

How the presence of particle in the light-carrying zone of the Michelson interferometer produces anisotropy of the speed of light

(on example of the erroneous interpretation of Kennedy, Illingworth and Joos's experiments)

V. V. Demjanov

Admiral Ushakov State Maritime University, Novorossisk, Russia

e-mail: demjanov@nsma.ru

May, 26, 2012

In 1877, Maxwell suggested measuring anisotropy of the speed of light (c) in aether by the observing methods of the 2nd-order effects kinetic of v/c relationship. He kept in mind translationally moving (with velocity v) the light-carrying zones of the interferometer with cross beams. Maxwell's doubts caused smallness of relationship $v^2/c^2 \sim 10^{-8}$, constituting the main difficulty of the Earth's orbital velocity monitoring. In experiments in 1881 and 1887 Michelson unexpectedly obtained an estimation of the effects of the 2nd-order in a thousand times higher than (having estimated interference fringe shift (0.04 and 0.4, respectively). Even more surprising the measurement of "zero" fringe shift were. On their basis, in 1905 Einstein did not believe to Maxwell estimations, but believed to Michelson experiments, and postulated the refusal from the aether.

Miller built (1905-1925) more sensitive Michelson interferometers (MI) with a length beams $l=l_1 \sim 32$ m. Over 20 years of their improvement he achieved repeatability of velocity of "aether wind" measurements in the range $5 \leq v \leq 12$ km/s. These evidences about the aether worried the author of the SRT very much. In 1926 in his article "My theory and Miller's experiments," Einstein said that those experiments "should" contain "fundamental error" because there must not be speed of light in the *vacuum* anisotropy. Otherwise, the SRT is not true. Kennedy (1926), Illingworth (1927) and Joos (1930) were quick to verify it experimentally. Kennedy used helium in the MI, and Joos evacuated his MI. By such inadequate ways to Miller's experience they obtained the speed v in 3-10 times less, but no one guessed that it was connected with ignorance of different contribution of the atoms polarization in the permeability of the light-carriers from air, helium and laboratory vacuum.

Below it is proved that the recognition of the aether as real medium without loss reconciles Maxwell's idea of the existence of anisotropy of the translationally moving material media with the Einstein's reasoning about the absence of anisotropy in "pure" vacuum. At the same time, aether reconciles as well the positiveness of Miller's experiments (with non-zero fringe shift in the air) with an apparent "negative" experiments of Kennedy and Illingworth (in helium), and Joos's experiments – in laboratory vacuum.

1. The paradoxical background of the Michelson experiments interpretation

In the 1877th, Maxwell suggested measurements of the anisotropy of speed of light (c) in the aether, occupied by translational motion (with speed v) particles, by comparing the time of propagation of coherent beams in forward, reverse and also two the same perpendicular to the v directions. In a brief note, he pointed out [1] that in that scheme, the effects of a 1nd-order of smallness relationship v/c are compensated (i.e. unobservable), and the effects of the 2nd order of smallness v^2/c^2 are finite, but so small that their experimental detection would be difficult. Maxwell died in 1879, failing to specify the conditions for the observability of the effects of 2nd-order. No one at that time guessed that "the anisotropic contrast" of speed of light propagation is proportional to the concentration of particles moving in the aether of the optical medium, and, as follows from Fig.1, – to their polarization contribution ($\Delta\epsilon$) to the total permeability ($\epsilon=1+\Delta\epsilon$) of the medium.

20th century was spent on the detection of specific manifestations of the effects of 2nd-order in the interaction of noninertial light with translationally moving inertial particles of light-carrying media of Michelson interferometer (MI) type [2, 3]. Maxwell foresight of difficulty of observing the effects of the order v^2/c^2 justified so that by the beginning of the 20th century they simply began to deny their observability [2-4]. The scientific world was inclined to think that all experiments on the effects of the 2nd-order to identify the anisotropy of the "space" of light-carrying zone MI in terrestrial laboratory implementations, due to the denial aether of SRT, supposedly to be "negative" [4].

Below there is an experimental evidence (see Fig.1) of the observability clarified the effects of the order v^2/c^2 caused, as predicted by Maxwell [1], by anisotropy of the "space" of light-carrying zone of the MI. Moreover, we've found the relativistic cause of this anisotropy appearance. It is associated with the occupation of the areas of light propagation in the MI by polarizable particles of moving optical media MI. At the same time observability of anisotropic of the contrast of the propagation light in an optical medium MI is achieved only at above critical concentration of particles in the medium, translationally moving in space with the Earth at a speed of $v \approx 600$ km/s relative to the aether. Today, it

is this a speed ($v \approx 600$ km/s) which is recognized by experimental fact of astronomy, as the speed of the Earth's motion relating to the stars and relict background radiation.

Michelson in 1881 could only give a classical interpretation of his electrodynamics experience. Used by him a classical rule ($c \pm v$) of adding the speed of light (c) up a speed (v) translational motion of particles of optical medium MI, in addition increasing (or reducing) the speed of light, was noninvariant in the system of coordinate transformations in the Maxwell's theory. In 1881, Lorentz-invariant transformations were not known. Therefore, Michelson obtained *expected* amplitude ($A_{m \text{ exp.}}$) of the relative shift of the fringe at the turn of the MI at 90° [2], in a classic way:

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

Equation (1) has been turned out as for the vacuum ($n=1$). For the Earth's orbital speed $v=30$ km/s it predicted on the MI₁₈₈₁ ($l_{\parallel}=l_{\perp}=1.2$ m) easily measurable amplitude of the shift of the fringe ($A_{m \text{ exp.}}=0.04$), and for the MI₁₈₈₇ ($l_{\parallel}=l_{\perp}=11$ m) – $A_{m \text{ exp.}} \approx 0.4$. Such shifts of the fringe are easy to be measured, even in a common experiment. However, both measurements in both cases showed $A_{m \text{ meas.}} \ll A_{m \text{ exp.}}$.

Thus, according to the "theory of Michelson (1)" ratio $A_{m \text{ meas.}} \ll A_{m \text{ exp.}}$ against a noise background the MI, was more similar to the condition: $A_{m \text{ meas.}} \approx 0$ (since the sign \ll meant "less than $100 \div 1000$ times"). The phenomenon $A_{m \text{ meas.}} \ll A_{m \text{ exp.}}$ was known by all, both the great and ordinary scientists [1-20]. I met with the "phenomenon $A_{m \text{ meas.}}/A_{m \text{ exp.}} = 1/400 \div 1/1600$ " in the works by Miller [6, 8, 9] in 1968. In work [8] Miller describes experiments on the MI with air light-carriers as concealing an "**unexplained phenomenon**" in the MI, which greatly underestimates ($20 \div 40$ times) estimation (1) for the speed v of relative motion of the Earth, detected from the measured amplitude $A_{m \text{ meas.}}$ shift of the fringe:

$$v(A_{m \text{ meas.}}) = c \cdot \sqrt{\frac{A_{m \text{ meas.}} \cdot \lambda}{2 \cdot l}} \quad (2)$$

For centuries, polished "criterion of scientific truth" presumes the priority of experience ($A_{m \text{ meas.}}$) for the theory ($A_{m \text{ exp.}}$) to (1). For Michelson and Miller in a dispute with supporters of Einstein, this priority was to mean one thing: the "theory" (1) is false, since so radically $A_{m \text{ meas.}} \ll A_{m \text{ exp.}}$ is rejected by experiences. "The formula (2) must not be used," says the experience.

In 1968 I began to act in accordance with this criterion. Shown in Fig.1 experimental dependence of $A_m(\Delta\varepsilon)$ reveals the effects of the order v^2/c^2 on the MI with gaseous media. For them, with an accuracy of $\sim 10^{-3}$ approximation: $\Delta\varepsilon \ll 1$, $\Delta\varepsilon^2 \ll \Delta\varepsilon$, $n \approx 1$ is fair, in which I was able to clarify (1) and (2) with the following Lorentz-invariant equations [5, 16]:

$$A_{m \text{ exp.}}^* \left(\frac{v}{c}, \Delta\varepsilon \right) \approx \frac{2 \cdot l \cdot v^2}{\lambda \cdot c^2} \Delta\varepsilon; \quad v^*(A_{m \text{ meas.}}) \approx c \sqrt{\frac{A_{m \text{ meas.}} \cdot \lambda}{2 \cdot l \cdot \Delta\varepsilon}} \quad (3)$$

In (3) all relationship of the MI parameters are harmonized. *Firstly*, the expression under the radical became constant (since $A_{m \text{ meas.}}/\Delta\varepsilon = \text{const.}$, see Fig.1), made $v^*(A_{m \text{ meas.}}) \approx \text{const.}$; *secondly*, the condition of correctness $A_{m \text{ exp.}}^* \approx A_{m \text{ meas.}}$ of mathematical model (3) and experience was obtained; *thirdly*, an explanation of simultaneous existence was obtained:

- non-zero shift of the interference fringe ($A_m \neq 0$);
- finite magnitude of effects of the order v^2/c^2 ;
- anisotropy of the speed of light in optical media containing finite concentration of polarising ($\Delta\varepsilon \neq 0$) translational moving ($v \neq 0$) particles in immovable aether, at isotropy of "pure vacuum": $A_m(\Delta\varepsilon=0)=0$.

However, in the mid-1920^s with the theorists, denying the aether, and the experimenters following after (Kennedy, Illingworth, Joos, Peace, etc.) [10-14], there was some misunderstanding. Instead of refuse from, explicitly disproved out by experience "theory (1)" and search of the correct theory of the experiments treatment on the MI, consistent with the experience: $A_{m \text{ meas.}} \approx A_{m \text{ exp.}}$, in the 1920^s, a curious attack on Miller's experiments occurred. By 1926 Miller obtained (in MI with c $l_{\parallel}=l_{\perp} \sim 32$ m) sustainable repeatability of measurements of speed of "aether wind" in the range $5 \leq v \leq 12$ km/s. Einstein, jealously watched Miller's experiments [19, 20], which increasingly worried the author of the SRT. He remembered that the first experience by Michelson (at a small length of the arm of the

MI: ($l_{\parallel}=l_{\perp}\sim 1$ m [2]) "had a zero shift of the fringe". And in [20], Einstein unwittingly disclosed the secret of the birth of his refuse from the aether, that all those years he had kept from everyone.

He was sure in his understanding of "aether absence" in 1905, formed by the first experiments of Michelson, and so in 1925 offered [20*] "similar explanation of causes" for obtaining by Miller of non-zero systematic effects of the 2nd-order. His assumption is [20*], is seemed logical one. Like, the non-zero shift fringe ($A_m\neq 0$) and the corresponding to them range of speed $5\leq v\leq 12$ km/s at Miller could be the result of systematic methodological errors from the rotation of the cumbersome MI, in which it is difficult to look after uncontrolled temperature gradient, the deformations, vibration, etc. Experimentalists Kennedy, Illingworth, Joos [10-13] decided to confirm the correctness of the SRT author. Let us see to what an impasse of stronger contradictions ($A_{m\text{ meas.}}\lll A_{m\text{ exp.}}$) "the criterion of scientific truth" was driven into.

The classic interpretation of the MI (1), as noted above, unprecedented exaggerated (in $\Delta\varepsilon_{\text{air.}}^{-1}=1/0.0006\sim 1600$ times) the amount of $A_{m\text{ exe.}}$ in Michelson [2, 3] and Miller experiments [6, 8, 9] with air light-carriers. In the Kennedy and Illingworth experiments [10, 11] instead of air, helium, which has $\Delta\varepsilon_{\text{hel.}}=0.00007$ was used. Comparison of (1) and (3) shows that the authors [10, 11] have measured the amplitude of an understatement $A_{m\text{ meas.hel.}}$ shift of the fringe in comparison with the expected $A_{m\text{ exp.hel.}}$ in $\Delta\varepsilon_{\text{hel.}}^{-1}=1/0.00007\sim 14000$ times. In the Joos's experiment [13] in the light-carrying zones laboratory vacuum with negative resolution $<10^{-3}$ atm. was. The polarization contribution of the residual air atoms of laboratory vacuum there was three orders of magnitude less ($\Delta\varepsilon_{\text{lab.vac.}}=0.0000006$), than in air of normal pressure. Hence, the shift of the fringe amplitude at Joos was understated in the $\Delta\varepsilon_{\text{lab.vac.}}^{-1}>1/0.0000006\approx 1.6$ million times [3].

What other additional data (about the errors in the $3\sigma, 5\sigma$, or the gradients of temperature, or the elastic stresses, etc.) in the Miller experiments and my experiences you would like to hear, ladies and gentlemen, supporters of non-aether physics? Indeed, in the "experimental arsenal" of the SRT you do not see (or do not want to see) 1000-fold failures of logic in the interpretation of Michelson-type experiments.

2. The dependence of the observability of interference fringe shift on the concentration of polarizing particles of MI light carrying medium

My experiments in 1968 (see Fig.1) revealed a grave mistake of a interpretation of (1) and (2) experiments of Michelson type. That was a mistake not only by Michelson, and all (both great, and ordinary scientists), involved in the interpretation of experiments on MI. The dependence of the $A_m(\Delta\varepsilon)$ in Fig.1 is now an ineradicable experimental fact of condition of anisotropy by the presence of the particles in the light-carrier of the MI (l -carr.), not refuted by anyone for already 45 years (after 1968).

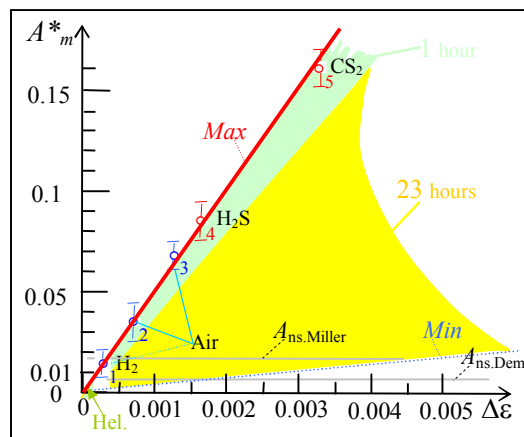


Fig.1. The dependence of the $A_m(\Delta\varepsilon)$ amplitude A_m of the interference fringe shift from the polarization contribution $\Delta\varepsilon_{\text{pticl.}}$ particles to the total permittivity $\varepsilon=1+\Delta\varepsilon_{\text{pticl.}}$ light-carrying medium the Michelson interferometer (MI), discovered by me in 1968 (for $l_{\parallel}=l_{\perp}=7$ m, and $\lambda=6\cdot 10^{-7}$ m) [3]:

Max and *Min* - lines of a maximum and a minimum shift of the fringe in daily trend $A_m(T)$, where T - local time of days; 1,2,4,5 points were taken with a normal (1 atm.) of gas pressure (humidity $\sim 40\%$); point 1 is obtained as the normal pressure of hydrogen and air at a pressure of 0.5 atm.; point 3 is obtained at an air pressure 2 atm. A_{ns} - average amplitude jitter noise interference fringe. The shift of the fringe on helium ($A_{m\text{ hel.}}$) normal pressure is not shown because it is barely noticeable on the background noise, accounting for 20-30% of $A_{\text{ns.Dem.}}$.

The regularity in Fig.1 clearly determines that a non-zero shift ($A_m \neq 0$) of the fringe of the MI exists only in the presence of light-carrying zones of the MI sufficient concentration of particles, polarized by light. For the MI with arms length $l_{\parallel}=l_{\perp}=7$ m observability of non-zero amplitude shift ($A_m \neq 0$) fringe at the rotation of the MI is evident, according to my estimations of the polarization contribution $\Delta\varepsilon_{l\text{-carr.}}$ particles to $\varepsilon=1.+\Delta\varepsilon_{l\text{-carr.}}$ light medium, at the $\Delta\varepsilon_{l\text{-carr.}} \geq 0.0001$.

Note that 100%-observability of the amplitude A_{max} shift of the fringe at stipulated critical conditions is formed only once a day for 1 hour (see green field in Fig.1 just below the line *Max*). Then, in the remaining 23 hours A_m value decreases rapidly (yellow field in Fig.1), and near the line *Min* can even drown in the noise (i.e. it can not be observed). The observation time A_{max} month to month is also changed (shifting to 2 h/mon.), as shown in my article [16]. Nobody reported about it only me. So, the daily and seasonal variability of the maximum A_{max} (T_{max}) on the trend, $A_m(T)$ is one of the reasons for "non-repeatable" experiments on MI, reinforcing the view of their "negativity". On Fig.1 *Max* line is measured in moments of maxima of the daily trend of $A_m(T)$, corresponding to $v=480$ km/s, and the line *Min* - in times of minima of the daily trend of $A_m(T)$, corresponding to $v=140$ km/s (Obninsk, 56^0 N).

As it can be seen from Fig. 1, for the MI with measurement $l_{\parallel}=l_{\perp}=7$ m polarizability of helium particles ($\Delta\varepsilon_{\text{hel.}} \approx 0.00007$) gives a point for helium in Fig.1, merging with the beginning of the axes. In other words, I proved that at $\Delta\varepsilon_{l\text{-carr.}} \rightarrow 0$, the amplitude $A_m \rightarrow 0$, i.e. that only the vacuum is isotropic. Vacuum with a mixture of translational moving polarized by light particles is always is anisotropic. Even a moving particle reports vacuum a property of anisotropy. However, anisotropy is observed on the MI only at concentrations of atoms in a gas of $N > 10^9$ part./cm³ (I made this estimation on the data [21]). The dependence of the polarized contribution on $\Delta\varepsilon_{l\text{-carr.}}$ the amount of N pairs of polarizing particles per unit volume of the optical medium and the degree of polarizability α_i is now well known. Under the microscopic theory by Maxwell polarized contribution of particles (atoms) in the relative permeability of the optical medium is determined by $\Delta\varepsilon_{l\text{-carr.}} = 4\pi \sum_{i=1}^N \alpha_i$, where α_i – polarizability of the i -th atomic particle pair of the light-carrying medium.

3. As Kennedy, Ellingvort and Joos, with Einstein's hints "refuted" Miller

For 20 years (1905-1925) of painstaking experimental work Miller reliably showed daily trends of shift $A_{m \text{ meas.}}(T_m)$ of the interference fringe (on the MI with air light-carrying at arms length $l_{\parallel}=l_{\perp}=32$ m). Their treatment under (2) found variations ($5 \leq v \leq 12$ km/s) of horizontal projection of the speed of "ether wind", correlated with the sidereal day [8]. He guessed about 30÷40-fold understating of the speed measured by him of "ether wind", but could not explain "mystery of its cause".

As it follows from the letter of Einstein to Millikan (1921), even clearly understated by erroneous formula (2) speed ($5 \leq v \leq 12$ km/s) worried the author of the SRT very much. In 1926 in his article "My theory and experiments of Miller" [20], Einstein said that those Miller's experiment "must" contain a fundamental error, since otherwise vacuum space would have been admitted as anisotropic one, and the SRT – wrong. As the probable cause of errors in the Miller experiments, Einstein pointed out to large size of his interferometer ($l_{\parallel}=l_{\perp}=32$ m) and the openness of the optical system to outer atmosphere. It could lead to unaccounted systematic errors admitted by Miller for light vibration of speed v . This is a trivial remark, applicable to [7, 8], discovers a complete ignorance of the well-known theorist in the fact that Miller, in his work, those and many other more subtle causes of errors of their facilities studied in detail, carefully considered and described in detail. I know it exactly because in the 1960^s, carefully studied the Miller's experience from his articles.

This statement of Einstein reveals a misunderstanding of physical principle of the MI functioning, ostensibly designed to measure isotropy of "pure" vacuum. Indeed, there is no "pure" vacuum without particles in the Earthy condition and it is impossible to achieve "clearness" $\Delta\varepsilon_{\text{prtel.}}=0$ in the Earthy experience. Translationally moving along with the Earth in space at a speed of $v \sim 600$ km/s particles of all media and bodies, due to the finite value $\Delta\varepsilon_{\text{prtel.}} \neq 0$, of their polarized contribution will always bring a non-zero shift of fringe in the MI, revealing thus under formulas (3-4), anisotropy of speed of light.

Today, it is proved experimentally by Joos [12], by me [3] (air rarefaction 10^{-3} atm.) and by the authors of work [21], who recorded a non-zero shift of fringe in the MI with laboratory vacuum inside crossed resonators at air rarefaction $\leq 10^{-10}$ atm. having the polarized contribution of the particle $\Delta\varepsilon_{\text{vac.}}=0.00000000000006$, see in Table. 1.

Works of the authors [9, 10, 12] appeared immediately after the statements by Einstein [20] about Miller's experiments. Kennedy [9] and Illingworth [10] in light-carrying zones of the MI with with shortened to about 2 m. arms used helium, where: $\Delta\varepsilon_{\text{hel.}}\sim 0.00007$. Joos [10] by evacuation of light-carrying zones of the MI reduced ($\Delta\varepsilon_{\text{vac.}}\ll 0.00007$) even more. Mystery of a role $\Delta\varepsilon$ of the light-carriers of the MI generated at all "blindness", that ostensibly experiments on the MI probe isotropy of empty space, and atmospheric air only stirs to measurements.

I am writing this with confidence because I have carried out measurements on the MI with different gas media (see Fig.1). with air ($1.0\div 2.0$ atm., $\Delta\varepsilon_{\text{air.}}\approx 0.0006\div 0.0011$); laboratory vacuum ($0.5\div 10^{-4}$ atm., $\Delta\varepsilon_{\text{vac.}}\approx 0.0003\div 0.00000006$); helium ($\Delta\varepsilon_{\text{hel.}}=0,00007$); hydrogen ($\Delta\varepsilon_{\text{H}_2}=0,0003$); hydrogen sulphide (1.0 atm., $\Delta\varepsilon_{\text{H}_2\text{S}}\approx 0.0016$); carbon disulfide (1.0 atm., $\Delta\varepsilon_{\text{CS}_2}\approx 0.0034$). On Fig.1 experimental points of Kennedy, Illingworth, Joos and of mine (in helium and in vacuum with a pressure <0.01 atm.), are given almost at zero (coincide with the beginning of coordinates, therefore they are not shown).

It confirms logic of my experimental evidence with the help of the MI that and finite shift of the interference fringe ($A_m\neq 0$), and anisotropy speed of light, and effects of the 2nd-order v^2/c^2 at $\Delta\varepsilon < 0.0001$ are so small, that are not observed because of device noise. Only from extrapolation of the $\Delta\varepsilon_{l.\text{-carr.}}\rightarrow 0$ on Fig.1 we guess, that in pure vacuum without particles anisotropy of a velocity of light is absent.

4. What did Kennedy, Illingworth, Joos etc. measure?

Carrying out the recommendation of Einstein, Kennedy reduced the length of arms of his MI by 16 times, limiting it to two meters, and replaced air in it at normal pressure helium, which has $\Delta\varepsilon_{\text{hel.}}$ much smaller than air has. From the Michelson formular (1), which Miller and Kennedy used, followed that the amplitude (A_m) of the shift of the fringe from Kennedy will be 16 times smaller than that of Miller. Therefore, Kennedy raised to $\sim 20\div 30$ times the resolution effect δA_m of the optical system observation of the shift of the fringe (in Miller it was $\delta A_m = 1/25$, and in Kennedy – $\delta A_m = 1/500$). Kennedy spent comparison of results at the points of a maximum A_{mm} in the open Miller's daily trend $A_m(T_m)$ in the same days of the month at the same time (T_{mm}) of the day. At the same time Kennedy used the same interpretation of his results on the measurement of A_m at (1), that Miller did.

Under conditions of such adequacy of results comparison, the correctness of results as seemed should not have caused doubts. The result of these hasty measurements was described in [9]. Kennedy on helium light-carriers confidently observed non-zero amplitude of the fringe shift, which, indeed, was in ~ 10 -15 times lower ($(A_{m\text{ Kenn.}}/A_{m\text{ Mill.}}\leq 1/(10\div 15))$), than Miller had on air. The interpretation on (2) pointed out the fact that Kennedy got on the small-sized MI speed $v\sim 4$ times less ($v_{\text{Kenn.}}/v_{\text{Mill.}}\leq 3^{km/c}/12^{km/c}=1/4$), than in the large Miller's MI. Proof of the above-mentioned expectations of Einstein [20*] (4-fold less of effect): $v_{\text{Kenn.}}/v_{\text{Mill.}}\leq 1/4$ was perceived by supporters of the SRT as a "proof of the error" of the 20-year-old experimental searches of Miller. The relativistic truth (see tab.1) of the results of Miller was hidden in the open by me much later, Lorentz-invariant formula (3).

Illingworth in a year [10] confirmed the results [9], having increased to three times resolving power of Kennedy installation ($\delta A_m\sim 1/1500$, see Tabl. 1). These two results [9, 10], as it seemed to the supporters of the SRT, confirmed Einstein's assumption that obtained by Miller systematic variation of the speed of "ether wind" in the range $5\div 12$ km/s "should be" some consequence of methodological errors of the heavyweight interferometer. Without explaining the reasons for these results, they were immediately published in leading physics journals of the USA and got worldwide recognition. No one was embarrassed by the superficiality of reviewing the papers [9, 10] on the key point that the compact MI of Kennedy and Illingworth with a high resolving power of the shift of the fringe recorded not zero but finite speed of "ether wind" ($v\sim 3$ km/s), that confirmed the idea of Maxwell on the existence of anisotropy in light-carrying zones of the MI, occupied by particles.

Even more confusion in understanding the results of measurements of Miller was made by works of Joos [12]. At the heavyweight MI ($l_{\parallel}=l_{\perp}=21$ m), Joos for "purity" of the experience carried out deep vacuuming of light-carrying zones ($<10^{-3}$ atm.) and obtained ten times lower speed of "ether wind" ($v\sim 0.3$ km/s) than the authors [9, 10] did. It became possible because vacuuming of light-carrying zones of the MI by almost two orders increased the resolving power on a shift of interference picture in the minima as compared with the interferometer of Miller. It allowed to Joos to notice insignificant non-zero shift of the fringe.

Table 1. Illustration of scatter of data published in the last 130 years by different authors the results of measurements of speed "aether wind" and the short description of necessary amendments for elimination "Miller's *inexplicable phenomenon* in MI", giving the true value of the velocity, $v\approx 500$ km/s.

No n/n	Authors, year of experiments / used light-carrying medium and its pressure	The resolving power of δA_m for the shift of the fringe MI, built a named author	Expected at this MI amplitude fringe of shift for the $c/v=10^{-4}$, A_m exp.	Measured in this MI fringe shift, A_m meas.	Speed v "aether wind" in the interpretation of measurements of Michelson formula (2)	The relativistic correction $\eta=v^*/v$, eliminating under-rate speed of formula (2) Michelson, in $\eta=(\Delta\varepsilon_{\text{car}})^{-1/2}$, times	Value speed v^* the processing of the measured amplitude A_m meas fringe shift of the Lorentz-invariant formula (3)
1	Michelson, 1881/air, 1 atm.	1/40	0.04	0.00025	It is not found out	40	It is not found out
2	Michelson&Morli, 1887 / air, 1 atm.	1/35	0.4	0.0025	$2\leq v\leq 6$ km/s	40	$v\leq 240$ km/s
3	Miller, 1926 / air, 1 atm.	1/25	1.2	0.0075	$5\leq v\leq 12$ km/s	40	$200\leq v\leq 480$ km/s
4	Kennedy, 1926 / helium, 1 atm.	1/500	0.07	0.00004	$v\leq 3$ km/s	130	$v\sim 360$ km/s
5	Illingwort, 1927 / helium, 1 atm.	1/1500	0.07	0.00004	$v\leq 3$ km/s	130	$v\sim 360$ km/s
6	Joos, 1930 / lab.vacuum, <0.001 atm.	$\sim 1/1000$	1.0	0.000006	0.3 km/s	1300	$v\sim 400$ km/s
7	Herrmann and etc., 2010 / lab.vacuum, $<10^{-12}$ atm.	$\sim 10^{-17}$	~ 0.01	$\sim 10^{-17}$	$v = 0.3$ micro-metr/s	$2\cdot 10^{12}$	$v\sim 600$ km/s
8	Demjanov, 1968 / air, 1 atm.	1/120	0.0031 for $c/v=10^{-3}$ (3)	0.003	$140\leq v\leq 480$ km/s (3)	1	$140\leq v\leq 480$ km/s

From Tabl. 1 it becomes clear the entire paradoxical background of errors of 130 years use of classical interpretation of the experiments of Michelson-type when determining the speed of "aether wind" by measuring of the shift of interference fringe. Column 8 of Tabl.1 shows the true velocities of the "aether wind" obtained by all experimenters of 130-year epoch of observation of non-zero shift on the MI of different designs after their treatment according to Lorentz-invariant equations (3), discovering secrets of "the *inexplicable Miller's phenomenon*" in work of the MI.

5. Conclusion

"Kinematic relativistic" ambiguity of the SRT (denial of absolute motions, the denial of light-carrying medium without particles, "unreality-reality" of the Lorentz contraction of length and time-delay, "the causality of the kinematic relations and effect of "twins", etc.) has no any relation to the post-classical great discoveries of dynamical phenomena of true relativism of "aetherstatic nature". Its key phenomena are: the new Lorentz-invariance of the mathematical description of electrodynamic processes, relativistic rule of speed addition, the transverse Doppler effect, the concept of mc^2 , the relativistic Hamiltonian, managing law of acceleration of massive particles, relativistic electrodynamics of Dirac, and etc.

Among these "other" is Michelson's experiment which will sparkle as a small diamond, and which was not understood in the framework of the kinematic errors of the SRT. Reality polarizing by light of ether substance allows to discover on non-zero shift of the interference fringe anisotropy of light speed inside absolutely moving IRS, formed by a dynamic mixture of translational motion of particles in the MI and immobile aether.

Under a non-zero shift of interference fringe the MI uniquely the following are identified:

- the reality of the polarizing of non-inert aether substance, which has no entropy relations with inert particles of matter;
- the anisotropy of the speed of light in absolutely moving IRS formed a dynamic mixture of translational motion of particles in the MI and immobile aether;
- the absolute motion of the IRS and methods of its measurement with the help of MI with orthogonal arms;
- isotropy of the aether without particle (isotropy of pure physical vacuum).

Thus, nobody will be able to measure directly isotropy of pure vacuum, because the shift of fringe will be absent without inertial particles polarising by light.

So, I officially declare my priority on opening in nature of observance of the absolute inertial motions and method of measuring of its absolute speed without external frames of reference, grounding only on relativistic analysis of binary structure $\Delta\varepsilon/\varepsilon$ of light carrying medium inside IRS, bearing the MI.

References

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. A. Einstein. Ann. Phys.: 1905, Bd.17, S.891.
5. V.V. Demjanov. *Undisclosed mystery of the great theory*. Novorossiysk: 1st edit., 2005, 174 p.; 2nd edit., 2009, 330 p.
6. E.W. Morley, D.C. Miller. *Report of an experiment to detect the Fitzgerald-Lorentz Effect*. Fil. Mag.// v.8, No.6, p.680-685, 1905.
7. A.A. Michelson, H.G. Gale. *The effect of the earth's rotation on the velocity of light*. The astrophys. Journ.// 1925. V.LXI. No.5, p.140-145.
8. D.C. Miller, *Significance of the ether-drift experiment of 1925 at Mount Wilson*. Science// 1926, v.68, No. 1635, p.433-443.
9. D.C. Miller. *The ether-drift experiment and the determination of the absolute motion of the Earth*. Rev. Modern. Phys.// 1933, v.5, No.3, p.203-242.
10. R.J. Kennedy. *A refinement of the Michelson-Morley experiment*. Proc. Nat. Acad. Sci. of USA// 1926, v.12, p.621-629.
11. K.K. Illingworth. *A repetition of the Michelson-Morley experiment using Kennedy's refinement*. Physical Review// 1927, v.30, p.692-696.
12. F.G. Peace. *Ether drift data*. Astr. Soc. of the Pacific// San-Francisco: 1930, v.XLII, No.248, p.197-202.
13. G. Joos. *Die Jenaer Wiederholung des Michelsonversuchs*. Ann. Phys.// 1930, B.7, S.385-407.
14. Y.M. Galaev. *Aether wind. The experiment in range of radio waves*. Zhukovskiy: Petit, 2000, 44 p.
15. V.V. Demjanov. *Physical interpretation of the fringe shift measured on Michelson interferometer in optical media*. Physical Letters A 374 (2010) 1110-1112.
16. V.V. Demjanov:
 - *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;
17. V.V. Demjanov. *What and how the Michelson interferometer measure*. arXiv: 1003.2899 v6, 04 Mar 2011.
18. P. C. Moris. *A relativistic correction to the Sellmeier equation allows derivation of Demjanov's formula*. arXiv: 0002273 [physics.gen-ph] 10 Mar 2010.
19. V.P. Dmitriev. *Absolute Motion Determined from Michelson-Type Experiments in Optical Media*. Z. Naturforsch. 66a, 1 – 3 (2011).
20. A. Einstein:
 - *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>).
21. S. Herrmann, A. Senger, K. Möhle, M. Nagel, E.V. Kovalchuk, A. Peters. *Rotating optical cavity experiment testing Lorentz invariance at the 10^{-17} level*. arXiv: 1002.1284v1 [physics, class-ph] 5 Feb 2010.

Как присутствие частиц в светонесущей зоне интерферометра Майкельсона создаёт анизотропию скорости света

(на примере ошибочной интерпретации опытов Кеннеди, Иллингворта и Йооса)

В.В. Демьянов

Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф.Ушакова,
Novorossisk, Russia. e-mail: demjanov@nsma.ru

Май, 26, 2012

В 1877-ом году Максвелл высказал идею измерения анизотропии скорости света (c) в эфире методами наблюдения эффектов 2-го порядка кинетического отношения v/c . Он имел в виду поступательно движущиеся (со скоростью v) светонесущие части интерферометра с поперечными лучами. Сомнения Максвелла вызывала малость отношения $v^2/c^2 \sim 10^{-8}$, составляющая основную трудность наблюдения орбитальной скорости Земли. В опытах 1881 и 1887 годов Майкельсон неожиданно для всех получил оценку эффектов 2-го порядка в тысячи раз большей величины (оценив сдвиги интерференционной полосы 0.04 и 0.4, соответственно). Ещё удивительнее оказались измерения "нулевого" сдвига полосы. На их основе в 1905 году Эйнштейн не доверяет оценкам Максвелла, но верит экспериментам Майкельсона и постулирует отказ от эфира.

Миллер построил (1905-1925) более чувствительные интерферометры Майкельсона (ИМ) с длиной лучей $l = l_1 \sim 32$ м. За 20 лет их совершенствования он добился устойчивой повторяемости измерений скоростей "эфирного ветра" в интервале $5 \leq v \leq 12$ км/с. Эти свидетельства об эфире очень тревожили автора СТО. В 1926 году в статье "Моя теория и эксперименты Миллера" Эйнштейн заявил, что эти опыты "должны" содержать "фундаментальную ошибку", т.к. *в вакууме* анизотропии скорости света не должно быть. В противном случае СТО не верна. Кеннеди (1926), Иллингворт (1927) и Йоос (1930) поспешили экспериментально проверить это. Кеннеди в ИМ применил гелий, а Йоос вакуумировал свой ИМ. Такими неадекватными опыту Миллера способами они получили в 3-10 раз меньшие скорости v , но никто не догадался, что это связано с учётом разного вклада поляризации атомов в проницаемость светонесущих сред из воздуха, гелия и лабораторного вакуума.

Ниже доказывается, что признание эфира реальной средой без потерь примиряет идею Максвелла о существовании анизотропии поступательно движущихся материальных сред с соображением Эйнштейна об отсутствии анизотропии в "чистом" вакууме. Одновременно с этим, эфир примиряет и положительность опытов Миллера (имеющих в воздухе ненулевые сдвиги полосы) с кажущейся "отрицательностью" опытов Кеннеди и Иллингворта (в гелии) и опытов Йооса – в лабораторном вакууме.

1. Парадоксальная история интерпретации опытов Майкельсона

В 1877-ом году Максвелл высказал идею измерения анизотропии скорости света (c) в эфире, заселённом поступательно движущимися (со скоростью v) частицами, методом сравнения времён распространения когерентных лучей в прямом, обратном и таких же двух поперечных к v направлениях. В краткой заметке он указал [1], что в такой схеме эффекты 1-го порядка малости отношения v/c компенсируются (т.е. ненаблюдаемы), а эффекты 2-го порядка малости (v^2/c^2) – конечны, но настолько малы, что их экспериментальное обнаружение будет проблематично. Максвелл умер в 1879 году, не успев конкретизировать условия наблюдаемости эффектов 2-го порядка. Никто тогда не догадывался, что "анизотропный контраст" скоростей распространения света пропорционален концентрации частиц движущейся в эфире оптической среды и, как следует из рис. 1, – их поляризационному вкладу ($\Delta\epsilon$) в полную проницаемость ($\epsilon = 1 + \Delta\epsilon$) среды.

20-ое столетие ушло на обнаружение конкретных проявлений эффектов 2-го порядка при взаимодействии неинерционного света с поступательно движущимися инерционными частицами светонесущих сред интерферометров типа Майкельсона (ИМ) [2, 3]. Предвидение Максвеллом трудностей наблюдения эффектов порядка v^2/c^2 оправдалось настолько, что к началу 20-го века их наблюдаемость стали просто отрицать [2-4]. Научный мир склонился к мысли, что все опыты на эффектах 2-го порядка по выявлению анизотропии "пространства" светонесущих зон ИМ в земных лабораторных реализациях, в силу отрицания в СТО эфира, якобы должны быть "отрицательными" [4].

Ниже приведено экспериментальное доказательство (см. рис.1) наблюдаемости проявлений эффектов порядка v^2/c^2 , обусловленных, как предсказывал Максвелл [1], анизотропией "пространства" светонесущих зон ИМ. Более того, мы обнаруживаем релятивистскую причину возникновения этой анизотропии. Она связана с заселённостью зон распространения света в ИМ поляризующимися частицами движущихся оптических сред ИМ. При этом наблюдаемость анизотропного контраста распространения света в оптической среде ИМ достигается только при выше критической концентрации частиц среды, поступательно движущихся в космосе вместе с Землёй со скоростью $v \approx 600$ км/с относительно эфира. Сегодня именно такая скорость

($v \approx 600$ км/с) признаётся опытным фактом астрономии, как скорость движения Земли относительно звёзд и реликтового фонового излучения.

Майкельсон в 1881 году мог дать только классическую интерпретацию своего электродинамического опыта. Использованное им классическое правило ($c \pm v$) сложения скорости света (c) со скоростью (v) поступательно движущихся частиц оптической среды ИМ, дополнительно увеличивающих (или уменьшающих) скорость света, оказалось неинвариантным в системе преобразований координат в теории Максвелла. В 1881 году Лоренц-инвариантные преобразования не были известны. Поэтому Майкельсон получил *ожидаемую* амплитуду ($A_{m \text{ ок.}}$) относительного сдвига полосы при развороте ИМ на 90° [2] классическим способом:

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

Формула (1) получилась как бы для вакуума ($n=1$). Для орбитальной скорости Земли $v=30$ км/с она предсказывала на ИМ₁₈₈₁ ($l_{\parallel}=l_{\perp}=1.2$ м) года легко измеримую ожидаемую амплитуду смещения полосы ($A_{m \text{ ок.}}=0.04$), а для ИМ₁₈₈₇ ($l_{\parallel}=l_{\perp}=11$ м) – $A_{m \text{ ок.}}=0.4$. Такие сдвиги полосы легко измерить даже в рядовом эксперименте. Однако, оба измерения в обоих случаях показали $A_{m \text{ изм.}} \ll A_{m \text{ ок.}}$.

Таким образом, по "теории Майкельсона (1)" отношение $A_{m \text{ изм.}} \ll A_{m \text{ ок.}}$ на фоне шумов ИМ было больше похоже на условие: $A_{m \text{ изм.}} \approx 0$ (ведь знак \ll означал: "меньше в $100 \div 1000$ раз"). О явлении $A_{m \text{ изм.}} \ll A_{m \text{ ок.}}$ узнали все, и великие, и рядовые учёные [1-20]. Я познакомился с "явлением $A_{m \text{ изм.}}/A_{m \text{ ок.}} = 1/400 \div 1/1600$ " по работам Миллера [6, 8, 9] в 1968 году. В работе [8] Миллер характеризует опыты на ИМ с воздушными светоносами, как таящие "**необъяснимое явление**" в ИМ, которое сильно занижает (в $20 \div 40$ раз) оценку по (1) скорости v относительного движения Земли, выявляемую по измеренной амплитуде $A_{m \text{ изм.}}$ сдвига полосы:

$$v(A_{m \text{ изм.}}) = c \cdot \sqrt{\frac{A_{m \text{ изм.}} \cdot \lambda}{2 \cdot l}} \quad (2)$$

Веками отработанный "критерий научной истины" предполагает приоритет опыта ($A_{m \text{ изм.}}$) перед теорией ($A_{m \text{ ок.}}$) по (1). Для Майкельсона и Миллера в споре со сторонниками Эйнштейна, этот приоритет должен был означать одно: "теория" (1) неверна, коль так радикально $A_{m \text{ изм.}} \ll A_{m \text{ ок.}}$ отвергается опытом. "Формулой (2) пользоваться нельзя", утверждает опыт.

В 1968 году я стал действовать в соответствии с этим критерием. Показанная на рис.1 экспериментальная зависимость $A_m(\Delta\varepsilon)$ выявляет эффекты порядка v^2/c^2 на ИМ с газообразными средами. Для них с погрешностью $\sim 10^{-3}$ справедливы приближения: $\Delta\varepsilon \ll 1$, $\Delta\varepsilon^2 \ll \Delta\varepsilon$, $n \approx 1$, в рамках которых мне удалось уточнить (1) и (2) следующими Лоренц-инвариантными формулами [5, 16]:

$$A_{m \text{ ок.}}^* \left(\frac{v}{c}, \Delta\varepsilon \right) \approx \frac{2 \cdot l \cdot v^2}{\lambda \cdot c^2} \Delta\varepsilon; \quad v^*(A_{m \text{ изм.}}) \approx c \sqrt{\frac{A_{m \text{ изм.}} \cdot \lambda}{2 \cdot l \cdot \Delta\varepsilon}} \quad (3)$$

В (3) гармонизированы все отношения параметров ИМ. Во-первых, выражение под радикалом стало константным (т.к. $A_{m \text{ изм.}}/\Delta\varepsilon = \text{const.}$, см. рис.1), сделавшим $v^*(A_{m \text{ изм.}}) \approx \text{const.}$; во-вторых, достигнуто условие корректности $A_{m \text{ ок.}}^* \approx A_{m \text{ изм.}}$ математической модели (3) и опыта; в-третьих, получило объяснение одновременное существование:

- ненулевого сдвига интерференционной полосы ($A_m \neq 0$);
- конечной величины эффектов 2-го порядка (v^2/c^2);
- анизотропии скорости света в оптических средах, содержащих конечную концентрацию поляризующихся ($\Delta\varepsilon \neq 0$) поступательно движущихся ($v \neq 0$) частиц в неподвижном эфире, при изотропии "чистого вакуума" ($\Delta\varepsilon = 0$).

Однако, в середине 1920-х годов с теоретиками, отрицающими эфир, и пошедшими за ними экспериментаторами (Кеннеди, Иллингворт, Йоос, Пис и др.) [10-14], произошло какое-то недоразумение. Вместо отказа от явно опровергнутой опытом "теории (1)" и поиска правильной теории обработки экспериментов на ИМ, согласующейся с опытом: $A_{m \text{ изм.}} \approx A_{m \text{ ок.}}$, в 1920-х годах происходит курьёзная атака на опыты Миллера. К 1926 году Миллер добился (на ИМ с $l_{\parallel}=l_{\perp} \sim 32$ м) устойчивой повторяемости измерений скоростей "эфирного ветра" в интервале $5 \leq v \leq 12$ км/с. Эйнштейн, ревниво следил за опытами Миллера [19, 20], которые всё более тревожили автора СТО. Он помнил, что первый опыт Майкельсона (при малой длине плеч ИМ: $l_{\parallel}=l_{\perp} \sim 1$ м [2])

"имел нулевой сдвиг" полосы. И вот, в [20] Эйнштейн невольно выдаёт тайну рождения своего отказа от эфира, которую все эти годы хранил ото всех.

Он уверен в своём понимании "отсутствия эфира" в 1905 году, сформированным первыми опытами Майкельсона, а потому в 1925 предлагает [20*] "аналогичное объяснение причин" получения Миллером систематических ненулевых эффектов 2-го порядка. Его предположение [20*] кажется логичным. Мол, ненулевые сдвиги полосы ($A_m \neq 0$) и соответствующие им разбросы скоростей $5 \leq v \leq 12$ км/с у Миллера могли быть следствием систематических методических ошибок от вращения громоздкого ИМ, в котором трудно уследить за неконтролируемыми градиентами температур, деформаций, вибраций и т.п. Подтвердить правоту автора СТО взялись экспериментаторы Кеннеди, Иллингворт, Йоос [10-13]. Проследим, в какой тупик более сильных противоречий ($A_{m \text{ изм.}} \lll A_{m \text{ ож.}}$) был загнан ими "критерий научной истины".

Классическая интерпретация опытов на ИМ по (1), как отмечено выше, беспрецедентно завышала (в $\Delta \epsilon_{\text{возд.}}^{-1} = 1/0.0006 \sim 1600$ раз) величину $A_{m \text{ ож.}}$ в опытах Майкельсона [2, 3] и Миллера [6, 8, 9] с воздушными светоносами. В опытах Кеннеди и Иллингворта [10, 11] вместо воздуха был применён гелий, у которого $\Delta \epsilon_{\text{гел.}} = 0.00007$. Из сравнения (1) и (3) видно, что авторы [10, 11] получили занижение измеренной амплитуды $A_{m \text{ изм. гел.}}$ сдвига полосы в сравнении с ожидаемой $A_{m \text{ ож. гел.}}$ в $\Delta \epsilon_{\text{гел.}}^{-1} = 1/0.00007 \sim 14000$ раз. В опыте Йооса [13] в светоносных зонах был лабораторный вакуум с разрежением $< 10^{-3}$ атм. Поляризационный вклад остаточных атомов воздуха лабораторного вакуума здесь был на три порядка меньше ($\Delta \epsilon_{\text{лаб. вак.}} = 0.0000006$), чем у воздуха нормального давления. Значит, у Йооса амплитуда сдвига полосы была занижена в $\Delta \epsilon_{\text{лаб. вак.}}^{-1} > 1/0.0000006 \approx 1.6$ миллионов раз [3].

О каких ещё дополнительных сведениях (о погрешностях в областях $3\sigma, 5\sigma, \dots$, о градиентах температур, об упругих напряжениях и т.п.) в экспериментах Миллера или моих опытах вы хотели бы услышать, господа, сторонники безэфирной физики? Ведь в "экспериментальном арсенале" СТО вы не видите (или не хотите видеть) 1000-кратных провалов логики в интерпретации опытов типа Майкельсона!

2. Зависимость наблюдаемости сдвига интерференционной полосы от концентрации поляризующихся частиц светоносной среды ИМ

Мои эксперименты 1968 года (см. рис.1) вскрыли грубую ошибку интерпретации по (1) и (2) опытов типа Майкельсона. То была ошибка не только Майкельсона, а всех (и великих, и рядовых учёных), кто имел отношение к интерпретации опытов на ИМ. Зависимость $A_m(\Delta \epsilon)$ на рис.1 – теперь неистребимый экспериментальный факт обусловленности анизотропии присутствием частиц в светоносах ИМ, не опровергнутый никем вот уже 45 лет.

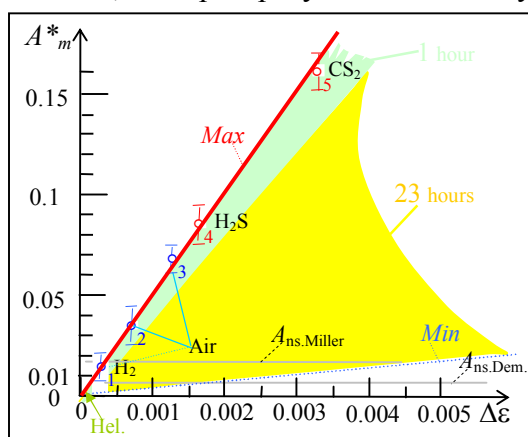


Рис.1. Зависимость $A_m(\Delta \epsilon)$ амплитуды A_m сдвига интерференционной полосы от поляризационного вклада $\Delta \epsilon$ частиц в полную проницаемость $\epsilon = 1 + \Delta \epsilon$ светоносной среды интерферометра Майкельсона (ИМ), обнаруженная мной в 1968 году [2]:

Max и *Min* – линии максимума и минимума сдвига полосы по суточному тренду $A_m(T)$, где T – локальное (местное) время суток; точки 1,2,4,5 – получены при $l=7$ м и $\lambda=6 \cdot 10^{-7}$ м при нормальном давлении газов (в воздухе влажность $\sim 40\%$); в точке 1 получается сдвиг полосы с водородом нормального давления и воздуха при 0.5 атм.; точка 3 соответствует воздуху с давлением 2 атм.; A_{ns} – средний уровень амплитуд шумового дрожания интерференционной полосы. Сдвиг полосы при гелии нормального давления и воздуха с давлением < 01 атм. практически совпадает с началом координат рис.1 (т.е. тонет в шумах).

Закономерность на рис.1 однозначно выясняет, что ненулевой сдвиг ($A_m \neq 0$) полосы ИМ существует только при наличии в светоносных зонах ИМ достаточной концентрации частиц, поляризуемых светом. Для ИМ с длиной плеч $l_{\parallel}=l_{\perp}=7$ м наблюдаемость ненулевой амплитуды сдвига ($A_m \neq 0$) полосы при вращении ИМ становится очевидной, по моим оценкам поляризационного вклада $\Delta\epsilon_{\text{св.}}$ частиц в $\epsilon=1+\Delta\epsilon_{\text{св.}}$ светоносной среды, при $\Delta\epsilon_{\text{св.}} \geq 0.0001$.

Обращаю внимание, что 100%-наблюдаемость амплитуды A_{max} сдвига полосы при указанных критических условиях складывается только один раз в сутки в течение 1 часа (см. зелёное поле на рис.1 прямо под прямой *Max*). Затем, в остальные 23 часа величина A_m быстро уменьшается (жёлтое поле на рис.1), а вблизи прямой *Min* даже может тонуть в шумах (т.е. может не наблюдаться). Время наблюдения A_{max} от месяца к месяцу тоже меняется (сдвигаясь на 2 час/мес.), как показано в моей статье [16]. Кроме меня, об этом никто не сообщал. Так что, суточная и сезонная вариативность положения максимума $A_{\text{max}}(T_{\text{max}})$ на тренде $A_m(T)$ является одной из причин "невоспроизводимости" опытов на ИМ, усиливая мнение об их "отрицательности". На рис.1 прямая *Max* измерена в моменты максимумов суточного тренда $A_m(T)$, соответствующих $v=480$ км/с, а прямая *Min* – в моменты минимумов суточного тренда $A_m(T)$, соответствующих $v=140$ км/с (Обнинск, 56⁰ СШ).

Как видно из рис.1, для ИМ с размерами $l_{\parallel}=l_{\perp}=7$ м поляризуемость частиц гелия ($\Delta\epsilon_{\text{гел.}} \approx 0.00007$) даёт точку для гелия на рис.1, сливающуюся с началом осей. Иными словами, я доказал, что при $\Delta\epsilon_{\text{св.}} \rightarrow 0$, амплитуда $A_m \rightarrow 0$, т.е. что только вакуум изотропен. Вакуум с помощью поступательно движущихся поляризуемых светом частиц всегда анизотропен. Даже одна движущаяся частица сообщает вакууму свойство анизотропии. Однако, анизотропия становится наблюдаемой на ИМ лишь при концентрациях атомов в газе $N > 10^9$ ч/см³ (эта оценка сделана мной по данным [21]). Зависимость поляризационного вклада $\Delta\epsilon_{\text{св.}}$ от количества N пар поляризуемых частиц в единице объёма оптической среды и степени их поляризуемости α_i сегодня хорошо известна. По микроскопической теории Максвелла поляризационный вклад частиц (атомов) в относительную проницаемость оптической среды определяется: $\Delta\epsilon_{\text{св.}} = 4\pi \sum_{i=1}^N \alpha_i$, где α_i – поляризуемость i -ой атомной пары частиц светоносной среды.

3. Как Кеннеди, Эллингворт и Йоос, с подсказки Эйнштейна, "опровергли" Миллера

За 20 лет (1905-1925) кропотливой экспериментальной работы Миллер надёжно выявил суточные тренды сдвига $A_{m \text{ изм.}}(T_m)$ интерференционной полосы (на ИМ с воздушными светоносами при длине плеч $l_{\parallel}=l_{\perp}=32$ м). Их обработка по (2) обнаружила вариации ($5 \leq v \leq 12$ км/с) горизонтальной проекции скорости "эфирного ветра", коррелированные с звёздными сутками [8]. Он догадывался о 30÷40-кратном занижении измеренной им скорости "эфирного ветра", но так и не смог объяснить "таинственности его причины".

Как следует из письма (1921) Эйнштейна к Милликену, даже явно заниженные ошибочной формулой (2) скорости ($5 \leq v \leq 12$ км/с) очень тревожили автора СТО. В 1926 году в статье "Моя теория и эксперименты Миллера" [20] Эйнштейн заявляет, что эти эксперименты "должны" содержать фундаментальную ошибку, т.к. в противном случае вакуумное пространство пришлось бы признать анизотропным, а СТО – неверной. В качестве вероятной причины ошибок в опытах Миллера Эйнштейн указал на большие габариты его интерферометра ($l_{\parallel}=l_{\perp}=32$ м) и открытость оптической системы внешней атмосфере. Это могло привести к неучтённым систематическим погрешностям, принятым Миллером за суточные вариации скорости v . Это тривиальное замечание применительно к [7, 8] обнаруживает полную неосведомлённость знаменитого теоретика в том, что Миллер в своих работах эти и многие другие, более тонкие, причины погрешностей своих установок детально изучал, тщательно учитывал и подробно описывал. Я это знаю, наверное, т.к. в 1960-х годах внимательно изучал опыт Миллера по его статьям.

Указанное заявление Эйнштейна вскрывает непонимание физического принципа действия ИМ, якобы предназначенного для измерения изотропии "чистого" вакуума. Ведь "чистого" вакуума без частиц в Земных условиях не бывает и достичь "чистоты" $\Delta\epsilon_{\text{св.}}=0$ в земном опыте невозможно. Поступательно движущиеся вместе с Землёй в космосе со скоростью $v \sim 600$ км/с час-

тицы всех сред и тел, благодаря конечной величине $\Delta\epsilon_{\text{св.}} \neq 0$ их поляризационного вклада, будут всегда возбуждать ненулевой сдвиг полосы в ИМ, выявляя по формулам (3-4) анизотропию скорости света. Сегодня это доказано экспериментально Йоосом [12], мной [3] (до разрежений воздуха 10^{-3}) и авторами работы [21], которые зафиксировали ненулевой сдвиг полосы в ИМ с лабораторным вакуумом внутри скрещенных резонаторов при разрежении воздуха $\leq 10^{-10}$ атм., имеющего поляризационный вклад частиц $\Delta\epsilon_{\text{св.}} = 0.000000000000006$, см. в Табл. 1.

Работы авторов [9, 10, 12] появились сразу же после высказываний Эйнштейна [20] об экспериментах Миллера. Кеннеди и Иллингворт [9, 10] в светоносных зонах ИМ с укороченными до ~ 2 -х метров плечами применили гелий, у которого $\Delta\epsilon_{\text{гел.}} \sim 0.00007$. Йоос [10] вакуумированием светоносных зон ИМ снизил $\Delta\epsilon_{\text{вак.}}$ ещё больше. Таинственность роли $\Delta\epsilon$ светоносов ИМ порождала у всех "слепоту", что якобы эксперименты на ИМ зондируют изотропию пустого пространства, а околоземный воздух лишь мешает измерениям.

Я пишу об этом уверенно потому, что сам проводил измерения на ИМ с разными газовыми средами (см. рис.1). С воздухом ($1.0 \div 2.0$ атм., $\Delta\epsilon_{\text{возд.}} \approx 0.0006 \div 0.0012$); лабораторным вакуумом ($0.5 \div 10^{-4}$ атм., $\Delta\epsilon_{\text{вак.}} \approx 0.0003 \div 0.00000006$); гелием ($\Delta\epsilon_{\text{гел.}} = 0,00007$); водородом ($\Delta\epsilon_{\text{H}_2} = 0,0003$); сероводородом (1.0 атм., $\Delta\epsilon_{\text{H}_2\text{S}} \approx 0.0016$); сероуглеродом (1.0 атм., $\Delta\epsilon_{\text{CS}_2} \approx 0.0034$). На рис.1 экспериментальные точки Кеннеди, Иллингворта, Йооса и мои (на гелии и в вакууме с давлением < 0.01 атм.) все лежат почти в нуле (сливаются с началом координат, поэтому не показаны). Это подтверждает логику моего экспериментального доказательства с помощью ИМ, что и конечный сдвиг интерференционной полосы ($A_m \neq 0$), и анизотропия скорости света, и эффекты порядка v^2/c^2 при $\Delta\epsilon < 0.0001$ настолько малы, что не наблюдаемы из-за шумов прибора. Лишь из экстраполяции $\Delta\epsilon_{\text{св.}} \rightarrow 0$ на рис.1 мы догадываемся, что в чистом вакууме без частиц анизотропия скорости света отсутствует.

4. Что же измеряли Кеннеди, Эллингворт, Йоос и др.?

Выполняя рекомендацию Эйнштейна, Кеннеди уменьшил в 16 раз длину плеч своего ИМ, ограничив её двумя метрами, и заменил в нём воздух на гелий нормального давления, у которого $\Delta\epsilon_{\text{гел.}}$ на порядок меньше, чем у воздуха. Из формулы Майкельсона (1), которой пользовались и Миллер и Кеннеди, следовало, что амплитуда (A_m) сдвига полосы у Кеннеди будет в 16 раз меньше, чем у Миллера. Поэтому Кеннеди повысил в ~ 20 раз разрешающую силу δA_m оптической системы наблюдения сдвига полосы (у Миллера было $\delta A_m = 1/25$, а у Кеннеди – $\delta A_m = 1/500$). Сравнение результатов Кеннеди проводил в точках максимума A_{mm} на открытом Миллером суточном тренде $A_m(T_m)$ в одни и те же числа месяца, в одни и те же часы (T_{mm}) суток. При этом Кеннеди пользовался той же интерпретацией своих результатов измерения A_m по (1), что и Миллер.

В условиях такой "адекватности" сравнения результатов корректность результата, как казалось, не должна была вызывать сомнений. Итог этих скоротечных измерений описан в [9]. Кеннеди на гелиевых светоносах уверенно наблюдал ненулевую амплитуду сдвига полосы, которая, действительно, оказалась в $\sim 10-15$ раз меньше ($A_{m \text{ Кенн.}}/A_{m \text{ Милл.}} \leq 1/(10-15)$), чем у Миллера на воздушных. Интерпретация по (2) указывала на то, что у Кеннеди на малогабаритном ИМ скорость v получалась в ~ 4 раза меньше ($v_{\text{Кенн.}}/v_{\text{Милл.}} \leq 3 \text{ км/с} / 12 \text{ км/с} = 1/4$), чем на крупногабаритном ИМ Миллера. Подтверждение упомянутых выше ожиданий Эйнштейна [20*] (четырёхкратное уменьшение эффекта: $v_{\text{Кенн.}}/v_{\text{Милл.}} \leq 1/4$) было воспринято сторонниками СТО как "доказательство ошибочности" 20-ти летних экспериментальных исканий Миллера. А релятивистская истина (см. таблицу 1) результатов скрывалась в открытой мной гораздо позже Лоренц-инвариантной формуле (3).

Иллингворт [10] через год подтвердил результаты [9], повысив ещё в три раза разрешающую силу установки Кеннеди ($\delta A_m \sim 1/1500$, см. Табл. 1). Эти два результата [9, 10], как казалось сторонникам СТО, подтверждали предположение Эйнштейна, что полученные Миллером систематические вариации скорости "эфирного ветра" в интервале $5 \div 12$ км/с "должны быть" каким-то следствием методических погрешностей тяжеловесного интерферометра. Без выяснения причин эти результаты сразу же были опубликованы ведущими физическими журналами США и получили мировую известность. Никого не смутила поверхностность ре-

цензирования работ [9, 10] по ключевому моменту, что малогабаритные ИМ Кеннеди и Иллингворта с высокой разрешающей силой сдвига полосы зафиксировали не нулевую, а конечную скорость "эфирного ветра" ($v \sim 1 \div 3$ км/с), и этим *подтвердили идею Максвелла о существовании анизотропии* светоносных зон ИМ, заселённых частицами.

Ещё большую путаницу в понимание результатов измерений Миллера внесла работа Йооса [12]. На громоздком ИМ ($l_{\parallel}=l_{\perp}=21$ м) Йоос для "чистоты" опыта осуществил глубокое вакуумирование светоносных зон ($<10^{-3}$ атм.) и получил ещё в десять раз меньшую скорость "эфирного ветра" ($v \sim 0.1 \div 0.3$ км/с), чем авторы [9, 10]. Это стало возможно потому, что вакуумирование светоносных зон ИМ почти на два порядка увеличило разрешающую силу по сдвигу интерференционной картины в минимумах, по сравнению с интерферометром Миллера. Это и позволило Йоосу заметить ничтожный ненулевой сдвиг полосы.

Таблица 1. Иллюстрация разбросов опубликованных за последние 130 лет разными авторами результатов измерений скорости "эфирного ветра" U и краткое описание необходимых поправок для устранения "необъяснимого явления Миллера в ИМ", дающих истинное значение скорости $v \approx 500$ км/с.

№№ п/п	Авторы, год экспериментов / использованная светоносная среда и её давление	Разрешающая сила δA_m для сдвига полосы ИМ, построенного названным автором	Ожидаемый на данном ИМ сдвиг полосы для $v/c=10^{-4}$, A_m ож.	Измеренный на данном ИМ сдвиг полосы, $A_{m \text{ изм.}}$	Скорость v "эфирного ветра" при интерпретации измерений по формуле Майкельсона (2)	Релятивистская поправка $V=v^*/v$, устраняющая занижение скорости по формуле (2) Майкельсона, в $V=(\Delta\epsilon_{\text{эф}})^{-1/2}$, раз	Значение скорости v^* при обработке измеренной амплитуды A_m изм сдвига полосы по Лоренц-инвариантной формуле (3)
1	Майкельсон, 1881/воздух, 1 атм	1/40	0.04	0.00025	Не обнаружена	40	Не обнаружена
2	Майкельсон&Морли, 1887/воздух, 1 атм.	1/35	0.4	0.0025	$2 \leq U \leq 6$ км/с	40	$U \leq 240$ км/с
3	Миллер, 1926/воздух, 1 атм.	1/25	1.2	0.0075	$5 \leq U \leq 12$ км/с	40	$200 \leq U \leq 480$ км/с
4	Кеннеди, 1926/гелий, 1 атм.	1/500	0.07	0.00004	$U \leq 3$ км/с	130	$U \sim 360$ км/с
5	Иллингворт, 1927/гелий, 1 атм.	1/1500	0.07	0.00004	$U \leq 1$ км/с	390	$U \sim 390$ км/с
6	Йоос, 1930/лаб. вакуум, < 0.001 атм.	$\sim 1/1000$	1.0	0.000006	0.3 км/с	1300	$U \sim 390$ км/с
7	Нагель и др., 2010/лаб. вакуум, $< 10^{-12}$ атм.	$\sim 10^{-17}$	~ 0.01	$\sim 10^{-17}$	$v = 0.3$ микрон/с	$2 \cdot 10^{12}$	$U \sim 600$ км/с
8	Демьянов, 1968/воздух, 1 атм.	1/120	0.0031	0.003	$3.5 \leq U \leq 12$ км/с	40	$140 \leq U \leq 480$ км/с

Из Табл.1 становится понятной вся парадоксальная история ошибок 130-летнего использования *классической* интерпретации опытов типа Майкельсона определения скорости "эфирного ветра" по измерениям сдвига интерференционной полосы. В 8-й колонке Табл.1 приведены истинные скорости "эфирного ветра", полученные всеми экспериментаторами 130-летней эпохи наблюдений ненулевого сдвига интерференционной полосы на ИМ разных конструкций после обработки их по правильным Лоренц-инвариантным формулам (3), (раскрывающей тайны "необъяснимого явления Миллера" в работе ИМ).

Заключение

"Кинематическая релятивистскость" СТО (отрицание абсолютных движений и светоносной среды без частиц, "нереальность-реальность" Лоренцева сокращения длины и замедления времени, кинематический эффект "близнецов" и т.п.) не имеет никакого отношения к великим постклассическим открытиям динамических явлений истинного релятивизма "эфиростатной природы". Его ключевыми феноменами являются: новая Лоренц-инвариантность математического описания электродинамических процессов, релятивистское правило сложения скоростей, поперечный эффект Доплера, концепция mc^2 , релятивистский гамильтониан, управляющий законами ускорения массивных частиц, релятивистская электродинамика Дирака, и многое другое.

Среди этого "другого" малым бриллиантом всегда будет сверкать эксперимент Майкельсона, так и не понятый в рамках СТО. Реальность поляризующейся светом субстанции эфира

позволяет обнаружить по ненулевому сдвигу интерференционной полосы анизотропию скорости света внутри абсолютно движущейся ИСО, образованной динамической смесью поступательно движущихся частиц ИМ и неподвижного эфира.

По ненулевому сдвигу интерференционной полосы ИМ однозначно выявляются:

- реальность поляризации неинертной субстанции эфира, которая не имеет энтропийных отношений с инертной материей частиц;
- анизотропия скорости света в абсолютно движущейся ИСО, образованной динамической смесью поступательно движущихся частиц в ИМ с неподвижным эфиром;
- абсолютное движение ИСО и метод его измерения с помощью ИМ с ортогональными плечами.
- изотропность эфира без частиц (изотропность "чистого" физического вакуума).

Значит, измерить напрямую изотропию чистого вакуума никому не удастся, т.к. без инерциальных поляризуемых светом частиц сдвиг полосы будет отсутствовать.

Таким образом, я официально заявляю свой приоритет на открытие в природе наблюдаемости абсолютного инерциального движения и метода измерения его абсолютной скорости без реперов внешнего отсчёта, основывающегося только на релятивистском анализе бинарной структуры $\Delta\epsilon/\epsilon$ светонесущей среды внутри ИСО, несущей ИМ.

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. A. Einstein. Ann. Phys.: 1905, Bd.17, S.891.
5. V.V. Demjanov. *Undisclosed mystery of the great theory*. Novorossiysk: 1st edit., 2005, 174 p.; 2nd edit., 2009, 330 p.
6. E.W. Morley, D.C. Miller. *Report of an experiment to detect the Fitzgerald-Lorentz Effect*. Fil. Mag.// v.8, No.6, p.680-685, 1905.
7. A.A. Michelson, H.G. Gale. *The effect of the earth's rotation on the velocity of light*. The astrophys. Journ.// 1925. V.LXI. No.5, p.140-145.
8. D.C. Miller, *Significance of the ether-drift experiment of 1925 at Mount Wilson*. Science// 1926, v.68, No. 1635, p.433-443.
9. D.C. Miller. *The ether-drift experiment and the determination of the absolute motion of the Earth*. Rev. Modern. Phys.// 1933, v.5, No.3, p.203-242.
10. R.J. Kennedy. *A refinement of the Michelson-Morley experiment*. Proc. Nat. Acad. Sci. of USA// 1926, v.12, p.621-629.
11. K.K. Illingworth. *A repetition of the Michelson-Morley experiment using Kennedy's refinement*. Physical Review// 1927, v.30, p.692-696.
12. F.G. Peace. *Ether drift data*. Astr. Soc. of the Pacific// San-Francisco: 1930, v.XLII, No.248, p.197-202.
13. G. Joos. *Die Jenaer Wiederholung des Michelsonversuchs*. Ann. Phys.// 1930, B.7, S.385-407.
14. Y.M. Galaev. *Aether wind. The experiment in range of radio waves*. Zhukovskiy: Petit, 2000, 44 p.
15. V.V. Demjanov. *Physical interpretation of the fringe shift measured on Michelson interferometer in optical media*. Physical Letters A 374 (2010) 1110-1112.
16. V.V. Demjanov: - *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;
17. V.V. Demjanov. *What and how the Michelson interferometer measure*. arXiv: 1003.2899 v6, 04 Mar 2011.
18. P. C. Moris. *A relativistic correction to the Sellmeier equation allows derivation of Demjanov's formula*. arXiv: 0002273 [physics.gen-ph] 10 Mar 2010.
19. V.P. Dmitriev. *Absolute Motion Determined from Michelson-Type Experiments in Optical Media*. Z. Naturforsch. 66a, 1 – 3 (2011).
20. A. Einstein: - *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>).
21. S. Herrmann, A. Senger, K. Möhle, M. Nagel, E.V. Kovalchuk, A. Peters. *Rotating optical cavity experiment testing Lorentz invariance at the 10^{-17} level*. arXiv: 1002.1284v1 [physics, class-ph] 5 Feb 2010.