



Ярослав Яцків

АСТЕРОЇДНО-КОМЕТНА НЕБЕЗПЕКА: міф чи реальність?

Загроза зіткнення Землі з астероїдом чи кометою – популярна тема, яку обговорюють учені, політики, державні чиновники, військові та, взагалі, більшість жителів нашої планети. Ця популярність пов'язана з тим, що за останні роки наука отримала багато нових даних про астероїдно-кометну небезпеку та визначила нові підходи до її вивчення й можливої протидії. Крім того, під впливом повідомлень ЗМІ щодо зіткнення у 2036 році Землі з астероїдом 99942 Апофіс, у суспільстві відбулася переоцінка важливості такої небезпеки та масштабів можливої катастрофи.

Зіткнення Землі з малими космічними тілами відбувалися протягом усієї історії нашої планети. На ранніх етапах еволюції Землі інтенсивність таких зіткнень була дуже великою. З часом вона значно знизилася, але нехтувати нею не можна. Збереглося багато свідчень падіння на Землю великих (розміром понад 1 км) космічних тіл. На суші та морському дні знайдено понад 200 кратерів – наслідків таких зіткнень.

Наведемо приклади. Кратер Чиксулуб у Мексиці (діаметр понад 180 км) виник понад 65 млн років тому внаслідок падіння космічного тіла діаметром 10 км. Вважають, що ця подія була причиною вимирання 80 % усіх видів



живих організмів на Землі, зокрема, динозаврів. Так звана Тунгуська катастрофа, яка сталася 30 червня 1908 року і була зумовлена, за найбільш імовірною гіпотезою, вибухом космічного тіла діаметром 100 м на висоті 6–8 км, призвела до лісоповалу на території 2 000 км².

Очевидно, що падіння таких космічних тіл на Землю є серйозною загрозою для всієї земної цивілізації. Цікаво простежити, як змінювалося ставлення науковців до цієї проблеми упродовж останнього десятиліття.

15 років тому газета „Урядовий кур'єр” (за 28 вересня 1995 року) та „Дзеркало тижня” (за 16 листопада 1996 року) опублікувала мої статті „Астероїдна небезпека – міф чи реальність?”. Із того часу відбулося багато змін, зокрема, виконані міжнародні програми з виявлення та моніторингу небесних тіл, які наближаються до Землі, запропоновані методи та засоби протидії можливим зіткненням таких тіл із Землею. Сьогодні у світі проводяться регулярні конференції з цієї проблематики, публікуються спеціальні монографії та статті. Для порівняння, як змінилася думка в цій царині, ми наведемо нижче окремі цитати з цих статей.

ЗІТКНЕННЯ КОМЕТИ З ЮПІТЕРОМ

У липні 1994 року відбулося надзвичайно рідкісне астрономічне явище в Сонячній системі – падіння на поверхню Юпітера комети Шумейкера-Леві (ШЛ-9). Комета мала незвичайний вигляд, і наступні спостереження показали, що вона розщеплена на багато окремих шматків (їх було 21, причому найбільші з них мали розміри в декілька кілометрів). Обчислення орбіти комети показали, що в липні 1992 року монолітне ядро комети потрапило в зону дії припливних сил Юпітера і було розірване на шматки. Ці уламки спочатку перейшли на орбіту супутника Юпітера, а потім зі швидкістю приблизно 60 км/с падали на



Кратер Чиксулуб у Мексиці





його поверхню. Ймовірність цієї події, розрахована спеціалістами за рік до її фіналу, оцінювалася рівною 99,9 %. Водночас імовірність зіткнення будь-якого кометного ядра з Юпітером надзвичайно мала – не перевищує однієї мільйонної частки відсотка. У зв'язку з цим явищем деякі люди з дуже розвиненою уявою передрікали навіть кінець світу. Але, не дивлячись на те, що енергія вибухів була еквівалентною сотні мільйонів тонн відомої вибухівки – тринітротолуолу – наслідки падіння на Юпітер комети ШЛ-9 мали швидше „косметичний” характер. Були зафіксовані спалахи в атмосфері планети, бурхливі процеси в місцях зіткнення, переміщення речовини зі швидкостями до 600 км/с, велетенські плями тощо.

Спостерігаючи за цим явищем за допомогою наземних і космічних засобів, науковці отримати нові дані про ядра комет та процеси, що відбуваються під час їхнього зіткнення з масивними тілами. Це явище примушує нас по-іншому дивитися на реальну загрозу падіння на Землю комети чи астероїда, яке було б фатальним для земної цивілізації. Вивчення кратерів на Землі та інших планетах свідчить, що процес бомбардування цих планет не завершився на стадії формування Сонячної системи, а триває й досі.

Астероїди – потенційні вбивці

Окрім широковідомого поясу астероїдів між орбітами Марса та Юпітера, є так звані астероїди, що наближаються до Землі (АНЗ), або, точніше, орбіти котрих перетинаються з орбітою Землі. Астрономи вважають, що існує приблизно 400 АНЗ, діаметр котрих більший за 2 км, і приблизно 2 000 АНЗ, діаметр яких перевищує 1 км. У доповіді НАСА Конгресу США вказано, що мінімальна маса астероїда, здатного викликати глобальну катастрофу на Землі, дорівнює кільком десяткам мільярдів тонн, що відповідає астероїдам з діаметром приблизно 1 км.

Яка ймовірність того, що таке падіння астероїда на Землю відбудеться в найближчі 10 років? Підрахунки показують, що вона досить мала (приблизно один випадок на сто тисяч років). До того ж, якщо врахувати, що тільки 2–3 % поверхні Землі є заселеними, то ймовірність падіння астероїда на заселену територію буде ще меншою. Чи були подібні зіткнення впродовж століття? Так, були. Відоме Тунгуське тіло, що впало у Сибіру 1908 року, призвело до вибуху в повітрі над тайгою з енергією 20 мегатонних водневих бомб. Сіхоте-Алінський метеорит, що впав в уссурійській тайзі 1947 року, мав масу близько 100 тонн, а Пікскільський метеорит, що впав у штаті Нью-Йорк (США) у 1992 році, важив 12,4 кг. Підрахунки показують: імовірність того, що тіло, подібне до Тунгуського, протягом року впаде де-небудь на Землю, не така вже і мала. Вона дорівнює близько одній десятій відсотка.

Комета Макнота (C/2006 P1), сфотографована 20 січня 2007 року





Однак ці підрахунки зроблені за умови, що всі АНЗ уже відкриті. На жаль, це не так. Тільки 5–6 % загальної кількості АНЗ із діаметром понад 1 км занесені до каталогів і їхні орбіти більш-менш точно відомі. Поява одного з них – АНЗ 4179 Тоутасіс – у грудні 1992 року зчинила багато галасу. До речі, його спостерігали радіолокаційним методом за допомогою великого радіотелескопа РТ-70 у Центрі далекого космічного зв'язку, що в Євпаторії.

„НЕБЕЗПЕКА ГЛОБАЛЬНА, АЛЕ НЕ НАГАЛЬНА”

Так вважає більшість людей, які хотіли б узагалі не знати про цю небезпеку, оскільки її



не можна зараз відвернути. Нагадаю, що передові країни

світу розробляють системи захисту від стихійного лиха (землетрусу, шторму, повені тощо), якщо такі події відбуваються не рідше, ніж раз на 100 років. У випадку з астероїдною небезпекою маємо одну подію на 10 чи 100 тисяч років. Тобто, ця категорія небезпечних явищ не підпадає під звичайне планування захисту людей від стихій. Список „земних бід” на цьому не вичерпується, бо людство зараз переживає важкі часи через глобальне потепління, втрату озону, ядерну небезпеку, інфекційні хвороби, етнічні конфлікти тощо. Всі ці проблеми вимагають нагального вирішення та великих ресурсів. Чи тут до астероїдної небезпеки? Дослідження показують, що нагальнішими проблемами, порівняно з астероїдною небезпекою, можуть бути тільки ядерна війна та розповсюдження СНІДу.

Чи є вихід?

Над проблемою астероїдної небезпеки працюють міжнародні групи вчених, розпочато масштабні спостереження, програми, запропоновані різні варіанти відвернення цієї загрози (вибух ядерної бомби поблизу астероїда, зміна траєкторії АНЗ за допомогою ракетної техніки чи сонячного вітру).



Очевидно, що розв'язання цієї проблеми вимагає колосальних капіталовкладень, розвитку нових технологій, вирішення цілої низки соціальних, юридичних та інших проблем. Зрозуміло також, що знайдеться багато тих, хто скаже: „Для чого викидати гроші в космос?”. Таким можна тільки нагадати долю динозаврів, які вимерли, як вважають, після падіння гігантського тіла на Землю 65 мільйонів років тому. Не підлягає сумніву, що розв'язання цієї проблеми не під силу одній державі, хоч якою б вона багатою не була. Це – проблема майбутнього співтовариства передових країн світу. Проблема ХХІ століття. Тому НАСА створило спеціальну робочу групу, яка розробляє програму відповідних досліджень. У Росії створили Міжнародний інститут астероїдної небезпеки, який фінансується Фондом фундаментальних досліджень. Ідеться про те, що, перш ніж розробляти системи захисту від астероїдної небезпеки, необхідно все знати про цю небезпеку. Тут не обійтися без виконання великих програм наземних та космічних досліджень.



До чого тут Україна?

Українські науковці добре себе зарекомендували, виконуючи програми космічних досліджень комет і астероїдів, проводячи наземні спостереження падіння комети ШЛ-9 на Юпітер та інші дослідження Сонячної системи. В Києві, Харкові та Криму створені унікальні бази спостережень і підготовлені висококваліфіковані кадри. Завдання українських науковців полягає в тому, щоб інформувати громадськість про такі небезпечні явища природи, а також докладати зусилля до їхнього вивчення. Україна – космічна держава. Сподіваємося, вона зможе взяти участь у майбутньому міжнародному проекті, від реалізації якого залежатиме подальша доля людської цивілізації.



Науково-популярний журнал Національної академії наук України та Головної астрономічної обсерваторії НАН України

