



Сергій Малинич

Зоряні рани на тілі Землі

Частина 1

Прибульці з Космосу

“Зірка впала”, – так здавна казали у народі, коли темну безодню нічного неба, всіяного міриадами зірок, раптово пронизував яскравий спалах. Але насправді зірки не падають, а такий спалах називається метеором. З’являється метеор на небі тоді, коли з відкритого космосу до Землі з величезною швидкістю наближається космічне тіло розмірами від малесенької піщинки до одного-двох метрів.

Уже давно відомо, що міжзоряний простір не є порожнім. У ньому блукають дрібні пилинки, що складаються лише з кількох молекул; різні утворення, які розміром і формою нагадують піщинки; а також уламки астероїдів, кометні залишки тощо. Вчені називають такі тіла метеорними або метеороїдами. Навіть штучні супутники Землі та їх частини при падінні на Землю можуть викликати явище метеора. Проте у вас може виникнути запитання: а чому метеори світяться? Давайте розберемося у цьому.

У навколосемному просторі космічні тіла рухаються зі швидкостями, що досягають 40 кілометрів за секунду. Якщо до цієї швидкості додати швидкість руху Землі навколо Сонця (29 км/с), то при лобовому зіткненні швидкість метеорного тіла відносно Землі становитиме близько 70 км/с. Це – дуже велика швидкість, вона у багато разів перевищує швидкість звуку в повітрі. Внаслідок цього повітря перед метеороїдом сильно стискається і, неймовірно нагріваючись, віддає своє тепло метеорному тілу. Саме лобовий або, як його ще називають, швидкісний напір, а не тертя об атмосферу, як багато хто вважає, і є основною причиною розжарення метеорних тіл. Температура стає настільки високою, що речовина, з якої складається

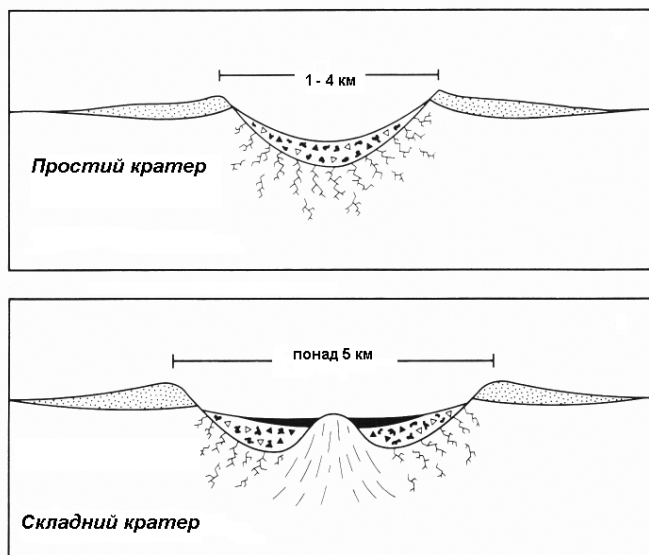
метеороїд, починає горіти і навіть випаровується, при цьому суміш парів речовини та повітря починає світитися. Це відбувається на висоті від 60 до 120 км.

А якщо метеороїд буде достатньо великим і не встигне повністю згоріти в атмосфері? Тоді такий космічний прибулець з величезною силою вдариться об земну поверхню, залишивши на ній слід – ударний кратер. Часто у місці падіння можна знайти й самого прибульця – метеорит. Переважно метеоритним кратерам дають назву тієї місцевості, де вони утворилися, або назву найближчого населеного пункту. Те саме стосується і знайдених метеоритів.

Як утворюється метеоритний кратер

Отже, наслідком падіння метеорита на Землю є утворення кільцеподібної геологічної структури, яка називається “астроблема”. Ця назва походить із давньогрецької мови і в перекладі означає “зоряна рана”. Метеоритні кратери поділяють на два типи: прості та складні. Простими вважають невеликі (1–4 км у діаметрі) кратери, що являють собою чашоподібну заглибину, оточену кільцевим валом. Вони утворюються внаслідок падіння відносно невеликих метеоритів, які летіли зі швидкістю не більше, як 2,5 км/с, при частковому подрібненні та викиданні гірських порід. Другий тип – вибухові кратери, котрі виникають під час вибуху метеорита в момент удару об земну поверхню. Великий метеорит, що летить зі швидкістю 3–20 км/с, вибухає внаслідок різкого гальмування об гірські породи. Його речовина повністю або майже повністю випаровується під час вибуху, а кратер заповнюється роздрібненими породами, які часто оплавляються. Дно таких





Мал. 1. Залежно від розміру та швидкості метеорита утворюються кратери двох типів

кратерів плоскіше, ніж у кратерах першого типу, а в центрі утворюється підвищення – центральний пік (мал. 1). У деяких найбільших кратерах виявлені переплавлені породи, що застигли у вигляді скла. Ці породи – імпакти – разом зі специфічної форми тріщинами у гірських породах є доказами метеоритного походження кратера, навіть якщо уламків самого метеорита не виявлено.

Скільки астроблем на Землі

Якщо подивитися на наших найближчих космічних сусідів – Місяць, Меркурій, Марс, то ми побачимо, що їх поверхні рясніють кратерами різних розмірів. Це є результатом космічних “бомбардувань” протягом всього часу існування Сонячної системи. Наша планета теж не є винятком, і метеоритів на неї падало ще більше, ніж на Місяць. По-перше, площа поверхні Землі є більшою, по-друге, більшою є маса Землі, отже й сила притягання до неї – теж більша. Але метеоритних кратерів на Землі чомусь не видно. В чому ж причина?

На відміну від згаданих небесних тіл, Земля оточена потужною атмосферою, а приблизно 2/3 її поверхні вкрито морями й океанами. Внаслідок тектонічної активності рухаються цілі континенти; моря наступають і відступають, залишаючи за собою товщі осадових порід; дощі, ріки та вітри змивають ґрунт та підточують скелі. Все це призводить до того, що обличчя Землі постійно змінюється. Поступово руйнуються та зовсім зникають сліди метеоритних ударів.

Наприкінці ХІХ століття поблизу так званого Каньйону Диявола в Аризоні (США) були знайдені фрагменти метеорита, що наштовхнуло деяких учених на думку про “небесне” походження каньйону. Та й за формою каньйон є типовим кратером (мал. 2). Багато зусиль у дослідженні каньйону та пошу-



ку уламків метеорита доклав інженер-гірник Д. Барінджер, тому часто кратер називають його ім'ям. Діаметр кратера становить приблизно 1,2 км, а глибина – близько 170 м. Кільцевий вал, що оточує кратер, здіймається над поверхнею пустелі Аризона на 40–50 м. Вчені підраховали, що такий кратер міг зробити метеорит діаметром 30–50 м і вагою – понад 60 тисяч тонн. Кратер Барінджера став першим кратером, метеоритне походження якого було практично доведено.

У той час вчені ще не усвідомлювали, яка гігантська енергія вивільняється під час вибуху метеорита, та й взагалі вважалося, що кратер утворюється лише внаслідок механічного удару. Натомість, грандіозність цієї події така, що під час вибуху метеорита миттєво випаровуються і сам метеорит, і десятки мільйонів тонн земних порід. Уламки порід та метеорита розлітаються на багато кілометрів, а деякі з них летять так швидко, що можуть потрапити навіть у космос! Хмари пилу, сажі та пари закривають Сонце і розносяться вітрами на величезні відстані. Саме тому навколо кратера Барінджера було знайдено лише близько 20 тонн уламків метеорита, адже основна його частина просто випарувалася внаслідок вибуху.

Починаючи з 60-х років минулого століття розвиток аеро-, а згодом і космічної фотографії разом з методами гравітаційної розвідки призвів до відкриття все більшої кількості астроблем. Сьогодні їх відомо вже близько двохсот (мал. 3). Всі вони утворювалися в різний час,



Мал. 2. Арізонський метеоритний кратер



Мал. 3. Розподіл відомих сьогодні астроблем на Землі





Мал. 4. Кратер Кара-куль у горах Паміру (Таджикистан). Діаметр кратера становить 45 км, а озера у ньому – близько 25 км

по-різному й збереглися. Одні з них губляться серед гірських пасм (мал. 4), інші – заповнені водою (мал. 5), ще деякі – сховані від людських очей під товстим шаром ґрунту. А нещодавно метеоритний кратер було виявлено під півторакілометровою товщею антарктичної криги. Знайшли його за допомогою штучних супутників, запущених для вивчення гравітаційного поля Землі. Цей кратер – велетенський: діаметр його становить 500 кілометрів, а утворити його міг метеорит розміром близько 50 кілометрів.



Мал. 5. Кратер Новий Квебек у Канаді. Весь кратер заповнений озером, глибина якого становить 250 м, а діаметр – 3,4 км

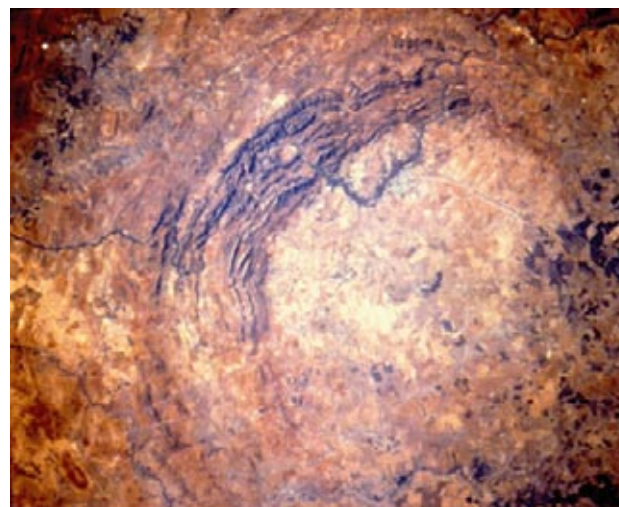
Відомі й інші кратери-гіганти. Це – Вредефорт у Південній Аф-

риці (діаметр – 300 км), Садбері та Манікуаган у Канаді (250 та 100 км відповідно), Попігайський кратер у Росії (100 км) (мал. 6). Можливо, саме метеорити утворили такі затоки, як Гудзонова (400 км) та Святого Лаврентія (290 км), а також Прибалхасько-Ілійську западину (700 км). Кожне падіння такого метеорита супроводжувалося виділенням колосальної кількості енергії та було неабиякою подією в історії Землі.

Убивця динозаврів

Півострів Юкатан, 65 мільйонів років тому... Саме там і тоді сталася жахлива катастрофа. Метеороїд розміром понад 10 км вривався в багаті на сірку земні породи. Мільярди тонн сірки та інших порід було піднято в атмосферу. Гігантська хвиля-цунамі висотою 100 м зміла з довколишніх берегів усе живе. Протягом років хмари сажі та пилу затьмарювали Сонце, внаслідок чого настала довга зима. Більше половини всіх видів живих організмів назавжди зникли з лиця Землі. Приблизний збіг у часі двох подій: цієї катастрофи та масового вимирання динозаврів дозволило американському фізику Луїсу Альваресу та його синові геологу Уолтеру Альваресу припустити, що саме космічна катастрофа і спричинила загибель динозаврів. Не всі науковці підтримують цю гіпотезу, але виглядає вона надзвичайно правдоподібною. Зараз на місці катастрофи залишилась астроблема Чіксулуб, діаметром близько 180 км, але вона схована від людських очей під товщею осадових порід.

Продовження читайте у наступному числі журналу.



Мал. 6. Так виглядають астроблеми Вредефорт та Манікуаган із космосу

