



Михайло Сажин,
Ольга Сажина

СУЧАСНА КОСМОЛОГІЯ

РУБРИКА ЖУРНАЛУ „СВІТОГЛЯД“

Що вивчає космологія?

Сучасну космологію можна умовно поділити на теоретичну, фізичну та спостережну. Теоретична космологія вивчає різні моделі Всесвіту, в тому числі й досить екзотичні, які не мають відношення до реальної дійсності. Фізична космологія досліджує процеси у Всесвіті та будує моделі спостережуваних явищ. Активно розвивається спостережна космологія, яка з успіхом використовує методи сучасної астрономії та наземні телескопи різних діапазонів хвиль.

З усіх тем сучасної космології ми розглянемо лише одну з найважливіших – прискорене розширення нашого Всесвіту та причини цього явища.

Всесвіт, що розширюється

Ми живемо у Всесвіті, що розширюється. Що це означає? Як виявити, що простір розширюється? Наприклад, коли розширювалася територія, контрольована імперією Наполеона, вона ставала більшою, а її межі відсувалися. Розширення простору так уявити не можна. Найкраще роз-



„Космос“ Оксана Васьковська, 7 років

ширення простору асоціюється зі збільшенням поверхні тістечка з родзинками або поверхні повітряної кульки, яку надувають. При цьому площа поверхні кульки – двовимірного простору – збільшується, хоча меж у такої поверхні немає. Якщо намалювати на поверхні кульки декілька „двовимірних“ галактик, то під час її надування відстань між такими галактиками, виміряна вздовж поверхні кульки, збільшуватиметься. Цей приклад – досить точна аналогія того, як відбувається розширення нашого тривимірного простору і як змінюються відстані між галактиками.

Отже, ми живемо у просторі, що розширюється. Цей простір має певні властивості, які відрізняють його від статичного простору.

Горизонт частинок

Перша властивість, яка відрізняє простір, що розширюється, від ста-

тичного простору, полягає в тому, що існує момент початку розширення, який можна ототожнити з моментом народження Всесвіту. Нагадаємо експериментальний факт, покладений в основу спеціальної та загальної теорій відносності, а саме: максимальна швидкість поширення сигналів дорівнює швидкості світла. З цього факту негайно випливає, що в кожен момент часу нам для спостережень доступна лише та частина Всесвіту, відкіля до нас встигли дійти сигнали зі швидкістю світла. Межа цієї частини Всесвіту в космології називається





„Сонячна система” Катя Погребнюк, 7 років

Всесвіт – домен Мультисвіту

Отже, горизонт частинок зростає. З іншого боку, Всесвіт прискорено розширюється, віддаляючи спостерігача і джерела випромінювання усе далі й далі одне від одного. Може статися, що в майбутньому збільшення розміру горизонту частинок припиниться, і він стане постійною величиною. Тоді поза об'ємом, охопленим горизонтом частинок, залишиться вся інша частина Всесвіту (краще сказати – Мультисвіту), яка стане для нас принципово неспостережуваною (непізнаною). Поза областю, обмеженою розмірами горизонту частинок, яку можна назвати нашим доменом Мультисвіту або нашим Всесвітом, буде існувати багато інших всесвітів, інформацію про стан речовини в яких ми ніколи не одержимо.

„Всесвіт” з великої літери і з малої

Звертаємо увагу читача на те, що слово „всесвіт” тут написано з малої літери. Формально це може вважатися порушенням правил граматики, але, по суті, це правильно, оскільки тепер стало ясно, що об'єкт, який ми називали Всесвіт, може існувати у множині. Ця ситуація цілком аналогічна до тієї, коли тільки нашу Галактику – Молочний Шлях – ми пишемо з великої літери, тому що зараз ми знаємо, що таких галактик, як наша, у Всесвіті безліч. Колись люди знали тільки найближчий космос – простір нашої Сонячної

горизонтом частинок. Іншими словами, для спостерігача в кожен момент часу існує недоступна для вивчення область Всесвіту – саме та, котра знаходиться поза кулею з радіусом, що дорівнює радіусу горизонту частинок. Це не означає, що область поза кулею є непізнаваною або що там нічого немає. Згодом горизонт частинок „розсунеться” й область поза сучасним горизонтом частинок стане доступною майбутнім спостерігачам.



системи. Потім горизонти розширились, і людство усвідомило себе належним до цілої Галактики з мільярдами зір і, можливо, планетних систем. І от настає час, коли „і всього світу мало”. Виявляється, наш Всесвіт не вичерпує всього простору!

Для позначення нового об'єкта, що представляє опис безлічі „всесвітів”, ми вводимо новий термін – „Мультивсесвіт”.

Кожен його домен обмежений розміром горизонту частинок. Цей досить неприємний висновок, що обмежує наше пізнання, космологи зробили, аналізуючи прискорене розширення нашого Всесвіту. Простору виявилось набагато більше, ніж ми припускали, але, на жаль, не весь він доступний для спостережень.

Наступну властивість Всесвіту, що розширюється, експериментально відкрив Е. Габл: що далі галактика від спостерігача, то більша швидкість її розлітання. Про це ми поговоримо у наступних числах журналу.



„Космос” Саша Чупак, 9 років

ЛАБОРАТОРІЯ „КОЛОСКА”

Унаслідок розширення Всесвіту всі галактики віддаляються одна від одної. Надуй повітряну кульку, розмалюй її поверхню двовимірними „галактиками”. Роздуваючи кульку, спостерігай за зміною відстаней між „галактиками”.

Стаття проілюстрована роботами з конкурсу дитячого малюнку „Космос: очима дітей”, присвяченого Міжнародному року астрономії-2009.



Науково-популярний журнал Національної академії наук України та Головної астрономічної обсерваторії НАН України

