

# Корекція методів ядерної хронометрії астрофізичних та геофізичних процесів.

*М.Е. Долінська, Н.Л. Дорошко, В.С. Ольховський*  
Інститут ядерних досліджень НАН України

В усіх відомих на сьогоднішній день методах ядерної хронометрії враховувалися часи життя лише основних станів ядер, що розпадаються. Але при нуклеосинтезі утворюються не тільки основні, а й збуджені стани радіоактивних ядер-хронометрів із різним часом життя. Крім того, при переходах між різними внутрішніми станами радіоактивних ядер, що знаходяться в тепловому русі всередині великих мас земної, зоряної і метеоритної речовини поряд з  $\gamma$ -випроміненням існують нескінченні ланцюжки  $\gamma$ -поглинань, наступних  $\gamma$ -випромінень, подальших  $\gamma$ -поглинань і т.д. Наявність цих факторів потребує перегляду та модифікації відомих методів ядерної хронометрії. Адже скориговані належним чином показники „ядерного годинника” в ряді випадків можуть відповідати значно меншим значенням тривалостей процесів розпаду ядер-хронометрів. Для опису еволюції розпаду запропоновано квантово-механічний підхід, який базується на теоремі Крилова-Фока, узагальненій на випадок змішаних станів (коли процес розпаду ансамблю частинок відбувається одночасно з його утворенням). Такий підхід дозволяє враховувати всі вищезгадані фактори.

На основі запропонованого підходу розроблено новий алгоритм для визначення характеристичних функцій розподілу енергії, ймовірностей розпаду та функцій розпаду. Зроблено теоретичне обґрунтування необхідності перегляду часових характеристик ядер-хронометрів. Показано, що врахування часів життя не тільки основних, а й усіх збуджених станів синтезованих радіоактивних ядер-хронометрів дає значно менші значення тривалостей реальних астрофізичних процесів, а, значить, і віку об’єктів, в яких вони відбуваються. Проведено розрахунки для конкретних випадків розпаду збуджених ядер з урахуванням ефекту Доплера.

Враховано вплив постійно присутнього космічного випромінювання на формування збуджених станів ядер-хронометрів на поверхні Землі.