**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ**

**ГРАВІТАЦІЙНО-ХВИЛЬОВИХ СПЛЕСКІВ**

**Ковалевський Олексій Сергійович**, Харківське територіальне відділення МАН України, Комунальний заклад «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради», Комунальний заклад «Харківський науковий ліцей “Обдарованість”» Харківської обласної ради 9 клас, м. Харків.

**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;

**Петренко Ірина Олександрівна,** учитель фізики Комунального закладу «Харківський науковий ліцей “Обдарованість”» Харківської обласної ради, учитель-методист, учитель вищої категорії.

Існування гравітаційних хвиль було передбачено у загальній теорії відносності Альберта Ейнштейна. На ті часи у науковців не було інструментів, які б дали змогу не те що досліджувати експериментально характеристики цих хвиль – проблемою була навіть можливість детектувати наявність гравітайціних хвиль.

Створення інтерферометра Майкельсона у 1887 році було першим кроком, що надав перспективу майбутнім дослідникам, хоча до детектування гравітаційних хвиль було це далеко.

Інтерферометри використовують принцип інтерференції хвиль для вимірювань. У випадку досліджень гравітаційних хвиль неможливо обійтися без другої
складової – шумозахисних систем. Вони потрібні, щоб досягнути максимальну чутливість. Також необхідно використовувати масштабні детектори ,які складаються з двох або більше дзеркал, розташованих на значній відстані одне від одного.

Мета роботи статистичний аналіз гравітаційно-хвильових сплесків та дослідження їх властивостей.

Актуальність роботи полягає в тому, що гравітаційно-хвильові сплески є унікальним джерелом інформації про вискоенергетичні події у далекому
космосі – злиття нейтронних зір та чорних дір, або ж злиття тільки чорних дір зоряної маси, фактично з 2015 року відкрилося нове вікно дослідження Всесвіту, швидкий розвиток якого ще продовжується.

Об’єкт дослідження: гравітаційно-хвильові сплески.

Предмет дослідження: розподіл мас компонентів та розподіл відстаней від прототипів до сучасних інтерферометрів.

Науковці по всьому світу працювали над створенням чутливих систем для детекції гравітаційних хвиль. Розвиток цих технологій почався з концепцій американських вчених і привів до створення проєкту LIGO. Проєкт LIGO представляє собою спільнв зусилля лабораторій у США, Італії та Німеччині з метою спостереження і вивчення гравітаційних хвиль. Попри технічні складнощі та фінансові виклики, LIGO надав перші експериментальні докази існування гравітаційних хвиль.

Злиття чорних дір або нейтронних зір, спричиняють гравітаційні хвилі різної форми, які можна спостерігати за допомогою відповідних детекторів.

Зусилля вчених, таких як Райнер Вайсс, Баррі Баріш і Кіп Торн, були визнані Нобелівською премією у 2017 році за їхні дослідження у галузі гравітаційних хвиль. Досягнення в галузі детекції гравітаційних хвиль свідчать про значний науковий і технологічний прогрес, який дозволяє нам краще розуміти Всесвіт та його складові.

У роботі розглянуто історію досліждень гравітаційно-хвильових сплесків, створення інтерферометрів, проєкт LIGO. За даними з відкритого каталогу побудовано і описано гістограми: розподіл маси головного і вторинного компонентів, мас залишку, Chirp маси, розподілу відношення між потужністю корисного сигналу і рівнем шуму рівня сигналу SNR( Signal to Noise Ratio) та розподіл відстані.