**НАРОДЖЕННЯ РЕНТГЕНІВСЬКОЇ АСТРОНОМІЇ**

**Приткова Алла Костянтинівна**; Харківське територіальне відділення МАН України; Комунальний заклад «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради»; Комунальний заклад «Пасічанська гімназія» Зміївської міської ради Чугуївського району Харківської області, 9 клас; с. Пасіки;

Наукові керівники: **Слюсарев Іван Григорович,** доцент кафедри астрономії та космічної інформатики фізичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, старший науковий співробітник Науково-дослідного інституту астрономії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, кандидат фізико-математичних наук;

**Колісник Сергій Леонідович**, вчитель фізики Комунального закладу «Пасічанська гімназія» Зміївської міської ради Чугуївського району Харківської області, спеціаліст вищої категорії, старший вчитель

Рентгенівська астрономія досліджує джерела космічного рентгенівського випромінювання.

Метою роботи є дослідження фізичної природи рентгенівських джерел, характер їх випромінювання, та звʼязок рентгенівської астрофізики з іншими розділами астрофізики.

Завдання роботи: провести аналіз сучасного стану рентгенівської астрономії.

Метод дослідження: аналіз наукової літератури.

Обʼєкт роботи: космічні обʼєкти в рентгенівському діапазоні.

Предмет дослідження: рентгенівська астрономія – розділ астрофізики, що досліджує джерела космічного рентгенівського випромінювання в області довжин хвиль .Вона розвивалася разом із швидким розвитком космічних технологій, також лабораторних рентгенівських технологій. Будь яка галузь астрономії побудована на основі трьох різних видів вимірювань: фотометричних зображень, спектроскопії та поляриметрії. Як і в інших діапазонах довжин хвиль, рентгенівська астрономія вперше стала розвиватися з фотометрією: вимірюваннями широкосмугового потоку та його змін у часі з низькою спектроскопічною роздільною здатністю. Джерелом виникнення рентгенівських променів є внутрішньоатомна енергія. Атом складається з позитивно зарядженого ядра й негативно заряджених електронів, які рухаються навколо ядра. Електрони атома об’єднані у вигляді шару або оболонки, кожна з яких має певний запас енергії.

18 червня 1962 року 8-ми метрова ракета оснащена 3-ма невеличкими лічильниками Гейгера була запущена в космос.. Вона провела трохи менше 6 хвилин на висоті понад 80 кілометрів за межами атмосфери Землі. Результат цього короткого польоту під керівництвом фізика Ріккардо Джакконі та його колег, кардинально змінив уявлення астрономів про Всесвіт. Чому? Виявилося, що в космосі існують дискретні рентгенівські джерела.

Виникає купа питань: яка фізична природа рентгенівських джерел? Який характер їх випромінювання? Який зв’язок має рентгенівська астрофізика з іншими розділами астрофізики? Який сучасний стан рентгенівської астрономії?

Протягом століть людина могла лише спостерігати за перебігом космічних подій. І тільки поява телескопів допомогла підняти розвиток астрономії, як науки на новий щабель. З літа 2003 р. в космосі працює 850-кілограмовий телескоп «Спітцер» (названий на честь американського фізика й астронома Лаймана Спітцера), що виконував дослідження в інфрачервоному діапазоні електромагнітного спектра. Говоримо у минулому часі, бо в першій половині 2009 р. на телескопі вичерпались запаси рідкого гелію, який охолоджував приймачі до температури 5,5 К, а тому телескоп перейшов на реєстрацію видимого світла.

Японський космічний зонд «Світанок» (HINODE), працює на орбіті з осені 2006 року і досліджує Сонце за допомогою трьох телескопів у видимій, ультрафіолетовій та рентгенівській ділянках електромагнітного спектра. Основна задача супутника – високоточні вимірювання малих змін напруженості сонячного магнітного поля. Окрім цього, зонд досліджує динаміку магнітних полів, варіації світності Сонця, сонячний вітер, а також процеси, внаслідок яких генерується ультрафіолетове і рентгенівське випромінювання нашого світила.

Міжнародна група астрономів повідомила про те, що їй вдалося виявити поглинання рентгенівського випромінювання невидимими скупченнями гарячого іонізованого газу. Використавши дані спостережень двох галактичних кластерів «Абелл» (Abell 222 і Abell 223), отримані на орбітальних рентгенівських телескопах «Чандра» (Chandra) і «Ньютон» (XMM-Newton), зафіксували великі кількості WHIM (тепло-гаряче міжгалактичне середовище, Warm-Hot Intergalactic Medium, WHIM) у скупченні галактик у сузір’ї Скульптор – це приблизно 400 млн. світлових роках від Землі.

Виявилося, що обидва кластери «з’єднані» досить товстим «канатом» розжареного газу. Цікава деталь: навіть вражаюча чутливість рентгенівських датчиків XMM-Newton не дала б змоги зафіксувати цей об’єкт, якби нитка не була витягнута майже строго уздовж напряму спостережень, що, звісно, «концентрує» випромінювання від усієї нитки на відносно невеликій ділянці неба. З плином часу вдосконалювалися, не лише інструменти дослідження безмежних просторів всесвіту, а й алгоритми та підходи.

Крім того, важка ракета-носій Falcon 9 стартувала на орбіту з астрофізичною лабораторією Imaging X-ray Polarimetry Explorer (IXPE) NASA для вивчення Всесвіту. На космічному апараті вагою 320 кг встановлено три телескопи, призначені для вимірювання поляризованого рентгенівського випромінювання.

На сьогоднішній день, рентгенівська астрономія знаходиться на високому рівні розвитку і відіграє важливу роль у дослідженні космічного простору.

Одним з головних досягнень рентгенівської астрономії є створення космічних телескопів, таких як "Чандра" та "XMM-Newton", які дозволяють досліджувати Всесвіт у рентгенівському діапазоні. Ці телескопи дозволяють вченим вивчати рентгенівське випромінювання від галактик, чорних дір, зір і інших космічних об'єктів.

За допомогою рентгенівської астрономії вдалося виявити велику кількість космічних об'єктів, які раніше не були відомі, таких як галактики з активними ядрами і гігантські газові оболонки, що оточують далекі галактики. Вивчення рентгенівського випромінювання також дозволяє виявити пульсари, нейтронні зірки, чорні діри та інші космічні об’єкти, які видають велику кількість рентгенівського випромінювання.

Рентгенівські знімки бачила кожна людина. Хоча не всі, щоправда, розуміють в який спосіб вдається отримати ці «фото», попри те, що вивчали в шкільному курсі фізики тему про рентгенівські промені. Серед першовідкривачів цих променів був українець Іван Пулюй.

Рентгенівське випромінювання для науковців є одним з носіїв інформації про довкілля. З середини минулого століття, коли з’явилася можливість з допомогою ракет піднімати рентгенівські телескопи високо над поверхнею Землі, астрономи реєструють його від різних небесних об’єктів і процесів, що відбуваються у космічному просторі.

У результаті проведеного аналізу було встановлено, наступне:

* Рентгенівська астрономія досліджує джерела космічного рентгенівського випромінювання.
* Причиною виникнення рентгенівських променів є внутрішньоатомна енергія. Атом складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів, які рухаються навколо ядра. Електрони об’єднані у вигляді оболонки, кожна з яких має певний запас енергії.
* Рентгенівські промені відкрилии ще в 1880 році фізик Вільям Крукс. Але не знайшовши пояснення цьому явищу, він не став досліджувати їх. Пізніше, в 1892 році українець Іван Пулюй заявив про існування променів. Після, випромінювання стали називати пулюйським.
* Рентгенівські промені дуже часто використовують у сучасному світі. На сьогоднішній день, рентгенівська астрономія знаходиться на високому рівні розвитку і відіграє важливу роль у дослідженні космічного простору. Одним з головних досягнень рентгенівської астрономії є створення космічних телескопів, таких як "Чандра", "XMM-Newton", “X-Ray Concentrator Optics”, “Polarimeter for Relativistic Astrophysical X-Ray Sources” та “Modulated X-Ray Source”, які дозволяють вивчати Всесвіт у рентгенівському діапазоні. Ці телескопи дозволяють вченим досліджувати рентгенівське випромінювання від галактик, чорних дір, зір і інших космічних об’єктів. За допомогою рентгенівської астрономії вдалося виявити велику кількість космічних об’єктів, які раніше не були відомі.