



ПРЕЗИДІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

ПОСТАНОВА

23.09.2015

м.Київ

№ 206

Темна матерія у Всесвіті:
сучасний стан і проблеми

Заслухавши та обговоривши доповідь доктора фізико-математичних наук Ю.В.Штанова «Темна матерія у Всесвіті: сучасний стан і проблеми», Президія НАН України відзначає, що з'ясування природи та властивостей темної матерії є одним з найактуальніших завдань фундаментальної фізики, астрофізики і космології на даному етапі їх розвитку.

Явище «темної матерії» надійно встановлено за сукупністю даних астрофізичних і космологічних спостережень і становить одну з найбільших загадок сучасної фізики. За найвірогіднішою гіпотезою воно пов'язане з наявністю у Всесвіті невидимої та прозорої матерії, що проявляється лише завдяки її гравітаційній дії. Жодна з відомих нині елементарних частинок не пояснює спостережуваних властивостей темної матерії, що вказує на необхідність удосконалення широко застосовуваної стандартної моделі фізики частинок. Малоймовірно, але не виключена для пояснення можливість полягає у модифікації законів гравітаційної взаємодії на великих просторових масштабах, починаючи з масштабу галактик.

Існують два принципові способи виявлення частинок темної матерії – за допомогою наземних/підземних експериментів («прямий» метод) та космічних спостережень («непрямий» метод). Прямий метод використовується у ряді міжнародних експериментів, у яких здійснюється пошук досі невідомих частинок, що народжуються при зіткненнях елементів звичайної речовини (одна з першочергових задач Великого адронного колайдера в ЦЕРНі). Непрямий спосіб полягає у реєстрації пружних зіткнень частинок космічної темної матерії з частинками звичайної речовини. Метод непрямого пошуку продуктів реакцій частинок темної матерії використовується у більшості існуючих космічних місій, які займаються пошуком продуктів розпаду та анігіляції частинок темної матерії у космосі.

У 2014 році науковцями Інституту теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України у співпраці з європейськими вченими була відкрита нова лінія з енергією близько 3,5 кілоелектронвольт у спектрі рентгенівського електромагнітного випромінювання від галактики Андромеди та галактичного скупчення Персея. Ця лінія може інтерпретуватися як кандидат на сигнал від розпаду темної матерії. Публікація про це відкриття у провідному міжнародному журналі *Physical Review Letters* викликала широкий резонанс. Одночасно наявність такої лінії була незалежно підтверджена у ряді галактичних скупчень групою іноземних дослідників. Вірогідними кандидатами у такі частинки є також так звані стерильні нейтрино. Науковці Інституту теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України у співпраці із зарубіжними установами проводять дослідження з метою підтвердження наявності цієї лінії у астрофізичних об'єктах з великим вмістом темної матерії та уточнення її фізичного походження. Результати цих досліджень очікуються вже найближчим часом.

В Інституті теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України також розробляються гіпотези про можливе пояснення існування темної матерії на основі модифікованої теорії гравітації, у тому числі в моделях з додатковими просторовими вимірами. Ці дослідження проводяться у співпраці з науковцями Великобританії та Індії.

Дослідженнями просторового розподілу темної матерії займаються також у Головній астрономічній обсерваторії НАН України, Радіоастрономічному інституті НАН України, Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, Львівському національному університеті імені Івана Франка тощо. Нещодавно Україна стала учасником міжнародного проекту «Масив черенковських телескопів» (Cherenkov Telescope Array), який знаходиться у стадії розробки і одним із завдань якого буде саме пошук проявів темної матерії у космічних променях.

Протягом 2007–2012 років наукова діяльність з вивчення властивостей і природи темної матерії координувалась в Україні в рамках Цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Дослідження структури та складу Всесвіту, прихованої маси і темної енергії (Космомікрофізика)» та Цільової комплексної програми НАН України «Астрофізичні і космологічні проблеми прихованої маси і темної енергії Всесвіту (Космомікрофізика-2)». Президія НАН України відзначає високу результативність цієї програми та вважає доцільною подальшу підтримку вітчизняних досліджень у цьому напрямі.

Президія НАН України постановляє:

1. Доповідь доктора фізико-математичних наук Ю.В.Штанова «Темна матерія у Всесвіті: сучасний стан і проблеми» взяти до відома.

2. Вважати дослідження властивостей і природи темної матерії одним з пріоритетних напрямів фундаментальних досліджень в Інституті теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова, Головній астрономічній обсерваторії, Радіоастрономічному інституті, Інституті монокристалів та Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України.

3. Інституту теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України підготувати та подати до Відділення фізики і астрономії НАН України пропозиції щодо подальших досліджень темної матерії і темної енергії у мікро- та макросвіті методами астрофізики, космології і фізики елементарних частинок та включення їх до Цільової комплексної програми НАН України з наукових космічних досліджень (розділ «Науки про Всесвіт»).

4. Контроль за виконання цієї постанови покласти на Відділення фізики і астрономії НАН України.

Президент
Національної академії наук України
академік НАН України

Б.Є.Патон

Головний учений секретар
Національної академії наук України
академік НАН України

В.Л.Богданов