

В. С. САВЧУК, д-р іст. наук; **О. А. ЩЕРБАК**, Дніпропетровський національний університет

ЗАБУТЕ ІМ'Я ВІТЧИЗНЯНОЇ НАУКИ – Ч. Т. БЯЛОБРЖЕСЬКІЙ ТА ЙОГО РОЛЬ У ПОШИРЕННІ ІДЕЙ НЕКЛАСИЧНОЇ ФІЗИКИ В УКРАЇНІ

Вперше вивчено праці Ч. Т. Бялобржеського, що засвідчують його діяльність на підтримку створеної А. Ейнштейном спеціальної теорії відносності, вагомості його робіт у розповсюдженні нових ідей фізики на початку ХХ століття.

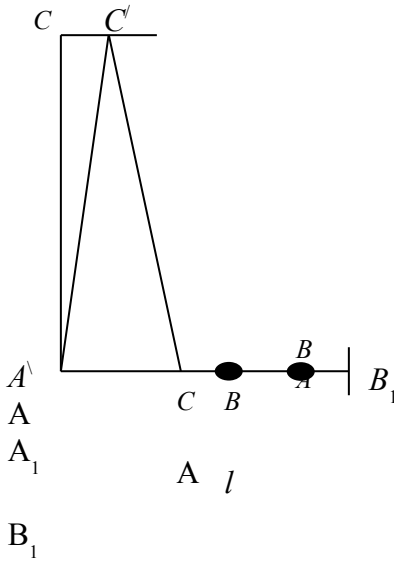
In pioneer, the works of Ch.T. Bjalobrzeskij are studied, that illustrated his activity to support created by A. Einstein special theory of relativity, his works influence in distribution of new physical ideas in the beginning of XX century.

Історичні події завжди накладають відбиток на процеси становлення та розвитку науки у державі та їх подальше відтворення в історико-наукових дослідженнях. Як відомо, початок ХХ сторіччя позначений переходом від положень класичної та формування концепцій та принципів некласичної фізики. Цей процес відбувався у складний для людства час, позначений, зокрема, революційними подіями у багатьох країнах світу. Багато імен вчених, тих, хто закладав фундамент сучасної вітчизняної науки саме у цей час із-за низки історичних обставин виявилися несправедливо забутими. Зокрема, це стосується розвитку фізики в Україні першої половини ХХ сторіччя. Але саме вони створили ті основи, спираючись на які, фізичні дослідження в Україні не були відірвані від загальноєвропейського, загальносвітового наукового процесу. До таких імен можна віднести й ім'я фізика, який у 20-ті роки працював у університеті Св. Володимира – Чеслава Теофіловича (Теофіловича) Бялобржеського (написання прізвища у статті наводиться за написанням його в оригінальних статтях – *Авт.*) За даними послужного списку [1] Чеслав Теофілович Бялобржеський народився 18 серпня (за старим стилем) 1878 році у сім'ї лікаря. По закінченні повного курсу фізико-математичного факультету в університеті Св. Володимира у 1901 році отримав диплом I ступеня. Був екстраординарним професором по кафедрі фізики і фізичної географії. Захистив дисертацію на тему «Іонізація твердих та рідких діелектриків» на фізико-математичному факультеті та «з 22 квітня 1912 року удостоєний ступеня магістра фізики та Радою цього Університету затверджений у цьому ступені» [1]. Під час роботи, як це було заведено в університеті, мав відрядження за кордон «з вченою метою» у літній канікулярний час у 1907, 1912, 1914. З 1919 р. працює у польських університетах: спочатку у Краківському (1919-1921), потім у Варшавському

(1921-1953). З 1931 по 1953 рр. – директор Інституту теоретичної фізики при Варшавському університеті. Пішов з життя 12 жовтня 1953 р. [2].

Розглянемо та проаналізуємо деякі роботи Ч. Бялобржеського у контексті зазначеної теми дослідження. Роботи вченого були присвячені передовим напрямам, на той період, розвитку науки, таким, як теорія відносності, квантова теорія та ін. Він один з перших вчених (хто працював в університетах України, яка на той час входила до складу Російської імперії), що опублікував статтю, присвячену теорії відносності А. Ейнштейна. У період з 1910 по 1920 роки наукове співтовариство намагалось «примиритися» та прийняти «екстраординарну» за своєю суттю теорію. Слід зауважити, що на той період теорія відносності А. Ейнштейна дуже неоднозначно сприймалася науковим світом. Наукове співтовариство можна було умовно поділити на два діаметрально протилежні табори: одні сприймали та підтримували теорію, інші намагалися пояснити результати, що з неї випливають, залишаючись у рамках класичної фізики. І навіть коли була вручена Нобелівська премія А. Ейнштейну в кінці 1922 року, теорія відносності ще не була загально визнаною. Секретар Шведської Академії наук писав Ейнштейну, що премія була присуджена лише за відкриття закону фотоефекта „але не враховуючи цінність, яка буде визнана за Вашими теоріями відносності та гравітації після того, як вони у майбутньому будуть підтверджені” [цит. за 6]. Існував цілий пласт робіт, що заперечували положення теорії відносності, і не дуже багато таких, які підтримували її. Праця Ч. Ф. Бялобржеського [3] 1910 року, була одна з небагатьох, що підтримувала на початку становлення ідеї теорії відносності. Нам не вдалося знайти більш ранньої праці, що вийшла в Україні і була присвячена проблемам теорії відносності, ніж праця Ч. Ф. Бялобржеського. Тобто, можна вважати на цей час, що ця праця для України була першою з вказаного питання. Після неї з'являється праця, присвячена спеціальній теорії відносності, ще одного українського теоретика Л. Й. Кордиша. Але праця Ч. Бялобржеського відрізняється від праці Л. Кордиша за підходом до основних фізичних понять. Метою статті [3] було: «утримати по можливості зв'язок з дослідом і залишитись вірним теорії Лоренца - Ейнштейна» [3, с.220]. Ч. Бялобржеській зосередив свою увагу на математичному виведенні поняття відносності відстані та часу. Слід вказати на поняття «абсолютного часу» введеного вченим. Хоча надалі, за розкриттям змісту даного поняття, стає зрозумілим, що «абсолютний час» у класичній фізиці і той що використовує Бялобржеській за фізичною суттю різні, але «термін класичної фізики» все ж таки присутній у роботі.

Принцип відносності він формулює у такий спосіб:



«немає ніякої можливості виявити відносний рух, за який можна прийняти рух у порожньому просторі чи у нерухомому ефірі»; [3, с. 224] – «фізичний час тече таким чином, що швидкість світла виходить однаковою, незалежно від того, в якому стані спокою чи рівномірного та прямолінійного руху знаходяться один відносно одного спостерігач та джерело світла» [3, с. 224].

Застосовуючи вищезазначені принципи, вчений проводить розрахунки довжини променів світла у досліді Майкельсона-Морлі. Джерело світла знаходиться у точці A . Система відліку рухається у напрямку B . Промінь світла проходить у напрямку до дзеркала B , яке зміщується у B_1 , тоді промінь світла доганяє дзеркало з відносною швидкістю $c - v$. Після того, як промінь відбився від дзеркала зворотній шлях промінь проходить зі швидкістю $c + v$ та потрапляє до спостерігача у точці A_1 , куди за час руху зміститься точка A . $AB_1 > A_1B_1$, тому промінь запізнюється в порівнянні з часом у нерухомій системі. У поперечному розповсюдженні промінь пройде шлях ACA_1 .

Розрахунок довжини проводився таким чином:

$$AB_1A_1 = ABA + 2BB_1 - AA_1, \text{ але } \frac{BB_1}{AB_1} = \frac{v}{c} \text{ та } \frac{AA_1}{AB_1A_1} = \frac{v}{c} \Rightarrow$$

$$2BB_1 - AA_1 = (2AB_1 - AB_1A_1) \frac{v}{c} = AA_1 \frac{v}{c} = AB_1A_1 \frac{v^2}{c^2},$$

тобто
$$\frac{AB_1A_1}{ABA} = \frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Як пише автор: «таким є подовження шляху, яке відбулося, коли система прийшла до руху з постійною швидкістю v » [3, с.225].

$$AC'^2 = AC^2 + CC'^2 \Rightarrow 1 - \frac{CC'^2}{AC'^2} = \frac{AC^2}{AC'^2}$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{AC^2}{AC'^2} \Rightarrow \frac{AC'A'}{ACA} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}.$$

Якщо $AB = AC$, то
$$\frac{AB_1A_1}{AC'A'} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}.$$

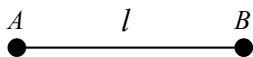
Отримане відношення характеризує скорочення довжин за напрямком руху в системі, що рухається, з точки зору спостерігача, що знаходиться у спокої. Позначимо його як k .

Зв'язок між часом, у системі, що рухається t' , та Еггор: Reference source not found «абсолютним часом t , за який приймемо час спостерігача, що вважає себе, таким що знаходиться у стані спокою» [3, с. 226].

Нехай у точках A та B нерухомої системи знаходяться годинники. У момент часу $t = t' = 0$ з точки A до B спрямовано сигнал. Годинники A та B є синхронними, якщо у момент

отримання сигналу годинник B «показує час $\frac{l}{c}$ ». Розрахунки абсолютного часу, тобто «з точки зору спостерігача, що знаходиться у стані спокою»,

вчений проводить таким чином: абсолютна відстань між A та B дорівнює $\frac{l}{k}$,



відносно В світло рухається зі швидкістю $c - v$, тобто проміжок часу через який світловий сигнал дійде до точки В буде $\frac{l}{k(c - v)}$. Час t' на часах В буде,

так як з моменту прибуття сигналу пройшов «абсолютний час» $t - \frac{l}{k(c - v)}$,

тобто «відносний час» $\frac{1}{k}(t - \frac{l}{k(c - v)})$, «так як одиниця часу у рухомій

системі подовжена у k разів». Тобто $t' = \frac{l}{c} + \frac{1}{k}[t - \frac{l}{k(c - v)}] = \frac{1}{k}t - \frac{v}{c^2}l$.

Покладемо, що в початковий момент обидва спостерігача знаходяться у точці А. Змінимо позначення $l = x'$. У момент t «абсолютна відстань x » точки В, що рухається зі швидкістю v від нерухомого спостерігача буде

$x = \frac{x'}{k} + vt \Rightarrow x' = k(x - vt)$; якщо ввести цю величину у формулу для t' то

отримуємо $t' = k(t - \frac{v}{c^2}x)$.

Якщо у рухомій системі, рухається рівномірно точка зі швидкістю W' , за напрямком руху системи, то відносна швидкість цієї точки буде

$$W' = \frac{x'}{t} = \frac{x - vt}{t - \frac{v}{c^2}x} \Rightarrow W = \frac{x}{t} = \frac{W' + v}{1 + \frac{vW'}{c^2}}.$$

З цих формул випливає твердження, що за будь-яких швидкостей, які складаються, результат завжди буде давати швидкість меншу за швидкість світла і досягати її значенню лише у граничному переході.

Ч. Бялобржеській розповсюджує також у контексті ідей А. Ейнштейна принцип відносності на основні поняття динаміки. Розглядаючи, зокрема, поняття енергії, вчений додержувався логіки виводів А. Ейнштейна, вводячи поняття повздожньої та поперечної маси.

$$T = \int_0^c mk^3 v dv = mc^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) = E - E_0,$$

де mk^3 – повздожня маса, T – кінетична енергія, E – повна енергія, вчений зазначає, що «закон збереження маси строго застосовується лише для тіл або систем, енергія яких залишається незмінною» [3, с.232].

Ч. Бялобржеській вже у цей ранній період становлення теорії відносності впевнено стоїть на позиціях А. Ейнштейна, про що свідчать його слова: «послідовне проведення принципу відносності, очевидно, примушує відмовитися від гіпотези ефіру, як носія електромагнітних процесів» [3, с. 232]. І ще один важливий загальний висновок робить Ч. Бялобржеській при розгляді запасу енергії ізольованої фізичної системи, яка не містить вагомих тіл, а «представляє, наприклад, певний об'єм, обмежений непроникними для променів стінками: всередині його знаходиться промениста енергія». З закону відносності та «в силу існування цієї енергії системі властива інертність, немов би її маса дорівнювала E_0/c^2 » [3, с. 232].

Ч. Бялобржеській зробив свій внесок й у поширення ідей квантової механіки. Теорія атома Бора, або стара квантова механіка, сформувалась роботами Н. Бора, А. Зоммерфельда, П. Дебая, А. Ланде і досягла свого розквіту на початку 20-х років минулого сторіччя. Але невирішені питання, у рамках цієї теорії, призвели до її кризи, яка закінчилась створенням квантової механіки у 1925 році. Після створення Атомної комісії у 1919–1920 роках у Росії почався інтенсивний розвиток старої квантової теорії, але однією з передових робіт, що були присвячені теорії Бора, була робота Бялобржеського «Розвиток поняття про будову атома» 1915 року. Обґрунтовуючи тему дослідження, вчений зазначає: «Обговорення явищ, що проходять у найменших елементах матерії, приводить до переконань, що класична механіка і електродинаміка до них, точно кажучи, незастосовна». Робота містить огляд теорії про будову атома починаючи від атомістичних теорій стародавніх греків до теорії Бора. Ним були розглянуті й різноманітні атомні моделі Нагаоки, Кельвіна, Дж. Томсона та Резерфорда. Зокрема, модель Нагаоки: модель атома у якому навколо додатньо зарядженого ядра великої маси швидко обертається коло електронів. Як пише Ч. Бялобржеській «відмічу, що механічні умови у такому атомі подібні до тих, які панують у системі Сатурн, де ми маємо рій супутників у вигляді кілець, що рухаються навколо планети» [4, с. 239]. Модель Кельвіна – додатньо заряджена сфера у якій розподілені електрони. Вже на той час Бялобржеській вказав, що ця модель має тільки історичне значення. Модель Дж. Томсона: теорія вихрових атомів, де існує сфера додатньої електрики, у якій розподілені компенсуючі її заряд електрони. Електрони знаходяться у швидкому русі та утворюють концентричні кільця. Він не тільки висвітлив їх позитивні якості та недоліки,

але й під час викладення показав наступність уявлень та зв'язок теорії з експериментальними даними. Застосовуючи гіпотезу квантів до теорії атома, Бялобржеській відзначив теорії Томсона та Нікольсона, але підкреслив необґрунтованість збігання теоретичних розв'язань Нікольсона з експериментальними результатами. Бялобржеській за висновками роботи [7] вперше у російській науці підкреслив пріоритет Бора у встановленні зв'язку між постійною Рідберга та універсальними постійними: зарядом і масою електрона, постійною Планка. Виводиться значення іонізаційної енергії

$W = \frac{2\pi^2 e^2 m}{p^2 h^2}$. Ідею Бора вчений формулює як, «випромінювання променевої

енергії відбувається лише у той час, коли атомна система переходить від одного стійкого стану руху до іншого; при цьому випромінюються однорідні промені, і кількість n їх коливань визначається рівністю $W_1 - W_2 = hn$, де W_1 та W_2 енергія у стійких станах» [4, с.265]. Підставляючи у це визначення іонізаційну енергію вчений отримує формулу Бальмера:

$$n = \frac{2\pi^2 e^2 m}{h^2} \left(\frac{1}{p_1^2} - \frac{1}{p_2^2} \right).$$

Цікавим припущенням наприкінці роботи, є припущення введення «поняття додатного електрона, яким повинно бути ядро атома водню» [4, с. 270]

Підтвердженням різнобічності наукових інтересів вченого може слугувати стаття «О новых применениях давления света к астрофизике» 1915 року. Використовуючи сучасні на той час уявлення квантової теорії, уявлення «про променисту енергію» Бялобржеській, після всебічного огляду питання іншими вченими, ставить та намагається розв'язати задачу, яку він формулює таким чином: показати «роль, яку може мати промениста енергія у внутрішній рівновазі газових сфер. Нижче будуть наведені числа, які виявляють, що цей тиск набуває великих значень у випадках, коли масу газової сфери можна порівняти з масою зірок та Сонця» [4, с. 6].

Проведене дослідження та вивчення праць Ч. Бялобржеського свідчить, що вже в перші роки після створення А. Ейнштейном спеціальної теорії відносності у колі фізиків сформувалася група його однодумців, які не тільки сприйняли основні ідеї цієї нової теорії, але й стали на шлях поширення основоположних ідей нової фізики. Цей процес поширився й на Україну, де одним з перших серед провідників нових ідей виступив Ч. Бялобржеській. Ця та деякі інші його праці, присвячені ідеям нової фізики, виявилися забутими, але проведений авторами аналіз свідчить на їх вагомість на той час у справі

поширення нових ідей фізики і необхідність врахування їх впливу на поширення ідей нової фізики на початку ХХ століття, як в Україні, так і в інших країнах, зокрема Росії та Польщі. Таким чином, проведене дослідження свідчить про те, що історія розвитку вітчизняної науки потребує ще усунення «білих плям» в історії фізики.

Список літератури: 1. Послужной список И. Д. Экстраординарного профессора Императорского университета Св. Владимира Чеслава Феофиловича Бялобржескаго. – КГГА. – ф. 18. – оп. 2. – д. 34. 2. *Храмов Ю. А.* История физики. – К.: Феникс, 2006. – 1176 с. 3. *Бялобржеский Ч. Ф.* Принцип относительности и его применение к механике. – Физическое обозрение. – 1910. – т.11. – №1-6. – с. 220-232. 4. *Бялобржеский Ч. Ф.* О новых применениях давления света к астрофизике. – Физическое обозрение. – 1917. – т. 18. – №1-2. – с. 1.-17 с.79-91. 5. *Бялобржеский Ч. Ф.* Развитие понятий о строении атома. – Физическое обозрение. – 1915. – т. 16. – №3. – с.164-271. 6. *Окунь Л. Б.* Понятие массы – М.: ЦНИИатоминформ. – 1989. – 44 с. 7. *Алексахина Т. В.* Развитие квантовой теории в России (1900-1930) автореферат. – Москва. – 1990.

Надійшла до редколегії 17.10.07

УДК 329–05

В. М. СМІРНОВ, канд. іст. наук, Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОГЛЯДИ М. С. ТРУБЕЦЬКОГО ЯК ЛІДЕРА ЄВРАЗІЙСЬКОГО РУХУ

Стаття присвячена теоретичним поглядам російського вченого, одного із лідерів євразійського руху М. С. Трубецького. Його концепції можуть стати прикладом перспективного наукового та методологічного підходу до історіософської науки та визначити основні моменти майбутніх розробок сучасних вітчизняних учених

The article devoted theoretician opinions of Russian scientist, one of leader of evrasion movement - M.S. Trubeckogo. His conceptions can became an example of scientific and methodological approach to history- philosophical science.

Питання, що були присвячені євразійському рухові, на думку багатьох науковців, політичних та державних діячів Росії, України і деяких інших держав є одними із найцікавіших, оригінальніших та складних [1, с.1]. Саме євразійство зараз є одним із найбільш актуальних і перспективних рухів, що може стати реальною альтернативою концепції, що базується на тотальному поширенні лібералізму в усіх сферах життя при відмові від надбань високої духовної культури, що, на жаль, має місце в багатьох державах Заходу. Наукова розробка та більш глибоке концептуальне дослідження даної проблеми є важливою науковою та практичною проблемою, що пов'язана з пріоритетними та актуальними завданнями сьогодення щодо визначення