статье "Моя теория и эксперименты Миллера" Эйнштейн заявляет, что эти опыты "должны" содержать "скрытую ошибку", т.к. в противном случае СТО не верна [5*]. Автор СТО даже подсказывал, основываясь на нерелятивистских соображениях классического "здорового смысла", что ошибка может скрываться в методических артефактах вращения тяжеловесного (~ 2 т) ИМ из-за недостаточной жёсткости конструкции Миллера. С учётом этих замечаний Эйнштейна экспериментаторами сразу же было выбрано два направления проверки результатов Миллера – на очень малогабаритных, "лёгких" [6, 7] и на очень крупногабаритных, "тяжёлых" [8-10] ИМ.

Как авторы [6, 7, 10], стремясь подтвердить сомнения Эйнштейна, на самом деле подтвердили положительность опытов Миллера, я подробно изложил в работе [11]. Ниже мы рассматриваем, как Майкельсон, Пис и Пирсон [8, 9] тоже не опровергли, а подтвердили положительность опытов Миллера, выявив на своём очень тяжеловесном ИМ явно ненулевые амплитуды сдвига полосы [8, 9], совпадающие с измерениями Миллера [12]. Когда у авторов [8, 9] начало складываться доказательство положительности опытов Миллера, один из них (Пис) заметил смену знака гармоника смещения полосы при изменении направления вращения своего ИМ. Не разобравшись в сущности этого эффекта, Пис противопоставил пары этих гармоник в абстрактной сумме, названной им "дифференциальным сдвигом", и получил их "аннигиляцию". Он поспешил опубликовать (1930) свой результат как доказательство "отрицательности" опытов Миллера [9] (соучастники экспериментов Майкельсон и Пирсон в этой публикации не участвовали).

Дополнительно к тому, что уже опубликовано в [13*] и [13***] о моём экспериментальном опыте, я объясняю ниже, как Майкельсон, Пис и Пирсон столкнулись с малоизученным аппаратно-методическим эффектом своего тяжеловесного инструмента. О существовании такого эффекта в ИМ ранее никто не сообщал, хотя Миллер несколько раз в своих статьях отмечал "самопроизвольную" смену знака A_m в процессе измерений гармоника 2-го порядка v/c . Он все эти случаи отбраковывал, т.к. механизм смены знака гармоника 2-го порядка оставался ему непонятным. Вероятно, Пису показалась, что он обнаружил предсказанную Эйнштейном "скрытую ошибку" в опытах типа Майкельсона. Разве не заманчиво было выдать это наблюдение за крупное открытие, – ведь речь шла о спасении репутации СТО.

Ниже я показываю, что "эффект Писа" сугубо методический, а выявляемые в нём пары гармоник сдвига полосы 2-го порядка v/c противоположного знака обусловлены точно такими же реакциями эфира, какие наблюдал Миллер. Самым удивительным оказалось то, что из всех участников дискуссий в конце 1920-х годов никто не смог дать правильную оценку "эффекта Писа". Фактически, тогда состоялось молчаливое согласие с подозрениями Эйнштейна [5*], что якобы опыты Миллера содержат ошибку, устранение которой по "методу Писа", делает их "нулевыми", "отрицательными", не обнаруживающими никаких следов эфира. Только в конце 1960-х годов мне стало ясно, что Майкельсон, Лоренц и Эйнштейн, как и сам Миллер, не понимали принципа действия ИМ, коль оставили "эффект Писа" в анналах науки, как экспериментальное "доказательство отрицательности" опытов Майкельсона и Миллера.

Ниже я публикую оригинальную часть своих аппаратно-методических наблюдений тонких методических эффектов в ИМ, к которым относится "эффект Писа". К сожалению, такие наблюдения обычно остаются в тени традиционных изложений экспериментаторами своих результатов, как не имеющие "прямого отношения к делу". Здесь доказывается полная самостоятельность каждой гармоника 2-го порядка v/c , получающейся и состояниях начальной настройки ИМ: при $l_{\perp} < l_{\parallel}$ и при $l_{\perp} > l_{\parallel}$ (см. рис.2), когда эти состояния по качествам стационарной устойчивости конструкции поворотной платформы не зависят от направления вращения ИМ.

2. Об одном малоизученном явлении в интерферометре Майкельсона

ИМ с ортогональными плечами (рис.1а) оказался гораздо более сложным релятивистским прибором [11-13], чем представлялось Майкельсону в 1881 году. Я рассмотрю здесь методический эффект скачкообразного изменения знака гармонического сдвига полосы на экране ИМ, причину которого мне удалось выяснить экспериментально при юстировочных работах на одном из своих ИМ [4, 11, 13*]. Именно с аналогичным эффектом, как я полагаю, столкнулись Майкельсон, Пис и Пирсон.

На рис.1а приведена схема распространения лучей в ИМ от источника света S . Я установил, что возможны два (дуальных) положения в окрестности зон 2 и 4 (рис.1б), позволяющие получить на экране телескопа T две картины с одинаковым количеством (например, $m \approx 5 \div 10$) полос, но с разной устойчивостью при вращении ИМ. Одна формируется при $l_{\perp} > l_{\parallel}$ (область 2 на рис.1б), вторая – при $l_{\perp} < l_{\parallel}$ (область 4). Обе картины лежат примерно на одинаковом расстоянии ($5 \div 20$ шириин полос) относительно узкой зоны 3 (рис.1б), в которой при юстировке ИМ полосы кратковременно исчезают при достижении условия $l_{\perp} = l_{\parallel}$. Для ускорения настройки ИМ на одну из этих двух внешне одинаковых картин в зонах 2 или 4 (рис.1б) я использовал разные метки для различения условий $l_{\perp} - l_{\parallel} = \pm(4 \div 12) \cdot \lambda$ их получения, как это делал, например, и Миллер.

Необходимая структура интерференционных полос формируется смещением зеркала M_{\parallel} вдоль плеча l_{\parallel} при помощи микрометрических винтов его продольного сдвига и микроповорота в горизонтальной плоскости. Оказалось, что настройка на $l_{\perp} > l_{\parallel}$ (в зоне 2 на рис.1б) формирует в мнимом зазоре зеркал $M_{\perp} - M_{\parallel}''$ (рис.1а) полосы, сдвигающиеся при правом вращении ИМ в одну сторону (например, $+A_m$), а настройка ИМ на $l_{\perp} < l_{\parallel}$ (в симметричной зоне 4 на рис.1б) формирует в мнимом зазоре зеркал $M_{\perp} - M_{\parallel}'$ (рис.1а) такие же полосы, но сдвигающиеся в противоположную сторону *при том же направлении вращения* ИМ ($-A_m$). Амплитуды сдвига обеих картин при этом примерно одинаковы (см. рис.2). По-видимому, разные знаки сдвига интерференционной гармоники обусловлены противоположным расположением мнимых интерференционных зазоров $M_{\perp} - M_{\parallel}''$ и $M_{\perp} - M_{\parallel}'$ относительно реального зеркала M_{\perp} (как показано на рис.1а). Для дальнейшего анализа важно подчеркнуть, что расстояние между этими двумя положениями юстировки зеркала M_{\parallel} равно $5 \div 15$ длин полуволн света, т.е. это микроскопические ($3 \div 10$ мкм) расстояния.

Я опишу один эпизод настройки своего ИМ с оптической поворотной платформой диаметром ~ 2 м, плот которой плавал в жидкости. На основе этого наблюдения сконструированы описанные на рис.1 закономерности. Когда я отработывал схему передачи с помощью магнитных муфт момента вращения от двигателя к плоту, несущему оптическую платформу ИМ, я столкнулся с неустойчивостью картины интерференционных полос в зонах 2 и 4 шириной $m = 5 \div 15$ (см. рис.1). В этих зонах полосы получались достаточно широкими, обеспечивая хорошее разрешение даже малых их сдвигов (уровня $A_m \sim 0.01$). Однако, картина полос, полученная на неподвижном ИМ, при включении вращения через магнитную муфту становилась неустойчивой (к этому времени я уже точно выяснил, что само магнитное поле на интерференционную картину не влияет). При этом масштабы неустойчивости картины сильно зависели от асимметрии прилагаемых через муфту поворотных усилий при передаче крутящего момента к плоту. При достижении симметрии неустойчивость картины практически исчезала.

Именно в этих чисто технических экспериментах я установил закономерность, представленную на рис.1б. Добываясь на неподвижном ИМ необходимой ширины полос (например, в зоне 2), я получал следующие формы неустойчивости при начале вращении ИМ с неудачными конструкциями магнитных муфт:

1) в первый момент начала вращения ИМ изменяется число полос и их ширина, причём, по-разному для разных расположений точек передачи момента вращения от муфт. Через $5 \div 10$ сек картина стабилизируется, позволяя проводить измерение гармонического сдвига полосы;

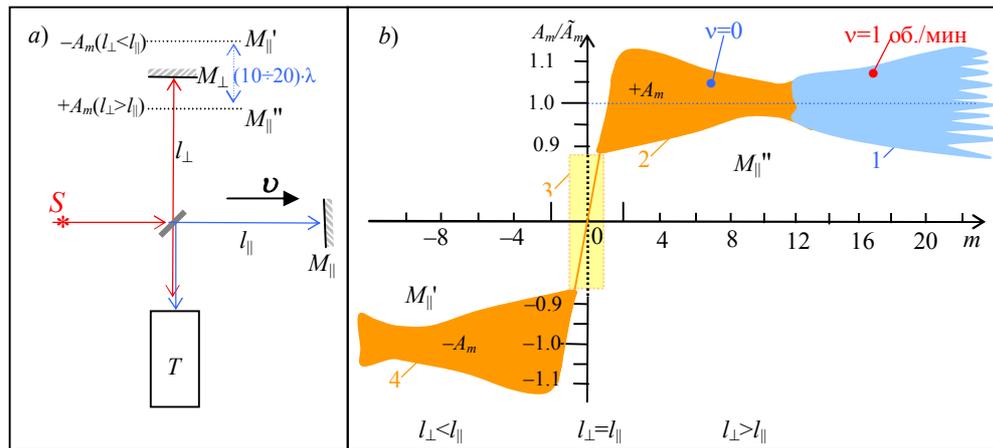


Рис.1. Схема, поясняющая эффект "скачкообразного" изменения знака амплитуды гармонического сдвига интерференционной полосы ИМ, наблюдаемой в телескопе (Т), при прецизионной регулировке микрометрическим винтом положения зеркала $M_{||}$ в продольном плече $l_{||}$.

а) Плоскость проочки оптической платформы ИМ: $M_{||}'$ – кажущееся расположение зеркала $M_{||}$ при его юстировке для ($l_{\perp} < l_{||}$); $M_{||}''$ – кажущееся расположение зеркала $M_{||}$ при его юстировке для ($l_{\perp} > l_{||}$).

б) Зависимость знака относительного сдвига полосы A_m/\tilde{A}_m и относительной погрешности измерения сдвига полосы от числа m полос на экране Т для трёх положений юстировки зеркала $M_{||}$: положение $M_{||}''$ при $l_{\perp} > l_{||}$; отсутствие на экране Т полос при $l_{\perp} = l_{||}$; положение $M_{||}'$ при $l_{\perp} < l_{||}$. Здесь \tilde{A}_m и A_m – среднестатистическое значение измеряемого сдвига полосы и текущее единичное измерение сдвига полосы на ИМ, соответственно; зоны 1, 2, 4 – области разбросов единичных измерений сдвига полосы на ИМ.

2) в переходный момент начала вращения ИМ по часовой стрелке полосы расширялись и даже иногда исчезали, а при противоположном вращении – сужались не исчезая;

3) наконец, совсем редко, в начале вращения ИМ по часовой стрелке полосы расширялись, кратковременно исчезали и, вновь появившись широкими, начинали обужаться, а при начале вращения против часовой стрелки полосы только сужались, не исчезая. Продолжая изучать различия в креплении муфт во втором и третьем случаях вращения ИМ, я заменял магниты в точках передачи крутящего момента на резиновые, немагнитные фрикционы и обнаружил, что случай 3 отличался от 2 только разной асимметрией точек приложения крутящего момента муфтами. Ну, и самое главное, именно в этом эксперименте я впервые обнаружил более тонкое различие случаев 2 и 3. Оказалось, появление картины обуженных полос в 3-ем случае отличает её от аналогичной картины полос 2-го случая появлением противоположного знака их смещения.

Было установлено, что в 3-ем случае после начала вращения ИМ начальная настройка ИМ на зону 2 (на рис.1b это $l_{\perp} > l_{||}$) нарушается за счёт ускорительных деформаций оптических путей l_{\perp} и $l_{||}$ и смещается в зону 3 (когда $l_{\perp} = l_{||}$). В зоне 3 интерференционная картина исчезает и затем, переходя в зону 4 (когда $l_{\perp} < l_{||}$), вновь возникает. В зоне 4 направление сдвига полос, по сравнению с начальной настройкой ИМ на зону 2, противоположное. Чтобы убрать этот эффект обращения знака смещения полос, я переместил начальную настройку ИМ в зону 1 рис.1b. В результате я получил слабо изменяющуюся при вращении ИМ ширину полос, и неизменный знак их сдвига при любом направлении вращения ИМ.

Так была найдена мной зона 1 на рис.1b относительной стабильности работы ИМ. Таким образом, "эффект Писа" смены знака сдвига полосы при изменении направления вращения ИМ является чисто методическим, связанным с деформациями оптической платформы, приводящими к соотношениям: $l_{\perp} < l_{||}$ при одном направлении вращения ИМ и к $l_{\perp} > l_{||}$ – при другом. Он случаен, более вероятен на тяжеловесных оптических платформах, и маловероятен (почти отсутствует) на малогабаритных конструкциях с твердотельными светоносителями. Признаюсь, в конце 1960-х годов я не знал о работе Писа [9] и не подозревал, что методические мелочи настройки ИМ могут оказаться полезными в переоценке "судьбоносных" решений физиков в отношении опытов типа Майкельсона и Миллера.

3. О результатах экспериментов Писа

На рис.2 приведены взятые из [9] экспериментальные зависимости усреднённых (за 20 оборотов при скорости вращения ИМ $v=1$ об/мин) относительных сдвигов $A(\varphi)$ интерференционной полосы от угла φ поворота ИМ. Кривая 1 была измерена (и усреднена) Писом при вращении ИМ по часовой, а кривая 2 – против часовой стрелке. Обе кривые измерены Писом во время суточного максимума наблюдаемости гармонического сдвига полосы ИМ, выявленного Миллером. В обоих случаях амплитуды гармоник, как видно из рис.2, получились примерно одинаковыми и каждая в отдельности соответствовала измерениям Миллера.

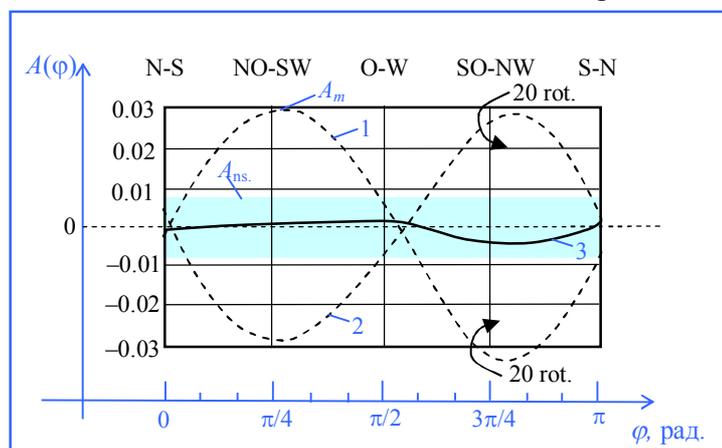


Рис.2. Зависимости $A(\varphi)$ относительного сдвига (A) интерференционной полосы ИМ от угла φ поворота оптической платформы в горизонтальной плоскости, измеренные Писом [9]. Чёрным цветом изображён оригинальный рисунок Писа, взятый из [9], зелёным цветом изображены мои пояснения к рисунку Писа. A_{ns} – уровень шумов по оценкам автора [9].

Очень важно обратить внимание на факты, выделенные самим Писом в [9]: *во-первых*, вращение ИМ (в течение получаса) в одном направлении даёт среднее смещение полосы в виде гармоники "большой амплитуды" (кривая 1 на рис.1), примерно равной амплитуде, измеренной Миллером. *Во-вторых*, эти гармоники уверенно воспроизводились на фоне шумов, с отношением "сигнал/шум" примерно $A_m/A_{ns} \approx 3$; *в-третьих*, ряд 40 гармоник никак не связан с изменением температуры в помещении, контролируемой одновременно со съёмкой гармоник сдвига полосы. Аналогичные результаты получались и через пол часа при измерении второго ряда из 40 гармоник, которые отличалась от первого ряда только своей противофазностью, вызванной противоположным вращением ИМ во время второго сеанса из 20 оборотов (см. рис.2). Как я покажу ниже, Пис просмотрел, что обнаруженная им "противофазность" является методическим эффектом, т.к. существует настройка ИМ на зону 1 (рис.1b), при которой смены знака нет.

Усреднив эти два ряда из 2×40 гармоник Пис получил кривые 1 и 2 на рис.2. Пис признаёт, что полученной амплитуде $A_m=0.03$ соответствует оценка скорости "эфирного ветра" ~ 10 км/с, если пользоваться формулой Майкельсона: $v=c \cdot (A_m \lambda / 2l)^{1/2}$, которую использовал Миллер. Сложив измеренные описанным способом две противофазные гармоники (т.е. кривые 1 и 2 на рис.2), Пис получает "нуллифицированную" кривую 3 (рис.2), тонушую в шумах (уровень которых по оценкам Писа около $A_{ns} \sim 0.01$ [9]). Но какие физические основания лежат в использованной Писом процедуре сложения независимых экспериментально измеренных кривых 1 и 2 сдвига полосы, остаётся тайной. Её не прояснили в конце 1920-х годов ни сам Пис, ни соучастники его эксперимента (Майкельсон и Пирсон), ни идеолог проведения этого эксперимента на очень громоздком ИМ (Эйнштейн). Лишь наличие у меня определённого опыта тестирования и юстировки ИМ, похожего на описание опыта Майкельсона, Писа и Пирсона в [9], даёт мне основание прояснить некоторые тайны методической природы "эффекта Писа".

4. Обсуждение экспериментов Писа

Пис не скрывает, что его интерферометр имел упругие напряжения сжатия в конструкции плавающего основания с оптической платформой. Из опытов Миллера было известно, что базовая настройка картины интерференционных полос в телескопе достигается при условии примерного равенства оптических путей $l_{\perp} \approx l_{\parallel}$ в плечах ИМ. Уточнение неравенства $l_{\perp} \neq l_{\parallel}$ юстировкой положения зеркала M_{\parallel} на зону 2 (или 4) достигалось экспериментаторами субъективно, в зависимости от личных зрительных качеств наблюдателя (его способности разрешения минимальных сдвигов интерференционной картины на фоне шумов в телескопе). Выявленная мной картина с конкретными количественными оценками её регулировки приведена на рис. 1b; она частично была описана выше. Уточним некоторые детали.

Первым шагом юстировки, после того, как в телескопе появилась интерференционная картина, является нахождение (с помощью микрометрического винта зеркала M_{\parallel}) зоны 3, в которой картина исчезает. Приближение к зоне 3 и со стороны зоны 2, и со стороны зоны 4 сопровождается расширением полос и уменьшением числа полос m в поле зрения телескопа, вплоть до момента её пропадания. На втором шаге ИМ выводится из зоны 3, в которой $l_{\perp} = l_{\parallel}$. При вращении микрометрического винта зеркала M_{\parallel} , после появления интерференционной картины, устанавливается в окуляре $7 \div 15$ полос (это будет либо зона 2, либо зона 4). На третьем шаге определяется "устойчивое" направление вращения оптической платформы ИМ, под которым мы понимаем независимость знака амплитуды A_m гармоники от направления вращения ИМ, т.е. когда отсутствует методический "эффект Писа". Модуль же $|A_m|$ практически не зависят от направления вращения ИМ. "Устойчивое" направление вращения (по или против часовой стрелки) определяется многими механическими (жесткостными) характеристиками конструкций поплавок, оптической платформы и асимметрией точек приложения момента вращения к поплавку ИМ. На рис. 1b рассмотрен случай, когда положительным значениям m соответствует асимметрия точек приложения момента вращения к поплавку ИМ, при которой его вращение по часовой стрелке удлиняет l_{\perp} по сравнению с l_{\parallel} . Это соответствует росту числа m и сужению ширины полос.

Теперь можно приступить к четвёртому шагу начальной регулировки зеркала M_{\parallel} , при которой на конкретной конструкции оптической платформы ИМ не будет возникать явление, названное мной "эффектом Писа". Для этого примем в качестве сложившейся асимметрии системы привода вращения поплавок ИМ удлинение (+) или сокращение (-) плеча l_{\perp} на $\Delta m = \pm 10$, по сравнению с l_{\parallel} (при скорости вращения $v = 1$ об./мин). Пусть начальной точкой регулировки неподвижного ИМ выбрана точка $m = +7$ в зоне 2 (см. рис. 1b). При начале вращения ИМ по часовой стрелке эта точка сдвинется в зону 1 на $\Delta m = +10$ (т.е. к $m = 17$), где знак сдвига полосы $+A_m$, а при начале вращения против часовой стрелки эта точка сдвинется в зону 4 к $m = -3$ (см. рис. 1b), где знак сдвига полосы обратный ($-A_m$). Налицо "эффект Писа". Чтобы "эффект Писа" не возникал в этой конструкции ИМ, надо выбрать начальную точку регулировки зеркала M_{\parallel} в зоне 1 с значением $m > 10$, например, $m = 12$. В этом случае при любом направлении вращения ИМ точка регулировки останется в либо в зоне 2 (точка $m = +2$), либо в зоне 1 (точка $m = +22$), когда при такой настройке знак смещения интерференционной полосы не меняется.

5. Заключение

Я показал экспериментально, что при асимметричной передаче момента вращения поплавок, несущему массивную оптическую платформу ИМ, могут возникать деформации, способные упруго изменять оптические пути лучей на десятки микронов. Когда такие деформации несут с собой знак направления вращения ИМ, изменение длины лучей l_{\perp} и l_{\parallel} при вращении ИМ может сбивать начальную его настройку, вплоть до изменения знака разности длин $l_{\perp} - l_{\parallel}$. А от знака последней, в свою очередь, зависит знак смещения полосы интерференционной картины ИМ. Выбрав любой из этих знаков смещения полосы, экспериментатор должен следить за тем, чтобы все последующие свои измерения сдвигов полосы выполнялись только при этом выбранном в начале регулировки ИМ знаке сдвига полосы. Именно так всегда поступал Миллер [12], отбрасывая все

свои случайные выбросы сдвига полосы с обратным знаком. Эта экспериментальная культура Миллера, похоже, воспринятая только мной, до сих пор не понята и не оценена.

В заключение замечу, что в случае принятия отрицательности опытов на ИМ, предсказание Максвеллом существования эффектов 2-го порядка v/c при распространении света в движущихся оптических средах ставится под сомнение. Но существование ненулевых эффектов 2-го порядка при распространении света в движущихся оптических средах доказано в большом числе других экспериментов. С этой общенаучной точки зрения было бы странно, если бы опыты 2-го порядка на ИМ оказались бы "отрицательными". Своими положительными экспериментами на ИМ я доказываю несостоятельность недоверия Эйнштейна к теории Максвелла [15, 16]. Это недоверие автора СТО никогда не имело под собой экспериментальной основы.

Литература

1. J.C. Maxwell. *Letter to D.P.Todd*. Nature, 21, 1879, p.314.
2. A.A. Michelson. *The relative motion of the Earth and the Luminiferous ether*. The Amer. Journ. Sci. 1881. s.III. v.XXII, No.128. p.120.
3. A.A. Michelson, E.W. Morley, *The relative motion of the Earth and the luminiferous aether*, Am. J. Sci.// ser.3, v.34, 333-345 (1887).
4. V.V. Demjanov. *Undisclosed mystery of the great theory*. Novorossiysk: 1st edit., 2005, 174 p.; 2nd edit., 2009, 330 p.
5. A. Einstein: - Ann. Phys.: 1905, Bd.17, S.891;
- *Letter to R. Milliken, 1921. The Life and Times, World Publishing Co., NY 1971, p.328; (Letter to E.E.Slosson, 1925). <http://bit.ly/SybSV>;
- ***Meine Theorie und Millers Versuche*, Vossische Zeitung// 1926, 19 Jan, (<http://bit.ly/gIcdKO>).
6. R.J. Kennedy. *A refinement of the Michelson-Morley experiment*. Proc. Nat. Acad. Sci. of USA// 1926, v.12, p.621-629.
7. K.K. Illingworth. *A repetition of the Michelson-Morley experiment using Kennedy's refinement*. Physical Review// 1927, v.30, p.692-696.
8. A.A. Michelson, F.G. Pease, F. Pearson. *Repetition of the Michelson-Morley experiment*. Nature, 123 88 , 19 Jan. 1929.
9. F.G. Pease. *Ether drift data*. Astr. Soc. of the Pacific// San-Francisco: 1930, v.XLII, №248, p.197-202.
10. G. Joos. *Die Jenaer Wiederholung des Mihelsonversuchs*. Ann. Phys.// 1930, B.7, S.385-407.
11. V.V. Demjanov. *As the presence of particles in the light-carrying zone of the Michelson interferometer creates the anisotropy of the speed of light*. viXra: 1205.0101, 26.05.2012.
12. D.C. Miller, *Significance of the ether-drift experiment of 1925 at Mount Wilson*. Science// 1926, v.68, No 1635, p.433-443.
13. V.V. Demjanov: - *Why obviously non-zero shift of interference fringes is interpreted again as confirming negative outcome of experiments on Michelson type interferometers*. viXra: 1105.0019, 14.05.2011.
- **The compatibility of non-negative outcome of Michelson&Morley experiments with Lorentz-invariant transformations of the light speed in moving optical media*. viXra: 1201.0057, 12.01.2012;
- ***Why positive experiments by Galaev, as well as Miller, have yielded "negative" results of detection of aether*. viXra: 1203.0001, 01.03.2012;
- ****What and how the Michelson interferometer measures*. viXra: 1003.2899v6, 04.03.11.
14. V.V. Demjanov. *Physical interpretation of the fringe shift measured on Michelson interferometer in optical media*. Physical Letters A 374 (2010) 1110-1112.
15. K. Seelig. *Albert Einstein* (M., "Atomizdat", 1966) 232 p.
16. A. Pais. *The science and the life of Albert Einstein* (M.: "Nauka", 1989) 568 p.

