

ПОНЕРСЬКІ ДОСЛІДЖЕННЯ С.І. ТЕТЕЛЬБАУМА В ГАЛУЗІ КОСМОЛОГІЇ

Ігнатович В.М.

Завідувач кафедри радіопередавальних пристроїв Київського політехнічного інституту, керівник лабораторії струмів високої частоти Інституту енергетики (згодом електродинаміки) АН УРСР, член-кореспондент АН УРСР, доктор технічних наук, професор Семен Ісакович Тетельбаум (1910-1958) відомий насамперед своїми досягненнями в галузі радіотехніки. Він зробив значний внесок у розвиток радіолокації, методів модуляції радіосигналів, систем телебачення, створення генераторів надвисокої частоти, систем бездротової передачі енергії та ін., мав 140 опублікованих наукових статей, більше 30 винаходів [1]. Оскільки його дослідження належали до галузі техніки, що бурхливо розвивалась, і з часу їх виконання пройшло більше піввіку, нині вони можуть цікавити, мабуть, лише істориків.

Але серед його статей є дві, які, на мій погляд, не втратили актуальності і нині. Це статті «До питання про кругообіг матерії у нескінченному Всесвіті» [2] і «До питання про інтенсивність та спектральний склад метagalacticного випромінювання» [3]. Ці статті присвячені таким науковим проблеми, які обговорюються близько двох століть, але й нині далекі від вирішення. Це проблеми перетворення речовини та енергії у вічному та нескінченному Всесвіті.

Як відомо, з давніх часів є дві точки зору на існування світу. Згідно з однією, світ (Всесвіт) має початок і матиме кінець, згідно з іншою, світ існує вічно. Хоча нині вважається загальноприйнятою гіпотеза, згідно з якою Всесвіт виник приблизно 13 мільярдів років тому, але вона стала загальноприйнятою не тому, що була переконливо доведена, а головним чином через потужну рекламу своїх прихильників і підтримку різних зацікавлених осіб (див., напр., [4]).

Водночас гіпотеза вічного існування Всесвіту, яка передбачає вічний кругообіг речовини (матерії) і енергії, виглядає малопереконливою значною мірою тому, що свого часу її мало розвивали. Приміром, В. Нернст припускав, що атоми хімічних елементів можуть утворюватися у космічному просторі внаслідок випадкових коливань запасів енергії світлового ефіру [5, с. 32]. Р. Міллікен вважав, що у міжзоряному просторі відбувається неперервне утворення атомів гелію, кисню і силіцію з електронів і протонів, які виникають з радіації, що її випромінюють зорі [6, с. 35]. Проте далі таких загальних припущень ніхто не йшов.

А от С. І. Тетельбаум у вказаних статтях виклав певні розрахунки, результати яких можна порівнювати з даними спостережень.

Він виходив з того, що уявлення про Всесвіт як безмежний у просторі та часі є єдино вірним [3, с. 57], висловив негативне ставлення до космологічних теорій Леметра, Сіттера та ін., що приводять до абсурдної ідеї «початку світу», до теорії Всесвіту, що пульсує, і «теорії» неперервного «народження» матерії і зробив висновок, що найбільшої уваги заслуговує точка зору про наявність у Всесвіті процесів, зворотних до процесів розсіювання [2, с. 101]. Тетельбаум згадує явище червоного зміщення спектрів далеких галактик і два пояснення цього явища. Одне пояснення ґрунтується на принципі Доплера (Доплера-Белопольського) і призводить до висновку про розширення Всесвіту. Інше пояснення червоного зміщення – «зменшення енергії («старіння») фотонів під час їх руху в метagalacticному просторі» [3, с. 57]. Тетельбаум висловлює думку, що «поступове зменшення енергії фотонів є результат переходу матерії із стану поля в інші її види, а саме, на певній стадії процесу, – знову в стан речовини, яка потім продовжує свій розвиток через фазу галактичних утворень» [3, с. 57] (див. також [2, с. 101]).

У своїх статтях Тетельбаум робить оцінку інтенсивності цих процесів, виходячи з таких положень:

«1. Стан і розвиток частини Всесвіту, яку ми зараз спостерігаємо, – це, в загальних рисах, типова дисоціативно стійка картина для відносно великих ділянок нескінченного в просторі та часі Всесвіту.

2. Така картина зумовлена наявністю протилежних розсіюванню процесів, які охоплюють зворотний перехід квантів поля (зокрема, фотонів) у речовину і проходять так само закономірно, як і процеси розсіювання.

3. При розгляді космогонічних проблем не слід занадто зв'язувати себе висновками сучасної статистичної термодинаміки (зокрема, другим началом), яка ще не охоплює в достатній мірі можливі форми руху матерії, принаймні в масштабах досить великих ділянок Всесвіту» [3, с. 57] (див. також [2, с. 103]).

Виходячи з того, що енергія квантів зменшується зі зростанням відстані від джерела випромінювання згідно з експоненціальним законом, і використовуючи формулу Ейнштейна, що пов'язує масу і енергію, Тетельбаум отримує кількісну оцінку інтенсивності утворення речовини з випромінювання. Він пише:

«Речовина, що утворюється з випромінювання, стягується, під впливом гравітаційних сил, в основному, до вже існуючих центрів тяжіння – галактик, частково регенеруючи їх, а також конденсується, разом з речовиною, присутність якої зумовлена іншими причинами (наприклад, викинутою зірками), в нові космічні утворення такого роду. Цей процес і може забезпечувати динамічно стійкий стан розвитку кожної відносно великої ділянки нескінченного Всесвіту. Окремі галактики, зірки розвиваються, випромінюю-

ють, проходять і закінчують свій життєвий шлях, але на зміну їм виникають нові космічні тіла» [3, с. 58] (див. також [2, с. 100]).

Тетельбаум також розраховує яскравість нічного неба і покаже, що парадокс Ольберса, згідно з яким яскравість нічного неба у вічному і нескінченному Всесвіті дорівнює яскравості Сонця, усувається [3, с. 59]. Він також оцінює інтенсивність утворення речовини з випромінювання і робить висновок, що «в одному кубічному кілометрі простору в середньому за 600 тисяч років переходить в інші види матерії кількість випромінювання, що відповідає за масою одному атому водню» [3, с. 59].

У статті, що опублікована у 1955 р., є розрахунок «спектрального складу метagalacticного випромінювання» [3, с. 60], яке нині називають мікрохвильовим фоновим випромінюванням або реліктовим випромінюванням.

Припущення про наявність такого випромінювання вперше висловив Г. Гамов в рамках теорії (насправді – гіпотези) гарячого початку Всесвіту (теорії Великого Вибуху). Експериментальне відкриття мікрохвильового фонового випромінювання вважається одним з головних підтверджень моделі гарячого Всесвіту (див., наприклад, [7, с. 403]). Але Тетельбаум отримав висновок про існування такого фону на основі моделі вічного і незмінного Всесвіту. Відповідно, існування мікрохвильового фонового випромінювання не можна вважати переконливим аргументом на користь теорії Великого Вибуху.

Слід, зауважити, що спектр метagalacticного випромінювання, розрахований С. І. Тетельбаумом [3, с. 60], істотно відрізняється від спектру мікрохвильового фону, що спостерігається [7, с. 404]. Але сьогодні цю відмінність можна розглядати як підтвердження правильності принципового підходу С. І. Тетельбаума. Справа в тому, що він виходив із закону Хаббла, згідно з яким величина червоного зміщення пропорційна відстані до галактики. Згідно з більш точними даними, величина червоного зміщення пропорційна квадрату відстані [8, 9]. Поклавши цю залежність в основу відповідного розрахунку, В. С. Троїцький отримав спектр мікрохвильового фону, який добре узгоджується з даними вимірювань [9, с.706].

Вважаю, дослідження проблеми кругообігу матерії і енергії у Всесвіті, які розпочав С. І. Тетельбаум, слід продовжити. Для початку можна було б повторити його розрахунки спектру мікрохвильового фону, інтенсивності утворення речовини, інтенсивності обміну енергією і речовиною між великими об'ємами нескінченного Всесвіту, використавши сучасні оцінки параметрів, які входять у відповідні рівняння.

Література

1. Акаловський І. В., Огієвський В. В. Семен Ісакович Тетельбаум. – Київ: Видавництво АН УРСР, 1960. – 32 с.

2. Тетельбаум С. И. К вопросу о круговороте материи в бесконечной вселенной. – Известия Киевского ордена Ленина политехнического института. – 1954. – Т. 16. – С. 100-110.

3. Тетельбаум С. І. До питання про інтенсивність та спектральний склад метagalактичного випромінювання. – Доповіді Академії наук Української РСР. – 1955. – №1. – С. 57-62.

4. Lerner E. An Open Letter to the Scientific Community. URI: <https://cosmology.info/org/open-letter-on-cosmology.html>

5. Нернст В. Мироздание в свете новых исследований. – Москва-Петроград: Госиздат, 1923. – 59 с.

6. Милликен Р. Возникновение химических элементов и космические лучи. – Научное слово. 1929. – №2. – С. 25-37.

7. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. – Москва: Советская энциклопедия. 1976. – 655 с.

8. Троицкий В. С. Экспериментальная проверка релятивистской космологии указывает на гравитационную природу красного смещения. – Гравитация. – 1995. – Т. 1. В. 1. – С. 71-82.

9. Троицкий В. С. Экспериментальные свидетельства против космологии Большого взрыва. – Успехи физических наук. – 1995. – Т. 165, №6. – С. 703-707.

Матеріали 23-ї Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» / Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПК. – Київ, 2024. – 228 с.

ISBN 996-8575-40-6