**ТЕЗИ**

**науково-дослідницької роботи**

**«Небезпека з космічного простору»**

**Автор: Маленко Артем Вікторович, учень 10 класу Конотопського ліцею №10 Конотопської міської ради Сумської області**

**Науковий керівник: Коломієць Юлія Борисівна, вчитель математики Конотопського ліцею №10 Конотопської міської ради Сумської області**

**Актуальність теми.** Великі астероїди можуть представляти серйозну небезпеку для Землі, особливо якщо їх траєкторія прямує у бік нашої планети. Енергія, яка виділяється при ударі астероїда діаметром 300 м, має тротиловий еквівалент 3000 мегатонн, або 200 тис. атомних бомб, подібних до тієї, що скинута на Хіросіму. При зіткненні з астероїдом діаметром 1 км виділяється енергія з тротиловим еквівалентом 106 мегатонн, при цьому викид речовини на три порядки перевищує масу астероїда. З цієї причини зіткнення із Землею великого астероїда призведе до катастрофи глобального масштабу, наслідки якої будуть посилені руйнуваннями штучного технічного середовища.

Найбільшу увагу астрономів привертають астероїди групи Аполлона, Амура і Атона, бо в перигелії вони наближаються до Землі або навіть перетинають її орбіту. Наприклад, у 1932 р. астероїд 1862 Аполлон (діаметр 3 км) пролетів мимо Землі на відстані 0,028 а. о. Ще ближче від Землі у 1994 р. пролетів астероїд 1994 XMI – від катастрофи нас відділяло всього 112000 км та 1 година у часі.

Ось кілька прикладів астероїдів, які вважаються потенційно небезпечними.

1. Апофіс (99942 Apophis). Це один з найвідоміших потенційно небезпечних астероїдів. Початково розглядалось, що його траєкторія може привести до зіткнення з Землею у 2036 році, але пізніші обчислення виключили цю можливість. Однак існує невелика ймовірність його зіткнення з нашою планетою у 2068 році.

2. Бенну (101955 Bennu). Цей астероїд, розміром близько 500 метрів, вважається одним з потенційно небезпечних через його можливу зіткнення з Землею у майбутньому. Він вивчається космічним апаратом OSIRIS-REx NASA, який має за мету дослідження цього астероїда та збір зразків з його поверхні.

3. Торо (2007 VK184). Цей астероїд величиною близько 130 метрів також відомий своєю потенційною небезпекою. Його орбіта проходить дуже близько до орбіти Землі, і в деяких сценаріях вказується на можливість зіткнення в майбутньому.

Це лише деякі приклади астероїдів, які потенційно можуть викликати загрозу для нашої планети. Належне слідкування за цими об'єктами та розробка стратегій їх виявлення та впливу на їхню траєкторію є важливою частиною програм астрономічного спостереження і захисту від астероїдів.

Вчені досліджують можливості зміни траєкторій руху астероїдів, щоб уникнути їх зіткнення із Землею. За спостереженням астрономів, тисячі астероїдів пролітають повз Землю, і є невелика вірогідність зіткнення деяких з них з нашою планетою. Найбільші побоювання викликає астероїд Апофіс діаметром 300 метрів. Ризик його зіткнення із Землею становить 1 до 45000.

Для врятування нашої цивілізації створений міжнародний Фонд «Космічна варта», розроблена програма пошуків небезпечних астероїдів і комет та обчислення їх орбіт. Значний внесок у ці дослідження зробили українські астрономи Києва (В.Кручиненко, К. Чурюмов), Харкова (Д. Лупішко).

За останні десятиліття вчені з різних країн запропонували десятки способів відбиття астероїдної атаки.

Використання ядерних вибухів.

Цей метод включає в себе відправку ядерних зарядів на поверхню астероїда. Вибух створює потужну хвилю енергії, яка може змінити траєкторію астероїда. Однак цей підхід може бути ризикованим і має потенційні наслідки.

Переваги. Може бути швидким і ефективним для зміни траєкторії астероїда. Велика енергія вибуху може спричинити значні зміни.

Недоліки. Ризик відправки радіоактивних матеріалів у космос. Існує невизначеність у впливі вибуху на фрагментацію астероїда, що може призвести до утворення більшої кількості менших, але все ще небезпечних об'єктів.

Лазерне випромінювання.

За допомогою сонячних батарей або іншого джерела енергії можна створити потужний лазерний промінь, який спрямовується на астероїд. Це може викликати випаровування матеріалу з поверхні астероїда, що викликає зміну його траєкторії через відбивання фотонів.

Переваги. Може бути досить точним і ефективним методом для зміни траєкторії, без необхідності відправлення матеріалів на поверхню астероїда.

Недоліки. Вимагає потужних лазерів і складних технологій для впливу на астероїд. Ефективність може залежати від властивостей поверхні астероїда.

Маска для відбивання світла:

Розглядається можливість розміщення на астероїді великої маски, яка відбивала б сонячне світло. Це може створити додатковий тиск, який змінює траєкторію астероїда через ефект фотонного. тиску.

Переваги. Відносно простий метод, який не вимагає відправлення складних пристроїв на астероїд. Може бути ефективним для зміни траєкторії астероїда.

Недоліки Ефективність може бути обмеженою в залежності від властивостей поверхні астероїда. Потребує точної координації і розміщення маски на астероїді.

Кожен з цих методів має свої унікальні переваги і недоліки, і вибір методу буде залежати від конкретних умов, властивостей астероїда та можливостей технологій.

Астероїдний гравітаційний буксир.

Принцип дії полягає в тому, що буксир може використовувати власну масу або інші об'єкти (наприклад, маленькі супутники), щоб створити штучну гравітацію. Ця гравітація може притягувати астероїд у потрібному напрямку або, навпаки, відштовхувати його від певного місця. Змінюючи положення та масу буксира або його діючі об'єкти, можна керувати траєкторією астероїда.

Переваги. Потенціал для великих швидкостей: за допомогою астероїдного гравітаційного буксира можна досягти великих швидкостей у космосі. Ефективне використання ресурсів: використання гравітаційного поля астероїдів для тяги може дозволити зменшити витрати на паливо та інші ресурси, які зазвичай потрібні для маневрування у космосі.

Недоліки. Складність контролю: використання астероїдів як гравітаційних буксирів може вимагати великої точності та складних обчислень для контролю траєкторії та руху. Залежність від доступних астероїдів: ефективність такого буксира може залежати від доступності підходящих за розміром та масою астероїдів.

**МЕТА:**ознайомитися з характеристиками та видами астероїдів та розглянути способи знищення небезпеки від них.

**ЗАВДАННЯ:**

* опрацювати відповідну наукову літературу;
* розглянути основні характеристики астероїдів;
* розглянути відомі способи знищення небезпеки від астероїдів.

**Методи та способи**: математичні, статистичні, наукового пояснення