

# How Peace "denied" experiments of Miller

(on the examples of the tacit consent of Lorentz, Michelson, and others with the negation of Einstein of the positive Miller's experiences in 1920<sup>th</sup>)

V. V. Demjanov

Admiral Ushakov State Maritime University, Novorossisk, Russia

e-mail: demjanov@nsma.ru

June, 07, 2012

Measurements of Miller (1905-1925) on Michelson interferometers type (MI) showed the effects of the 2<sup>nd</sup>-order non-zero interference fringe shift, indicating the anisotropy of the speed of light *in carrying-light space* MI. These certificates about the aether are very worried of author SRT. In 1926 in his article "My theory and experiments of Miller", Einstein said that in these experiments "should be hidden error", because otherwise, the SRT is not true. Further he prompts, that the error can disappear in defects from low rigidity of a design heavy (~2 tons) MI of Miller. To check of the Miller's results based on the comments of author SRT, Michelson, Peace and Pearson (1927-29) built a more severe MI (~3.2 tons) with a more rigid construction of the turntable. But first they measurement have to confirm the results of Miller.

One of them (Peace) has noticed change of a sign of harmonious shift of a strip when the MI changes a rotation direction. The full harmonious shift of a strip from "direct" and "contrary" turn the MI get as though was a kind of "zero". Peace calls it a "shift differential" and published (1930) as evidence "negative" experiments with MI. Until now, this "proof" in a number of evidence of the absence of reactions from the aether.

On the basis of pilot experience, I will explain in this article that does not Miller, and Michelson, Peace and Pearson faced with hardware-methodical effect of its heavy tools. Without investigating this-in fact, they published it as a confirmation of speculation autor SRT about the quality Miller's experiments. Based on their experiments of the 1960<sup>s</sup>, I found the reason for treatment the sign of the shift fringe on MI. This article is for those who are today trying to attribute a non-zero shift fringe in the MI to the methodological whims of the apparatus.

## 1. How Einstein in 1905 recognized the first Michelson-Morley experiments "zero", and in 1925 did not recognize the 20-year recurrence of non-zero experiments of Miller

In 1877 in a brief note [1] Maxwell pointed out that the interference of longitudinal and transverse beams of light one source, the last "round" and "back" a real light-bearing translationally moving media (with velocity  $v$ ), the effects of the 2<sup>nd</sup>-order of smallness ( $v^2/c^2$ ) along  $v$  is finite. But at his estimation, they are *so small* that their experimental of detection will be difficult. In 1879, Maxwell suddenly died and quantitative value of his evaluations remained unknown. Invented in 1881 by quantitative evaluation of the effects  $v^2/c^2$ -order using Michelson interferometer (MI) with transverse beam and long arms  $l_{\perp}=l_{\parallel}\approx 1$  m, on contrary, all seemed very simple, unnecessarily promised to give the effect of  $A_m\sim 0.04$  at resolving force of the device of the device  $A_{ns}\sim 0.02$ . Here and below:  $A_m$  and  $A_{ns}$  – the relative amplitude of the harmonic fringe shift 2<sup>nd</sup>-order and the relative intensity noise of MI, respectively.

But Michelson's measurement has shown "zero" shift of the fringe. On the incorrect assessment  $A_m\sim 0.04$  pointed out Michelson, above all, its proper governmental experiments in 1881 and 1887, which gave the "zero" [2] or "almost zero" [3] of the interference fringe shift ( $A_{m, meas}\sim 0$ ). No one paid attention to the fact, that the "problematic detect the effects of 2<sup>nd</sup>-order", according to Maxwell, just meant that the expected value  $A_{m, exp}\ll A_{ns}$  may be drowned in the noise.

One way or another, but the prediction of Maxwell ( $A_{m, exp}\ll A_{ns}$ ) was understood in the early 20<sup>th</sup> century, not the way we understand the selection effects-signals from noise in the second half of the 20<sup>th</sup> century. Therefore, in the early 20<sup>th</sup> century, the observability of the effects of the order  $v^2/c^2$  with using the MI were denied (a more detailed analysis of the reasons given in [4]). The decisive step in the denial of any reaction the aether on MI did Einstein [5]. He was 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. How would Einstein later not distanced himself from the experiments 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 you, the phenomenon of anisotropy of the "space" light-carrying zone MI in the laboratory of Earth, supposedly to be "negative".

But search of effects of 2<sup>nd</sup>-order with the help to MI in 20<sup>th</sup> century has not stopped. The regular measurements which have begun in 1905 of Miller on MI with the big length of arms ( $l_{\parallel}=l_{\perp}=32$  m) by

1925<sup>th</sup> year have confidently revealed non-zero amplitude ( $A_m \neq 0$ ) shift of the fringe of 2<sup>nd</sup>-order of the relation  $v^2/c^2$ . 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 carrying light zones of MI, equal  $10 \div 12$  km/s. Such certificates on "aether wind" very much disturbed 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 reasons of classical "common sense", that the error can disappear in methodical artefacts of rotation by heavy ( $\sim 2$  tn.) MI because of insufficient rigidity of a design of Miller. With the account of these remarks of Einstein experimenters at once it has been chosen two directions of check of results of Miller – on very small-sized, "easy" [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, Peace 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, one of them (Peace) has started to develop 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 effect this effect, Peace has opposed steams of these harmonics in the abstract sum named it "differential shift", and has received them "annihilation". It has hastened to publish (1930) 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 that is already published in [13\*] and [13\*\*\*] about my experimental experience, I explain more low as Michelson, Peace and Pearson have faced with little-stady hardware-methodical effect of the heavy tool. In MI earlier nobody informed on existence of such effect, though Miller some times in articles marked "spontaneous" change of sign  $A_m$  in the course of measurements of a harmonic of 2<sup>nd</sup>-order  $v/c$ . It rejected all these cases, since the mechanism of change of a sign on a harmonic of 2<sup>nd</sup>-order remained to it not clear. Possibly, to Peace has seemed, that he has found out predicted by Einstein "the latent error" in experiences of type Michelson. Unless was not tempting to give out this supervision over large opening, – after all it was a question of rescue of reputation SRT.

Here I show, that "effect Peace's" especially methodical, and steams of harmonics of shift of the fringe of 2<sup>nd</sup>-order revealed in it  $v/c$  an opposite sign are caused by precisely same reactions of an aether what were observed by Miller. The most surprising has appeared that from all participants of discussions in the late twenties nobody could state a correct estimation of "effect Peace's". Actually, then the tacit consent with Einstein's suspicions [5\*] has taken place, that ostensibly Miller's experiences contain the error, which elimination on "Peace's method", does their "zero", "negative", not finding out any traces of an aether. Only in the late 1960<sup>th</sup> it became clear to me, that Michelson, Lorentz and Einstein, as well as Miller, did not understand a principle of action by MI if have left "Peace's effect" in the science annals as experimental "the negativity proof" experiences Michelson's and Miller's. Full independence of each harmonic of 2<sup>nd</sup>-order  $v/c$ , turning out at correct initial adjustment is more low proved to MI at  $l_{\perp} < l_{\parallel}$  and at  $l_{\perp} > l_{\parallel}$  (see Fig.2) when these conditions at a steady design of a rotary platform do not depend on a direction of rotation by MI.

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

MI with orthogonal arms (Fig.1a) has appeared much more difficult relativistic device [11-13], than it was represented Michelson in 1881. I will consider here methodical effect of spasmodic change of a sign on harmonious shift of a fringe on the screen MI which reason for me managed to be found out experimentally at tune in works on one of the MI [2, 12]. With similar effect, as I believe, have faced Michelson, Peace and Pearson.

On Fig.1a the scheme of propagation of beams in MI from light source  $S$  is resulted. I have established, that two (dual) positions in a vicinity of zones 2 are possible 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 at rotation by MI. One is formed at  $l_{\perp} > l_{\parallel}$  (area 2 on Fig.1b), the second – at  $l_{\perp} < l_{\parallel}$  (area 4). Both pictures lay approximately on identical distance ( $5 \div 20$  width of fringes) concerning a narrow zone 3 (Fig.1b) in which at tune in MI fringes quickly disappear at condition achievement  $l_{\perp} = l_{\parallel}$ . For acceleration 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 receptions, as it did, for example, and Miller.

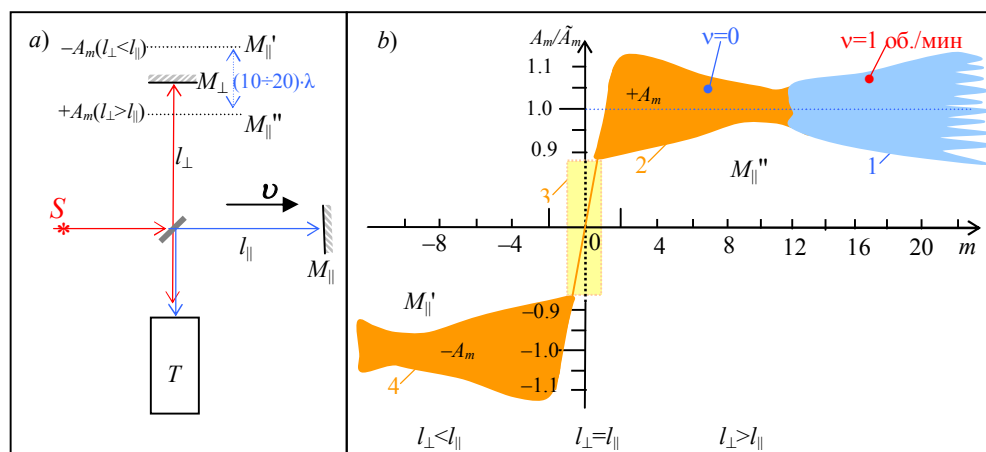


Fig.1. The scheme explaining effect of "spasmodic" change of a sign of amplitude of harmonious shift interference of a fringe by MI, observed in a telescope ( $T$ ), at precision adjustment by the micrometric screw of position of mirror  $M_{\parallel}$  in a longitudinal arm  $l_{\parallel}$ .

a) the plane of prorralling of an optical platform MI:  $M_{\parallel}'$  – a seeming arrangement of mirror  $M_{\parallel}$  at it tune in for ( $l_{\perp}<l_{\parallel}$ );  $M_{\parallel}''$  – a seeming arrangement of mirror  $M_{\parallel}$  at it tune in for ( $l_{\perp}>l_{\parallel}$ ).

b) Dependence of a sign on 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 disorders of individual measurements of shift of a strip 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) forms in an imaginary backlash of mirrors  $M_{\perp}-M_{\parallel}''$  (Fig.1a) the fringes moving at the 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) forms in an imaginary backlash of mirrors  $M_{\perp}-M_{\parallel}'$  (Fig.1a) the same fringes, but moving in an opposite side *at the same direction of rotation* by MI ( $-A_m$ ). Amplitudes of shift of both pictures thus are approximately identical (see Fig.2). Apparently, different signs on shift interference harmonics are caused by an opposite arrangement imaginary interference backlashes  $M_{\perp}-M_{\parallel}''$  and  $M_{\perp}-M_{\parallel}'$  concerning real mirror  $M_{\perp}$  (as is shown in Fig.1a). For the further analysis it is important to underline, that the distance between these two positions tune in mirrors  $M_{\parallel}$  is equal  $5\div 15$  lengths of half waves of light, i.e. these are microscopic ( $3\div 10$  micron) distances.

I will describe one episode of adjustment of the MI with an optical rotary platform in diameter of the  $\sim 2$  m which raft floated in a liquid. On the basis of this supervision are designed and described on Fig.1 laws. When I fulfilled the scheme of transfer by means of magnetic muffs the moment of rotation from the engine to a raft bearing an optical platform by MI, I have faced instability of a 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 their small shifts (level  $A_m\sim 0.01$ ). However, the picture of fringes received on motionless MI, at rotation inclusion through magnetic connection (muff) became unstable (by this time I have already precisely found out, that the magnetic field on interference a picture does not influence). Thus scales of instability of a picture strongly depended on asymmetry applied through connection rotary efforts by transfer of the twisting moment to a raft. At achievement of symmetry instability of a picture 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 the number of fringes and their width changes, moreover, differently for different arrangements of points of transfer of the moment of rotation from muffs. Through  $5\div 10$  s the picture is stabilised, allowing to spend measurement of harmonious shift of a fringe;

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

3) at last, absolutely seldom, in the beginning of rotation by MI clockwise fringes extended, quickly disappeared and again having appeared wide, began narrowed, and at the beginning rotation counter-clockwise fringes only were narrowed, not disappearing. Continuing to study distinction in fastening mufflers in the second and third cases of rotation by MI, I replaced magnets in points of transfer of the twisting moment with rubber, not magnetic friction 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 mufflers. Well, and the most important thing, in this experiment I have found out for the first time more thin distinction of cases 2 and 3. MI has appeared, picture occurrence narrowed 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 initial adjustment by MI on a zone 2 (on Fig.1b it  $l_{\perp} > l_{\parallel}$ ) is broken by MI for the account of accelerating deformations of optical ways  $l_{\perp}$  and  $l_{\parallel}$  and displaced in a zone 3 (when  $l_{\perp} = l_{\parallel}$ ). In a zone 3 interference the picture disappears and then, 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, opposite. To clean this effect of the reference of a sign on displacement of fringes, I have moved initial adjustment by MI to a zone 1 (see Fig.1b). As a result I have received poorly changing at rotation by MI width of fringes, and an invariable sign on their shift at 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, "Peace's effect" changes of a sign on shift of a fringe at change of a direction of rotation by MI is purely methodical, connected with the deformations of an optical platform, leading to parities:  $l_{\perp} < l_{\parallel}$  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 medias. I admit, in the late 1960<sup>th</sup> I did not know about work Peace [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 Peace's experiments

On Fig.2 are resulted taken of [9] experimental dependences averaged (for 20 turns at speed of rotation by MI  $v = 1$  rpm) relative shifts  $A$  ( $\varphi$ ) interference of the fringes from a corner  $\varphi$  turn by MI. The curve 1 on Fig.2 has been measured (and is averaged) by Peace at rotation MI on clockwise, and a curve 2 – against an counter-clockwise. Both curves are measured by Peace during a daily maximum of observability of harmonious shift of a fringe on MI, revealed by Miller. In both cases of amplitude of harmonics, apparently from Fig.2, have turned out approximately identical and everyone corresponded Miller's to measurements.

It is very important to pay attention to the facts allocated by Peace in [9]: *firstly*, rotation by 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 by Miller. *Secondly*, these harmonics confidently were reproduced against noise, with the relation "signal/noise" approximately  $A_m/A_{ns.} \approx 3$ ; *thirdly*, a row of 40 harmonics is not connected in any way with change of temperature in a premise, supervised simultaneously with shooting of harmonics of shift of a fringe. Similar results turned out and through a floor of hour at measurement of the second row from 40 harmonics which differed from the first row only the antiphase, caused by opposite rotation by MI during the second session from 20 turns (see Fig.2). As I will show more low, Peace have'nt seen, that found out by it "antiphase" is methodical effect, since there is an adjustment by MI on a zone 1 (Fig.1b), at which changes of a sign are not present.

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

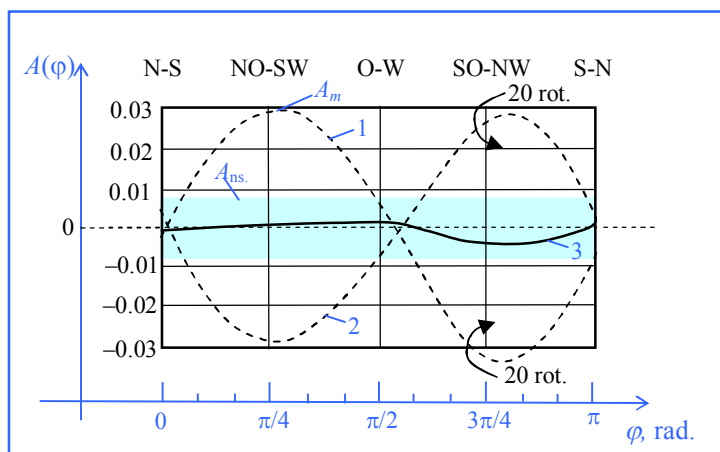


Fig.2. Dependences  $A(\varphi)$  relative shift ( $A$ ) interference fringes MI from a corner  $\varphi$  turn of an optical platform in the horizontal plane, measured by Peace [9]. Black colour represents the original drawing Peace's taken from [9], by green colour my explanatory to drawing Peace's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

But what physical bases lay in used by Peace to procedure of addition of the independent experimentally measured curves 1 and 2 shifts of a fringe, remains secret. It was cleared in the late 1920<sup>th</sup> neither itself Peace, 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 at me a certain experience of testing and tune in MI, similar to the description in [9] Michelson, Peace and Pearson's experience, gives me the basis to clear some secrets of the methodical nature of "Peace's effect".

#### 4. Discussion of experiments Peace

Peace does not hide, that it interferometer had elastic pressure of compression in a design of the floating basis 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. Inequality specification  $l_{\perp} \neq l_{\parallel}$  by tune in positions of mirror  $M_{\parallel}$  on a zone 2 (or 4, Fig. 1b) was reached by experimenters subjectively, depending on personal visual qualities of the observer (its ability of the permission of the minimum shifts interference pictures against noise in a telescope). The picture revealed by me with concrete quantitative estimations of its adjustment is resulted on Fig. 1b; it partially has been described above. Now we will specify some details.

The *first* step tune in after in a telescope there was interference a picture, 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, up to the moment of its loss. 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 interference pictures, it is established in an eyepiece 7÷15 fringes (it will be either a zone 2, or a zone 4). On the *third* step the "steady" direction of rotation of an optical platform is defined by MI, as 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 "Peace'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 the case when to positive values  $m$  there corresponds asymmetry of points of the appendix of the moment of rotation to a float to MI at which its rotation clockwise extends  $l_{\perp}$  in comparison with  $l_{\parallel}$ . It corresponds to number growth  $m$  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 named me "Peace's effect" will not arise MI. For this purpose we will accept as the developed asymmetry of system of a drive of rotation of a float MI lengthening (+) or reduction (–) a arm  $l_{\perp}$  on  $\Delta m = \pm 10$ , in comparison with  $l_{\parallel}$  (at speed of rotation  $v = 1$  rpm). Let the index point of adjustment motionless MI chooses a point  $m = + 7$  in a zone 2 (see

Fig. 1b). At the beginning of rotation by MI 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 rotation beginning counter-clockwise this point will move in a zone 4 to  $m=-3$  (see Fig. 1b), where a sign on shift of a fringe return  $(-A_m)$ . It is available "Peace's effect". That "Peace's effect" did not arise in this design MI, it is necessary to choose an index point of adjustment of mirror  $M_{||}$  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 interference of the fringes does not vary.

## 5. The conclusion

I have shown experimentally, that by asymmetric transfer of the moment of rotation to a float bearing a massive optical platform by IT, there can be the deformations, capable is elastic to change optical ways of beams to tens microns. When such deformations mention lengths of beams  $l_{\perp}$  and  $l_{||}$  IT, the difference of lengths between which is equal to units of microns, change of a direction of rotation of a float IT can change a sign on a difference of lengths  $l_{\perp}-l_{||}$ . And from sign of shift of a strip, in turn, depends on a sign of shift of an interference picture MI. Having chosen any of these signs on shift of a fringe, the experimenter should watch that all subsequent measurements of shifts of a fringe were carried out only at this chosen in the beginning of adjustment by MI a sign on shift of a fringe. So Miller [12] always arrived, rejecting all casual emissions of shift of a fringe with a return sign. This Miller's experimental culture, similar, apprehended only me, is not understood till now and not estimated.

In summary I will notice, that in case of acceptance of negativity of experiences on MI, prediction of Maxwell of existence of effects of 2<sup>nd</sup>-order  $v/c$  at propagation of light to moving optical mediums is called into question. But existence of non-zero effects of 2<sup>nd</sup>-order at propagation of light to moving optical mediums is proved in the big number of other experiments. From this general scientific point of view it would be strange, if experiences of 2<sup>nd</sup>-order on MI would appear "negative". The positive experiments on MI I prove an inconsistency of mistrust of Einstein to Maxwell's theory [15, 16]. This mistrust of the author's STR never had under itself of an experimental basis.

**P.S.** This article's I finish criticism of 130-year-old errors about ostensibly "negativity" of experiences of type Michelson. Experimenters was confusing **itself** classical of erroneous formula Michelson:

$$A_{m \text{ exp.}} = (v/c)^2 \cdot 2l/\lambda, \quad (1)$$

which «multi»-1000-fold overestimated size of expected amplitude ( $A_{m \text{ exp.}}$ ) harmonious shift of a fringe on MI with gas light-carrying (including laboratory vacuum). «Multi» = number thousands times of overestimate, which appeared: for air - 1,6; for helium - 14; for laboratory vacuum depression  $10^{-3}$  - 1600 [4, 13, 14]. In a reality all experimenters faced so small shifts of a fringe in MI with gas light-carrying (having forgotten about a prediction of difficulties Maxweel), that they hardly noticed them against noise. At 100-year-old prosecution and ridicule of messages of experimenters about detection in noise of weak shifts of a fringe many agreed with Einstein and recognised the experiences "negative". Those who have been assured (first of all he is Miller) in supervision of regular shifts of a fringe on the MI, fairly declaring in the press about non-zero results of experiences on MI, go in vanguard group of break to future relativistic aether-dynamic.

## 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: 1<sup>st</sup> edit., 2005, 174 p.; 2<sup>nd</sup> 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.

*Russian variant*

## **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](mailto:demjanov@nsma.ru)  
Июнь, 12, 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 гармоника 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 аппаратно-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 продольно-го и поперечного лучей света одного источника, прошедших "туда" и "обратно" через реальную светонесущую 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 ( $A_m$  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  $A_{m\text{ож.}}\ll A_{ns}$  могут оказаться утонувшими в шумах.

Так или иначе, но предсказание Максвелла ( $A_{m\text{ож.}}\ll A_{ns}$ ) 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 опыты 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 ( $A_{m\text{max}}\approx 0.05$ , 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 ( $\sim 2$  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 гармоник 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 аппаратурно-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 гармоники 2-го порядка  $\nu/c$ . Он все эти случаи отбраковывал, т.к. механизм смены знака гармоники 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  $\nu/c$  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 аппаратурно-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 гармоники 2-го порядка  $\nu/c$ , 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 [2, 12]. 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.1b), 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.1b), вторая – при  $l_{\perp} < l_{\parallel}$  (область 4). Обе картины лежат примерно на одинаковом расстоянии ( $5 \div 20$  ширин полос) относительно узкой зоны 3 (рис.1b), 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.1b) 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.1b) 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.1b) 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 гармо-



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.1*b* это  $l_{\perp} > l_{\parallel}$ ) нарушается за счёт ускорительных деформаций оптических путей  $l_{\perp}$  и  $l_{\parallel}$  и смещается в зону 3 (когда  $l_{\perp} = l_{\parallel}$ ). В зоне 3 интерференционная картина исчезает и затем, переходя в зону 4 (когда  $l_{\perp} < l_{\parallel}$ ), 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.1*b*. 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.1*b* 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:  $l_{\perp} < l_{\parallel}$  при одном направлении вращения ИМ и к  $l_{\perp} > l_{\parallel}$  – 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  $\varphi$  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.

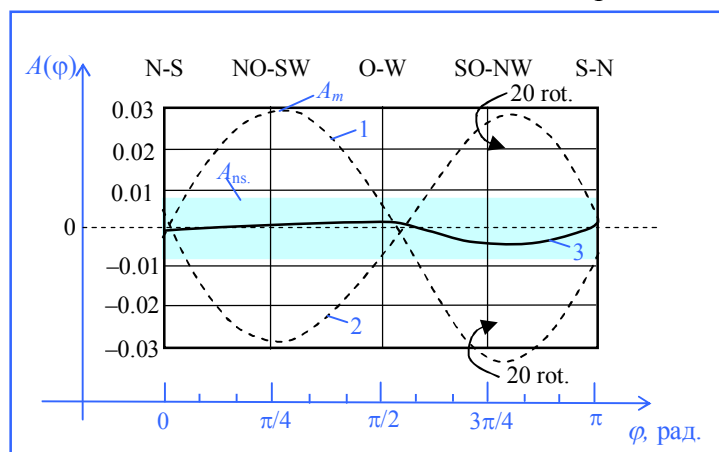


Рис.2. Зависимости  $A(\varphi)$  относительного сдвига ( $A$ ) интерференционной полосы ИМ от угла  $\varphi$  поворота оптической платформы в горизонтальной плоскости, измеренные Писом [9]. Чёрным цветом изображён оригинальный рисунок Писа, взятый из [9], зелёным цветом изображены мои пояснения к рисунку 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, из-

меренной 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  $2 \times 40$  гармоник Пис получил кривые 1 и 2 на рис.2. Пис признаёт, что полученной амплитуде  $A_m = 0.03$  соответствует оценка скорости "эфирного ветра"  $\sim 10$  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÷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 поплавка, 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 поплавка 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 ре-

гулировки 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  $m=+22$ ), в которых знак смещения интерференционной полосы не меняется.

## 5. Заключение

Я показал экспериментально, что при асимметричной передаче момента вращения поплаву, 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.

**P.S.** Этой статьёй я завершаю критику 130-летних заблуждений о якобы «отрицательности» опытов типа Майкельсона. Экспериментаторов заблуждала ошибочная классическая формула Майкельсона:

$$A_{m \text{ ок.}} = (v/c)^2 \cdot 2 l / \lambda, \quad (1)$$

которая «мульти»-1000-кратно завышала величину ожидаемой амплитуды ( $A_{m \text{ ок.}}$ ) гармонического сдвига полосы на любом ИМ с газовыми светоносами (включая лабораторный вакуум). «Мульти» = числу тысяч раз завышения, которое оказалось: для воздуха - 1,6; для гелия - 14; для лабораторного вакуума разрежением  $10^{-3} - 1600$  [4, 13, 14]. В реальности все экспериментаторы сталкивались с настолько малыми сдвигами полосы в ИМ с газовыми светоносами (забыв о предвидении трудностей Максвеллом), что они еле-еле замечали их на фоне шумов. При 100-летнем преследовании и высмеивании сообщений экспериментаторов об обнаружении в шумах слабых сдвигов полосы многие соглашались с Эйнштейном и признавали свои опыты «отрицательными». Те, кто был уверен (прежде всего это Миллер) в наблюдении систематических сдвигов полосы на своём ИМ, честно заявляя в печати о ненулевых результатах опытов на ИМ, образуют авангардную группу прорыва к будущей релятивистской эфиродинамике.

---

## Литература\*

\*Список литературы тот же, что и в английском варианте статьи (см. выше).