

## ВЕЛИКИЙ РОЗРИВ ТА ВЕЛИКЕ СТИСКАННЯ ЯК МОЖЛИВІ ВАРІАНТИ МАЙБУТНЬОГО ВСЕСВІТУ

**Ст. А. В. Зелінська**

**Кер. Н. Б. Фатянова**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»*

Доля Всесвіту — одна з тем у фізичній космології. Існує багато варіантів майбутнього у наукових теоріях та гіпотезах, вони стосуються як знищення, так і безкінечного існування Всесвіту.

Після того, як теорія Великого вибуху була прийнята більшістю вчених, майбутнє Всесвіту стало одним з провідних питань космології, що розглядається з різних точок зору залежно від фізичних властивостей Всесвіту: його маси, енергії, густини та швидкості розширення.

Теорія Великого розриву більше інших теорій залежить від темної енергії, а саме від параметра  $\omega$ , що є відношенням тиску темної енергії до її густини. Якщо гіпотеза Великого розриву вірна, то зі збільшенням швидкості розширення Всесвіту відстань до горизонту подій буде зменшуватися. Якщо розмір горизонту подій стане меншим за розмір будь-якого іншого об'єкта, то між ними припиняться будь-які взаємодії: гравітаційні, електромагнітні, сильні, та слабкі.

Час до знищення Всесвіту можна обчислити, якщо прийняти значення  $\omega$  рівним  $-1,5$  і скласти рівняння вигляду:

$$t_{rip} - t_0 \approx \frac{2}{3|1 + \omega|H_0\sqrt{1 - \Omega_m}},$$

де  $H_0$  – стала Габбла (70 км/с)/Мпс, а  $\Omega_m$  — значення густини усієї матерії Всесвіту (0,3).

У такому випадку, кінець існування Всесвіту настане через 22 млрд років. За мільярд років до Великого розриву розпадутся скупчення галактик. За 60 млн років до Великого розриву гравітація стане занадто слабкою, щоб утримувати галактики. За 3 місяці до Великого розриву наша Сонячна система стане гравітаційно нестабільною. За 30 хвилин до Великого розриву зруйнується Земля. За  $10^{-5}$  секунд до Великого розриву зруйнуються атоми.

Але за останніми космологічними даними, ми не можемо знати, який з трьох варіантів вірний:  $\omega > -1$ ,  $\omega < -1$  чи  $\omega = -1$ . Також, ми не можемо бути певними у властивостях темної енергії.

Після Великого розриву всі відомі закони фізики перестануть працювати, тому подальшу долю Всесвіту передбачити неможливо.

Але якщо Всесвіт не безкінечний, а швидкість розширення не перевищує космічну швидкість, то спільне гравітаційне тяжіння усієї матерії врешті-решт зупинить його розширення та змусить почати стискатися. Проте, через зростання ентропії, сценарій стискання буде суттєво відрізнятися від оберненого в часі сценарію розширення: Всесвіт не буде однорідним, як було після Великого Вибуху, а буде поділений на ізольовані групи.

У результаті, вся матерія Всесвіту має сколапсувати в чорні діри, які поступово будуть зростатися, утворюючи єдину чорну діру — сингулярність Великого стискання. Деякі теорії стверджують, що стиснутий Всесвіт у свою чергу може бути початком нового Великого вибуху, що дає підстави говорити про циклічну модель його еволюції. Теоретично, ця модель не дуже узгоджується з другим законом термодинаміки — ентропія накопичуватиметься від циклу до циклу і згодом має призвести до теплової смерті.

Проте більшість вчених відхиляють сценарій Великого стискання, бо, за останніми спостереженнями, сили гравітації не тільки не зупиняють розширення Всесвіту, а навіть прискорюють його. Але оскільки темна енергія ще не до кінця досліджена, ми не можемо остаточно відкинути цей варіант долі Всесвіту.

1. Вчені погодилися з теорією "плоскої" Всесвіту. URL: <https://web.archive.org/>;

2. За Большим взрывом последует Большое сжатие. Элементы - новости науки. 20.04.2005. URL: [https://elementy.ru/novosti\\_nauki](https://elementy.ru/novosti_nauki).