



КОСМОЛОГІЯ (від *космо...* і *...логія*) — розділ *астрономії*; наука, що досліджує походження, еволюцію, структуру *Всесвіту* в цілому, його просторових і часових масштабів, матеріального наповнення: протозоряної речовини, зірок, зоряних асоціацій, галактичних систем. Сучасна К. — когніфкативна галузь знання, створена на стику астрономії, фізики та філософії. Найбільш заг. положення К. мають безпосеред. філос. характер, тому К. — арена змагань світоглядів.

Перші наївні космол. уявлення зародилися у результаті прагнень людини осягнути своє місце у світобудові. Для цих світоглядів характерні антропоморфізм і антропоцентризм. Становлення К. відбувалося у взаємозв'язку абстракт. мислення та засобів, методів спостереження. Багато заг. питань К. поставлені філос. думкою задовго до можливості вирішувати їх в астрономії та фізиці. Давньогрец. філософи прагнули з'ясувати: Всесвіт — єдине ціле чи множина окремих світів, він скінченний чи безконечний? Ідея Всесвіту як єдиного, вічного та закономір. процесу наявна уже у Геракліта.

У формуванні наук. ідеї виникнення усього земного й небесного природ. шляхом важливу роль відіграло багатовікове протиборство геоцентризму і геліоцентризму. Накопичення даних спостережень та підказана антич. філософією впевненість у тому, що за видимим заплутаним рухом планет приховані закономірні істинні рухи, призвели до створення *Геоцентричної системи світу*, яку змінили після жорстокої боротьби з церквою та схоластикою на *Геліоцентричну систему світу*. Наук. К. завдячує виникненню не тільки практиці астрон. спостережень, а й створенню та удосконаленню фундам. фіз. теорій. Наук. форма К. залежить від того, яка саме фіз. теорія лежить в основі опису Всесвіту. Згідно з цим, розрізняють ньютонів., заг.-релятивіст., *квантову космологію*. Після відкриття І. Ньютоном закону всесвіт. тяжіння космолог. проблему поставили як фіз. задачу — про поведінку безконеч. системи тяжіючих мас. При цьому виникли космолог. парадокси. Мета К. — побудова моделі Всесвіту на базі сучас. фіз. та астрон. знань. Ньютонів. К. (базується на механіці та теорії тяжіння І. Ньютона) дала ключ до законів руху небес. тіл і ввела у фізику концепцію однорід. та нескінчен. простору й часу. Заг.-релятивіст. К. спирається на дані спостережень позагалактич. астрономії та *Відносності теорію*.

Фундам. є висновок про нестаціонарність Всесвіту (взаємне віддалення скупчень галактик — розширення Всесвіту). Це твердження базується на ефективності червоного зміщення ліній у спектрах далеких галактик.

У працях *А. Айнштейна* та *О. Фрідмана* показано, що Всесвіт, заповнений речовиною, яка гравітує, не може бути стаціонарним, він може розширюватися або стискатися. Найважливішими спостереженнями, які підтвердили фрідманів. моделі Всесвіту, стали відкриття ефекту «розбігання» галактик («червоне зміщення», 1929) і реліктового випромінювання (1969). Квантовопольова К. (або К. *Великого вибуху*) виникла на базі поєднання принципів квант. теорії поля і заг. теорії відносності, приводить до фіз. схеми, яка по-новому відповідає на одвічні космол. питання. Відповіді на питання про те, якою є фіз. природа Великого вибуху і що було до нього, можливі лише в межах квант. теорії поля, для якої органічними є процеси народж. й знищення різних квант. збуджень — хвиль, часток, систем часток і полів. Всесвіт тут моделюється як специф. гравітаційно пов'язана система часток і полів, яка у процесі розвитку проходить ряд послідов. станів. За сучас. уявленнями, розширення Всесвіту почалося бл. 20 млрд р. тому з дуже щільного й гарячого стану («гарячий» Всесвіт). Цей висновок підтверджено існуванням т. зв. реліктового випромінювання, яке інтрепретують як залишок епохи високих щільностей і т-р. Існує кілька космолог. моделей, що намагаються узгодити спостережні дані про Всесвіт з осн. принципами фізики. Найбільш розроблені однорідні ізотропні моделі гарячого розширюваного Всесвіту — т. зв. відкрита, плоска і замкнута моделі Фрідмана; базуються на зв'язках рівнянь (*А. Айнштейна*) релятивіст. теорії гравітації, одержаних 1923 *О. Фрідманом*, і теорії «гарячого» Всесвіту, запропонов. 1948 *Дж. Ґамо*вим та ін. Ця теорія пояснює віднос. вміст водню, гелію та важких елементів у Всесвіті термоядер. синтезом в умовах надщільного і гарячого станів матерії на ранній стадії розширення Всесвіту. З неї випливало завбачення існування Всесвіту у сучасну епоху «реліктового» випромінювання з т-рою у кілька градусів Кельвіна. Таке випромінювання відкрили 1965 у результаті розвитку мікрохвильової радіоастрономії, воно стало підтвердженням моделі «гарячого» Всесвіту.

Епохал. відкриття прискореного розбігу далеких галактич. скупчень, зроблене *С. Перлмуттером*, *Б. Шмідтом* і *А. Ріссом*, і відзначене 2011 Нобелів. премією з фізики, змінює охарактеризоване вище розуміння сучас. стадії космолог. еволюції. До цього відкриття вважалося, що вся історія космолог. розширення — це історія його загасання, яке не припинялося з початку Великого вибуху. Після цього відкриття з'ясувалося, що наша епоха — це період зміни режиму вповільнення режимом прискореного розширення. А це значить, що наш Всесвіт розштовхує якась невідома науці сила з

негатив. тиском — темна енергія. Визнання цього факту перетворює попередню К., яка описувала Всесвіт як «зоряне небо над головами», у «руїни». З'ясувалося, що вся колишня К. описувала лише 5 % матеріал. субстанції, яка заповнює косміч. простір. Про існування ін. 95 % матеріал. субстанції (тобто темної матерії й темної енергії), творці поперед. К. навіть не підозрювали. Саме тому попередня К. втратила статус науки, яка адекватно описує світобудову у всій її незбагнен. складності. Перед К. 21 ст. постало масштабне завдання опису Всесвіту у всій його тотальності, тобто опису єдності «зоряного неба над головами» і темної матеріальної субстанції, яка ховається за цією «світловою завісою».

У новій космолог. картині Всесвіту домінує фіз. вакуум, який по щільності енергії перевершує всі звичайні форми косміч. матерії разом узяті. Вакуум створює космічну антигравітацію, яка керує динамікою космолог. розширення в сучасну епоху. Через це космолог. розширення прискорюється, а чотирирівмір. простір-час Всесвіту стає статичним.

Рекомендована література

1. Зельдович Я. Б., Новиков И. Д. Строение и эволюция Вселенной. Москва, 1975;
2. Пиблс П. Физическая космология / Пер. с англ. Москва, 1975;
3. S. Perlmutter та ін. Measurements of Omega and Lambda from 42 high-redshift supernovae // *Astrophys. J.* 1999. Vol. 517;
4. S. Perlmutter. Supernovae, Dark Energy and the Accelerating Universe // *Physics Today*. 2003. № 4;
5. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории реальности / Пер. с англ. Москва, 2004;
6. Рыков А. В. Вакуум и вещество Вселенной. Москва, 2007;
7. Грин Б. Ткань космоса: Пространство, время и текстура реальности / Пер. с англ. Москва, 2009.

В. С. Лук'янець

Бібліографічний опис:

Космологія / В. С. Лук'янець // *Енциклопедія Сучасної України* [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. — К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2014. — Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-3859>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).