

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/369237545>

Історія формування рівнини Елади (Hellas planitia). Марс

Conference Paper · March 2023

CITATIONS

0

READS

6

1 author:



Serhii Kyryliuk

Chernivtsi National University

18 PUBLICATIONS 6 CITATIONS

SEE PROFILE

ISBN 978-617-8297-03-9

Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій

13-й науково-практичний семінар
за міжнародної участі,
присвячений 85-річному ювілею
проф. Я. Кравчука

Львів-2023



Львівський національний університет імені Івана Франка

Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій



Матеріали доповідей
XIII науково-практичного семінару
за міжнародної участі,
присвяченого 85-річчю з дня народження дослідника-
геоморфолога, Заслуженого професора Львівського
національного університету імені Івана Франка
ЯРОСЛАВА КРАВЧУКА



2–3 березня 2023 р.

Сергій Кирилюк ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ РІВНИНИ ЕЛАДИ (<i>HELLAS PLANTIA</i>). МАРС. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	143
Андрій Яцишин, Катерина Портяник, Катерина Кулінська МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛЮВІАЛЬНИХ ТА ЕОЛОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ГЕОСИСТЕМИ ДОЛИНИ ВИШНІ У МЕЖАХ НАДСЯНСЬКОЇ УЛОГОВИНИ. Львівський національний університет імені Івана Франка	146
Віталій Брусак, Галина Шпорлюк ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ЕОЛОВОГО РЕЛЬЄФУ МАЛОГО ПОЛІССЯ. Львівський національний університет імені Івана Франка	149
Павло Горішний ГРАВІТАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У КАР'ЄРАХ ВИСОЧИН ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ. Львівський національний університет імені Івана Франка	153
Анастасія Павельчук ЗМІНИ РЕЛЬЄФУ НОВОСІНІЯВСЬКОГО ГРАНІТНОГО КАР'ЄРУ (ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ). Львівський національний університет імені Івана Франка	157
Юлія Облогіна ВПЛИВ МОРФОЛОГІЇ РЕЛЬЄФУ НА АРХІТЕКТУРНИЙ ОБРАЗ МІСТА (НА ПРИКЛАДІ М. ГАЛИЧА СЕРЕДИНИ ХІХ СТ.). Львівський національний університет імені Івана Франка	162
Роман Дмитрук¹, Марія Федикович¹, Людмила Пелиньо² СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПАМ'ЯТОК НЕЖИВОЇ ПРИРОДИ ІРШАВСЬКОЇ ОТГ (ЗАКАРПАТСЬКА ОБЛ.). ¹ Львівський національний університет імені Івана Франка, ² Іршавський міський центр позашкільної освіти, Закарпатська обл.....	165
Дмитро Попик ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ У СТРУКТУРІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ СКИБОВИХ ГОРІАН. Львівський національний університет імені Івана Франка	172
Владислав Пунда ПЕРСПЕКТИВНІ ОБ'ЄКТИ ГЕОТУРИЗМУ ГОРОДОЧЧИНИ (ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ). Львівський національний університет імені Івана Франка	176
Сергій Сушко РЕЛЬЄФ ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ВОЛИНСЬКОЇ ВИСОЧИНИ. Львівський національний університет імені Івана Франка.....	180



ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ РІВНИНИ ЕЛАДИ (HELLAS PLANITIA). MARS

Сергій Кирилюк

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці,
s.kyrylyuk@chnu.edu.ua

Анотація. Історія формування *Hellas Planitia*, яку вдалося відтворити через аналіз зображень цього регіону, така: після утворення *Hellas Planitia* під впливом падінням гігантського астероїда, ще на початку історії планети, вся внутрішня частина басейну *Hellas Planitia* поступово заповнювалася різногенетичними відкладами. Пиловими відкладами марковано найдавніші поверхні. Упродовж усієї історії басейну *Hellas Planitia* в його межах активізувалися численні вулканічні події та льодовикові періоди, наслідками яких марковано відповідні елементи сучасних поверхонь.

Ключові слова: Рівнина Елада, Марс, ударні кратери

THE HISTORY OF THE FORMATION OF *HELLAS PLANITIA*. MARS

Serhii Kyryliuk

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine

Abstract. The history of the formation of *Hellas Planitia*, which was reproduced through the analysis of images of this region, is as follows: after the formation of *Hellas Planitia* under the influence of the impact of a giant asteroid, at the beginning of the planet's history, the entire inner part of the *Hellas Planitia* basin was gradually filled with heterogeneous deposits. Dust deposits marked the most ancient surfaces. Throughout the history of the *Hellas Planitia* basin, numerous volcanic events and ice ages have been activated within its boundaries, the consequences of which have marked the corresponding elements of modern surfaces.

Key words: *Hellas Planitia*, Mars, impact craters

Регіон *Hellas Planitia* (Рівнина Елада) розташована в південній частині Марса. Цей регіон представляє собою ударну впадину майже округлої форми діаметром 1800–2300 км (*рис.*). Автор пов'язує його утворення із активними вулканічними процесами на протилежному боці планети в межах плато *Tharsis Montes*, які мабуть, були спричинені наскрізь-планетним розвантаженням надпотужного астероїдного удару.

Обрамлення та внутрішні схили головного ударного басейну здійснюються над *Hellas Planitia* майже на сім кілометрів, особливо стрімко в західній частині утворення. Саме тут спостерігаються специфічні рельєфні структури, які проявляються у формуванні складної системи невисоких дугоподібних хребтів, що часто мають субрадіальне орієнтування у котловині басейну. Загалом хребтоподібні утворення формують гірські комплекси, які об'єднані під загальною назвою *Hellespontus Montes*. Характеристики локального поєднання гірських порід у межах *Hellespontus Montes*, які вдається ідентифікувати в численних відслоненнях на знімках із високою роздільною здатністю, дає можливість вирізнити літогенні утворення двох різних типів. Серед них чітко виокремлюються сформовані безпосередньо викидами під час ударної події та інтерпретовані автором як поверхня стародавнього плато, що не зазнала значних змін під час екскаваційних стадій. Обидва комплекси гірських порід та ті поверхні, які вони формують, проявляються у рельєфі як системи пагорбів зі згладженими схилами. Загалом, такі утворення характерні для більшості периферійних частин великих марсіанських басейнів. Ще одним маркером, який вказує на старший вік частини цих ділянок, у порівнянні з головним басейном, є наявність незначної частини нойських ударних кратерів.

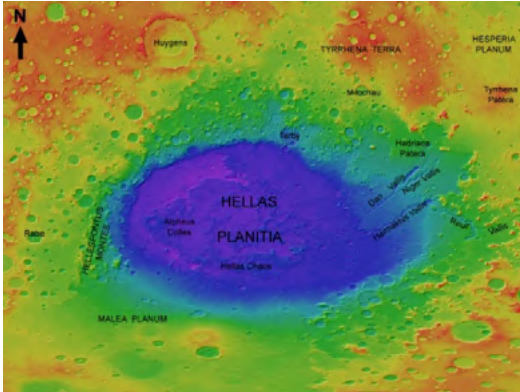
Найдавнішими елементами поверхні *Hellas Planitia* є її рівнини, які охоплюють центральні найнижчі та найбільші її частини. В рельєфі рівнини проявляються як слабо хвилясті поверхні з поодинокими пагорбами або їхніми групами. Характерною рисою рівнин є присутність значної кількості дрібних амазонійських ударних кратерів, які вирізняються значною деградацією під впливом еолового вивітрювання. Загалом внутрішня поверхня *Hellas Planitia* виокремлюється своєю потужною товщею еолового матеріалу, який імовірно, в межах котловини басейну сягає максимальних значень на планеті. Перш за все, це спричинено замкнутістю басейну та його значною глибиною, що дає можливість еоловому матеріалу потрапляти в басейн але не виноситися з нього, окрім найдрібніших фракцій. Це призводить до того, що в межах *Hellas Planitia* повинні концентруватися крупніші, піщані фракції, де частки пилу не будуть домінувати. Первинну поверхню днища *Hellas Planitia* практично неможливо ідентифікувати, бо вона повністю перекрита товщами еолового матеріалу, крім незначної кількості елементів утворення *Hellas Chaos*.

У центральній частині *Hellas Planitia*, розташоване плато *Alfheus Colles*, яке має складний, хаотичний рисунок поверхні з численними ланцюжками пагорбів. У межах цього плато чітко окреслюються три шари гірських порід: нижні, середні та верхні. Значна частина цих шарів утворює складний поверхневий рисунок, в якому переважають системи невисоких гребенів, що піддалися інтенсивній дефляції та коразії. Біля їхніх підніжжь чітко простежуються накопичення свіжого еолового матеріалу. Слід зауважити, що інтенсивна денудація характерна, здебільшого, для периферійних частин плато. Внутрішні ж елементи не піддаються такому потужному впливу та виглядають значно свіжіше. Більше того, вони захищені від вітрів не тільки периферійними хребтами, а й обрамленнями серії молодих ударних кратерів, які перехоплюють значну частину вітрової потенційно акумулятивної складової. В будові плато *Alfheus Colles* беруть участь і численні покривні викиди зі згаданих молодих ударних кратерів, які ускладнюють рельєф та є однією з причин сучасних «гео»динамічних процесів. Серед них найінтенсивнішими є зсуви. Загалом відносні перепади висот в межах плато не перевищують 350 м, а на периферії знижуються до 150 м. Оцінивши різновікові знімки *Alfheus Colles*, можна однозначно стверджувати, що плато зазнає потужного вивітрювання і винесення та відкладення матеріалу в еолових накопиченнях. Поверхню постійно ускладнює поява нових численних елементів: ударних кратерів, зсувів, накопичень еолових відкладів.

Периферія *Alfheus Colles* ознаменована численними хребтами з хаотичним простяганням. Більшість з них складені, очевидно, вулканічними гірськими породами, які формувалися шляхом розплаву басейну на завершальному екскаваційному етапі. Хребти, схоже, утворювалися під час завершального етапу формування плато, а пізніше були відкриті ерозійними процесами.

Наймолодшими серед рівнинних поверхонь є майже плоскі ділянки на західній периферії басейну. Але доступні зображення не розкривають ознак, за якими можна з впевненістю розпізнати їхнє походження, крім того, що значна частина матеріалу цих рівнин перекриває давніші поверхні, які є, очевидно, специфічними еоловими накопиченнями, але не утворюють дюн чи барханів.

Південно-східна частина басейну проявляється в рельєфі як плато і, очевидно, формувалася в ту ж епоху, що й молоді рівнини. Плато відрізняється від згаданих вище і переважно складається з невеликих, приблизно подібних між собою пагорбів, розміщених на поверхні молодших рівнин. Генетично більшість пагорбів плато є викидами з ударних кратерів, які формувалися в межах *Hellas Planitia* в амазонійський період. На це вказують також численні відроги плато, які мають чіткі ознаки ударно-кратерного походження і можуть вважатися екстремальними формами імпактних викидів на плато. Між підвищеними ділянками поверхні південно-східного плато



розміщені рівнини з хвилястою поверхнею. Вони мають складне походження, виражене дрібнотекстурним рисунком їх поверхні. Генетично можуть представляти потоки в'язкого матеріалу, який в різний час формувався під впливом різних чинників, до яких належать імпактні та кріолітогенні. Загалом значна частина плато розміщена в найнижчій частині *Hellas Planitia* і заодно – всього Марса.

Hellas Planitia

На північ від південно-східного плато поширений загалом плоский, але в морфологічному плані особливий елемент поверхні, який характеризується тісно упакованими, клітинноподібними структурами, які отримали назву марсіанських стільників. Це, очевидно, молоді утворення, які є частиною дугоподібного поясу, що оточує плато. Стільникові морфоструктури та сусідні до нього елементи, ймовірно, накладаються на очевидно давніші платоподібні поверхні. В межах стільників поширений локально ще один елемент, який має нечітку вираженість на поверхні і його вдається ідентифікувати лише за численними молодими малими ударними кратерами. Цей елемент у рельєфі проявляється, здебільшого, як плоска поверхня з осередками еолової акумуляції.

Скрізь у межах *Hellas Planitia* спостерігаються специфічні елементи, які в такій кількості та вираженості на поверхні планети мають місце лише в межах цього регіону. Це так звані осередки озерних осаджень. Гірські породи таких осередків – переважно вулканічного складу. Вони зазнають інтенсивної денудації та розвівання по поверхні басейну, на що чітко вказують шлейфи, видовжені в напрямку пануючих вітрів у регіоні.

В межах *Hellas Planitia* наявні дві великі річкові долини, які отримали назви Dao і Harmakhis Valles та розташовані на східній периферії регіону. Очевидно, що головні структури цих долин формувалися під впливом води під час катастрофічних змін на планеті в гесперійський період.

Регіон *Hellas Planitia* характеризується також присутністю численних льодовикових форм, які особливо поширені на внутрішніх схилах басейну. В рельєфі, здебільшого, проявляються як вузлуваті хаотичні поверхні, які нагадують моренні комплекси, а також усічені уступи й ізольовані ерозійні пагорби. Оскільки вплив льодовиків, які створювали вузлуваті поверхні очевидно був настільки

Матеріали доповідей XIII науково-практичного семінару за міжнародної участі
“Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій”

поширеним в межах регіону, що до основного механізму їх формування долучався і вітер.

