

ГЕОЛОГІЧНЕ ПІДГРУНТЯ ФОРМУВАННЯ ПАГОРБУ ПІСКОВИКОВИХ БРИЛ В ДОЛИНІ Р. МОЛОЧНА (НА ПІВНІЧ ВІД МЕЛІТОПОЛЯ) ПІД НАЗВОЮ КАМ'ЯНА МОГИЛА

С.М. Єсипович¹, З.М. Товстюк²

¹ Державна установа «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України», Київ, Україна, E-mail: golyuk.25@gmail.com
Доктор геологічних наук, завідувач відділу.

² Державна установа «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України», Київ, Україна, E-mail: casre@casre.kiev.ua
Кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник.

На конкретному геолого-геофізичному та аерокосмічному матеріалі обґрунтовується припущення про те, що кам'яний пагорб молочанських пісковиків на північ від Мелітополя на правому березі р. Молочна під назвою Кам'яна Могила утворився в кальдері бокового жерла вулкану, розміщеного дещо на південь, унаслідок розмиву долини ріки.

Ключові слова: Кам'яна Могила; молочанські пісковики; Оріхово-Павлоградська зона; тектоноконцентр; трансгресія моря; палеовулкан; бокова кальдера палеовулкану.

THE GEOLOGICAL GROUNDS OF FORMATION OF KAMYANA MOGYLA, THE SANDSTONE BLOCKS HILL IN THE MOLOCHNA RIVER VALLEY (NORTHWARD OF MELITOPOL)

S.M. Yesypovich¹, Z.M. Tovstyuk¹

¹ State Institution «Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth of the Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine», Kyiv, Ukraine, E-mail: golyuk.25@gmail.com
Doctor of Geological Sciences, Head of Department.

² State Institution «Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth of the Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine», Kyiv, Ukraine, E-mail: casre@casre.kiev.ua
Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher.

The Molochansk sandstone hill is named Kamyana Mogyla and situated northward of Melitopol, on the right bank of the Molochna river. Our assumption is that the hill is formed from the caldera of the side volcano vent which is situated southward of the hill. Specifically, the formation process had been stimulated by the washout of the river valley.

Key words: Kamyana Mogyla; Molochansk sandstone; Orikh-Pavlograd District tectonic center; marine transgression; paleo-volcano; side paleo-volcano vent.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ХОЛМА ПЕСЧАНЫХ ГЛЫБ В ДОЛИНЕ Р. МОЛОЧНАЯ (СЕВЕРНЕЕ МЕЛИТОПОЛЯ) ПОД НАЗВАНИЕМ КАМЕННАЯ МОГИЛА

С.М. Єсипович¹, З.М. Товстюк²

¹ Государственное учреждение «Научный центр аэрокосмических исследований Земли Института геологических наук НАН Украины», Киев, Украина, E-mail: golyuk.25@gmail.com
Доктор геологических наук, заведующий отделом.

² Государственное учреждение «Научный центр аэрокосмических исследований Земли Института геологических наук НАН Украины», Киев, Украина, E-mail: casre@casre.kiev.ua
Кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник.

На конкретном геолого-геофизическом и аэрокосмическом материале обосновывается предположение о том, что каменный холм молочанских песчаников севернее Мелітополя на правом берегу р. Молочная под названием Каменная Могила образовался в кальдере бокового ствола вулкана, расположенного южнее, вследствие размыва долины реки.

Ключевые слова: Каменная Могила; молочанские песчаники; Орехово-Павлоградская зона; тектоноконцентр; трансгрессия моря; палеовулкан; боковая кальдера палеовулкана.

Вступ

КАМ'ЯНА МОГИЛА (46°59'02» пн. ш., 35°26'28» сх. д.).

Поблизу с. Терпіння, на північ від Мелітополя, на околиці с. Мирне знаходиться Кам'яна Могила – стоянка епохи пізнього палеоліту [Гурський, Калінін, 2007]. Після відкриття гроту Колдуна, печери Кози та Бізона з малюнками плейстоценової фауни (мамонти, птахи, змії, бізони, носороги, олені тощо) та на підставі радіовуглецевого датування встановлено, що петрогліфи палеоліту охоплюють час від XXIV-XXII тисячоліття до н. е. по X-XII ст. Наскальні написи Кам'яної Могили, викарбувані на молочанських пісковиках, мають наукове значення всесвітнього рівня, вони по суті є слідами перетину різних історичних епох та відображають історію Великого Степу від Карпат до Алтаю – колиски сучасної Європейської цивілізації.

С.А. Мороз у книзі «Історія біосфери Землі» [Мороз, 1996] зазначає, що 10 тис. років тому (тут і далі – т. р. т.) Європейський льодовиковий покрив обмежувався територією Скандинавії та Фінляндії, а близько 9-8 т. р. т. припинив там своє існування. Він пише, що протягом в'юрмської льодовикової епохи, яка розпочалася 75 т. р. т., було три етапи сильного зледеніння, поділені потепліннями. Останній з них відрізняється значним похолоданням в період 22-14 т. р. т. На Померанській стадії (16-14 т. р. т.) відбувалося розширення льодовикових щитів, які відступили під час Раунінського потепління (13,7-13,2 т. р. т.); потім спостерігалися похолодання – Ранній Дріас (13,2-12,4 т. р. т.), потепління – Бьолінг (12,4-12,1 т. р. т.), похолодання Середній Дріас (12,1-11,9 т. р. т.), різке потепління Алерьод (11,9-11,1 т. р. т.) та останнє сильне похолодання – Пізній Дріас (11,1-10,3 т. р. т.).

Зміни й коливання клімату в післяв'юрмський геологічний час віддзеркалюються характеристиками відповідних етапів: 1) порівняно теплий та сухий передбореальний період (розпочався 10,4 т. р. т.); 2) ще більш сухий бореальний період (розпочався 9,0 т. р. т.); 3) вологий та найтепліший атлантичний період (розпочався 7,9 т. р. т.); 4) досить сухий суббореальний період (розпочався 5,35 т. р. т.); 5) порівняно холодний і вологий субатлантичний період (розпочався 2,5 т. р. т.).

Наступні зміни та коливання клімату, що тривають і до сьогодні, відтворюються хроні-

кою кліматичних подій так званої історичної епохи, що бере початок 3-1 т. р. т. Так, відчутне похолодання клімату припадає на «епоху вікінгів» (VIII-XI ст.), коли вони спромоглися дістатися Північної Двіни, оволоділи Фарерськими островами, Ісландією, опанували територію Гренландії, де їхні колонії проіснували до XV ст. Близько 900 року вікінги досягли Ньюфаундленда, а згодом і побережжя Північної Америки, на якому були засновані поселення Вінланд, Маркланд, Хеллуанд. Починаючи з XII ст. розпочалося досить виразне похолодання, яке тривало до середини XIX ст. (максимум холоду в XVI та XVII ст.) та яке називається «малим льодовиковим періодом», упродовж якого були короткі, приблизно 360-, 180-, 90-літні фази деякого потепління. Під час цього періоду зникли колонії норманів у Гренландії, ускладнилися життєві умови в Ісландії та Скандинавії (в Норвегії, зокрема, повністю припинилися сільськогосподарські роботи), зазнало збитків виноградарство в Англії та Франції. Ліси помірних широт Східної Європи скоротили свій приріст деревини, а в Сибіру на плато Путорана ліс взагалі загинув. Чергове потепління настало наприкінці XIX ст., досягнувши максимуму в 20-30-ті роки XX ст. Це спричинило до відступу льодовиків у Скандинавії, Ісландії, на Шпіцбергені, зникло багато крижаних островів у Арктиці, деградували зони вічної мерзлоти і термокарсту. У 40-х роках XX ст. знову настало похолодання, яке посилювалося у 60-ті роки. Однак починаючи з 1969 р. виразно проявилася тенденція потепління, яка продовжується і сьогодні.

От така кліматична довідка видатного українського геолога С.А. Мороза.

Наведемо історичну довідку з роботи О.О. Боргардта «Дві культури» [Боргардт, 2012]. Він говорить, що корінь української культури простежується від культури Трипілля, яка, за сучасними уявленнями, ділиться на ранню – 4000-3600, середню – 3600-3150 і пізню – 3150-2350 років до н. е. Археологічні розкопки розкривають не тільки високий рівень даної культури та її зрілість, але й своєрідний культ жінки – побутовий матриархат. Саме в цей час, а можливо й раніше, у генетичному коді українців з'являється хромосома «Y», що дозволяє дорослому населенню засвоювати молоко. Вважається, що це пов'язано з наступом з півночі льодовиків і як наслідок – похолоданнями, коли

землеробська культура Трипільля змушена була трансформуватися в скотарську Великого Степу. В його межах археологією зафіксовані специфічні «звірині мотиви» наскальних малюнків. Не відомо, який народ (народи) створювали Трипільську культуру – індо-європейці, як і в подальшому, чи фінські народи, що спускалися до півдня, рятуючись від похолодань. Також О.О. Боргардт зазначає, що складну історію українського народу детально відобразила лексика української мови, рівномірно складена з лексик балтійських, німецьких і угро-тюркських етносів [Боргардт, 2012]. Територія Великого Степу розміщувалася між холодними північними широтами та теплим Альпійсько-Гімалайським поясом, де й знайдені наскальні малюнки Кам'яної Могили.

Отже, Трипільська культура в абсолютному літочисленні займає часовий інтервал 6000-4350 років тому і припадає (за С.А. Морозом) на вологий та найтепліший атлантичний період (розпочався 7,9 т. р. т.) і досить сухий суббореальний період (5,35 т. р. т.). Оскільки це була зріла та розвинена культура, то її початок можна (?) продовжити в минуле, і малюнки Кам'яної Могили дозволяють це зробити. Балтійський етнос не міг з'явитися раніше 9 т. р. т., поки не зник льодовий покрив Скандинавії та Фінляндії, але колискою його, як і всіх інших, був Великий Степ – підігрітий Альпійсько-Гімалайським тектонічним поясом.

За О.О. Боргардтом, після Трипільля настає епоха Великої Кімерії, де домінували родичі балтів і кельтів. Із приходом німецьких народів – готів і аланів Кімерія перетворюється у VIII ст. до н. е. на Свит'юд, або Скитію. Нею колонізується Німеччина по р. Рейн і Скандинавія разом із Шотландією. Історик Гальфрід з Монмуту писав в 1000 р. у своїй *Historia regum Britanniae*, що його країна заселялася зі Скитії. Нашарування всіх трьох складових українського народу завершується до 150 року до н. е., коли на сході України розселяються гуни й авари («білі гуни»), угро-тюрки. Гото-Гунська війна 375 року закінчилася створенням Гунського каганату зі столицею в Києві і великою міграцією народів України в межі Європи. Падіння Західного Риму в 476 р. було прямою спадщиною європейських воєн Атілли (434-453 рр.). На сході з волзьких фінів, угрів і тюрків утворився Булгарський каганат, який в 490 р. мирно від'єднався від

Гунського в Україні. Протягом VI-VIII ст. відбувається розпад каганату на західну (Панонія) аварську частину і східну київську (Україна). Спостерігається подальша трансформація людей України в єдиний народ з єдиною мовою, хоча й із трискладовою лексикою. Саме з цих часів візантійські ромеї всі народи України називають узагальненим ім'ям – слов'яни. Київську частину каганату пробує зміцнити й розширити Ольгов-Когань (882-918 рр.), але ... Київське князівство було тільки залишком супердержави минулого – великого Гунського каганату.

Викладення основного матеріалу та обговорення результатів

Область досліджень розміщена по течії р. Молочна, в межах Оріхово-Павлоградського геосинклінального трога, який виділяється більшістю дослідників Українського щита, хоча геологічне трактування його, розміри та історія розвитку надаються по-різному.

За нашими уявленнями [Єсипович, 2016], Оріхово-Павлоградська зона – це (по суті) зона зчленування мобільних кілець двох тектоноконцентрів (ТКЦ), які перекриваються між собою – Придніпровського та Західноприазовського (рис. 1). Причому зона р. Молочна розміщена саме в межах мобільного кільцевого обрамлення Західноприазовського ТКЦ (рис. 1, 2).

Це принципово нове тектонічне трактування Оріхово-Павлоградської зони, яка не продовжується на південь далі узбережжя Азовського моря (устя Молочного лиману). Південні частини мобільних кілець зазначених ТКЦ тракуються в бік Перекопу та Північноазовського прогину, органічно вписуючись в морфологію рельєфу – річок, лиманів, кіс.

Самі зони мобільних кілець ТКЦ України мають ширину 8-10 км та маркуються переважно від'ємними гравітаційними аномаліями (див. рис. 1). В нашому випадку зона зчленування мобільних кілець Придніпровського та Західноприазовського характеризується саме від'ємним гравітаційним полем, яке затиснуте між позитивними гравітаційними аномаліями зовнішніх меж мобільних кілець.

Отже, можна зробити висновок, що р. Молочна в межах мобільного кільця Західноприазовського ТКЦ своїми крутими вигинами на схід оминає аномальну зону земної поверхні, яка чітко простежується за даними лінеamentного

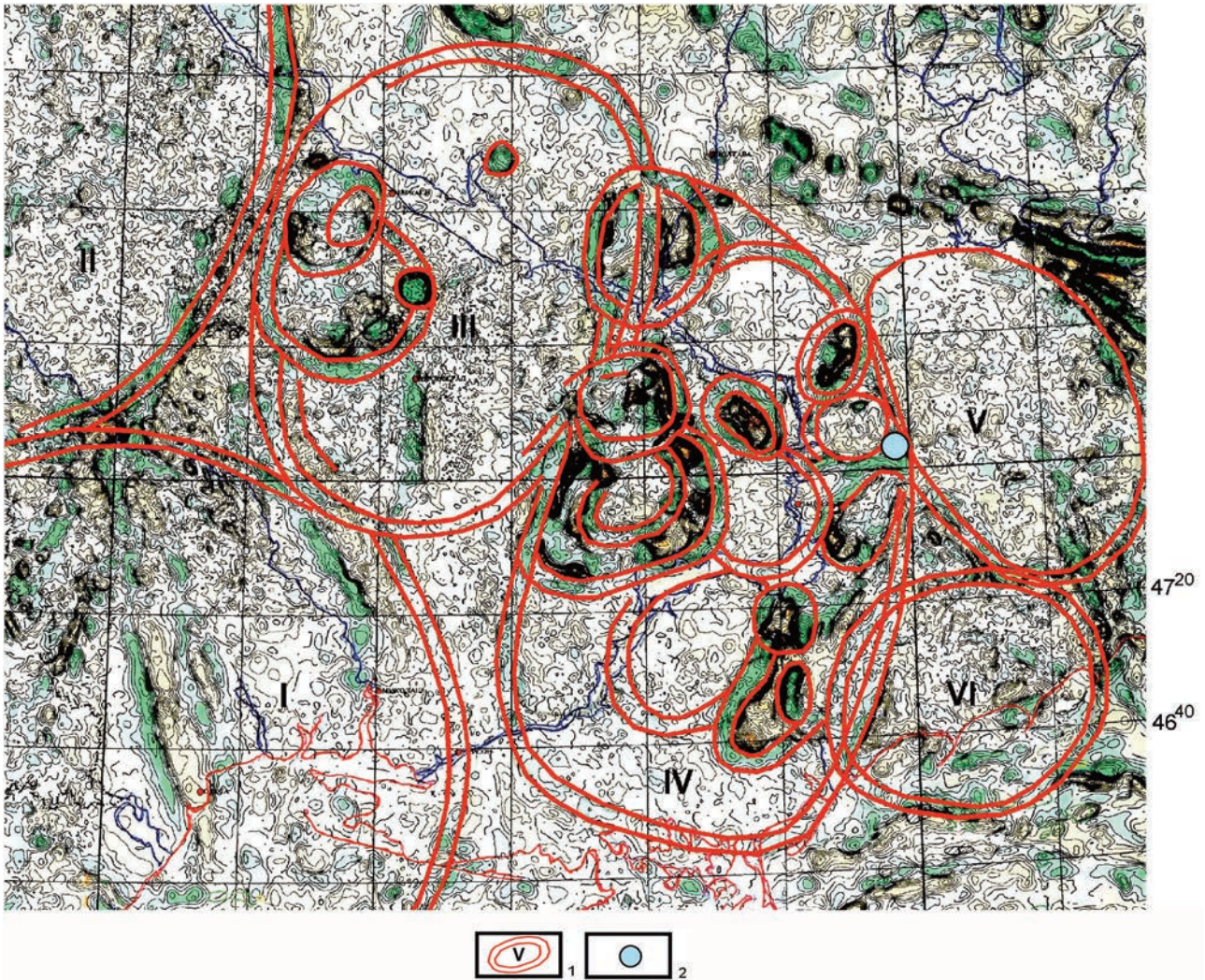


Рис. 1. ТКЦ України на фоні аномального гравітаційного поля

1 – ТКЦ; I – Південноукраїнський, II – Північноукраїнський, III – Криворізький, IV – Придніпровський, V – Лозоватинський, VI – Західноприазовський, 2 – польові дослідження по визначенню віку порід

Fig. 1. The tectonoconcenters of Ukraine amid an anomalous gravity field.

1 – tectonoconcenters: I – Pivdennoukrainskyi, II – Pivnichnoukrainskyi, III – Kryvorizhskiy, IV – Prydniprovskiy, V – Lozovtynskiy, VI – Zakhidnopryazovskiy, 2 – rocks dating field works.

аналізу та радарної космічної зйомки SRTM (див. рис. 2). Вона трасується з півночі на південь від с. Терпіння і за межі Мелітополя. Круті вигини р. Молочна на схід немовби обтікають якусь перешкоду. Приблизно в центрі цієї зони фіксується аномалія від’ємного гравітаційного поля практично овальної форми, діаметром 10-12 км. Що могла оминати річка? Або вже існуючий останець земної поверхні у вигляді жорсткого узвишся, або активну геодинамічну зону, яка піднімалася.

Поблизу с. Терпіння, на східній околиці с. Мирне, знаходиться Кам’яна Могила. Молочанські пісковики з наскальними написами Кам’яної Могили мають наукове значення всесвіт-

нього рівня. До того ж й самі хаотичні нагромадження пісковикових брил далеко не ординарне явище, аналоги якого в неогенових товщах порід України невідомі. Належного геологічного тлумачення подібному скупченню брил, за даними узагальнюючих робіт [Гурський, Калінін, 2007; Гошовський, 2018], немає.

На площі 3 га зосереджено близько 3 тис. плит. Це не безладне їх нагромадження, а правильний кам’яний панцир приблизно овальної форми – 100x150 м. Висота Кам’яної Могили майже 13 м – це трохи нижче крутого правого берега долини р. Молочна. Брили пісковіку не могли бути перенесені з іншого місця та якись чином концентруватись на місці Кам’яної

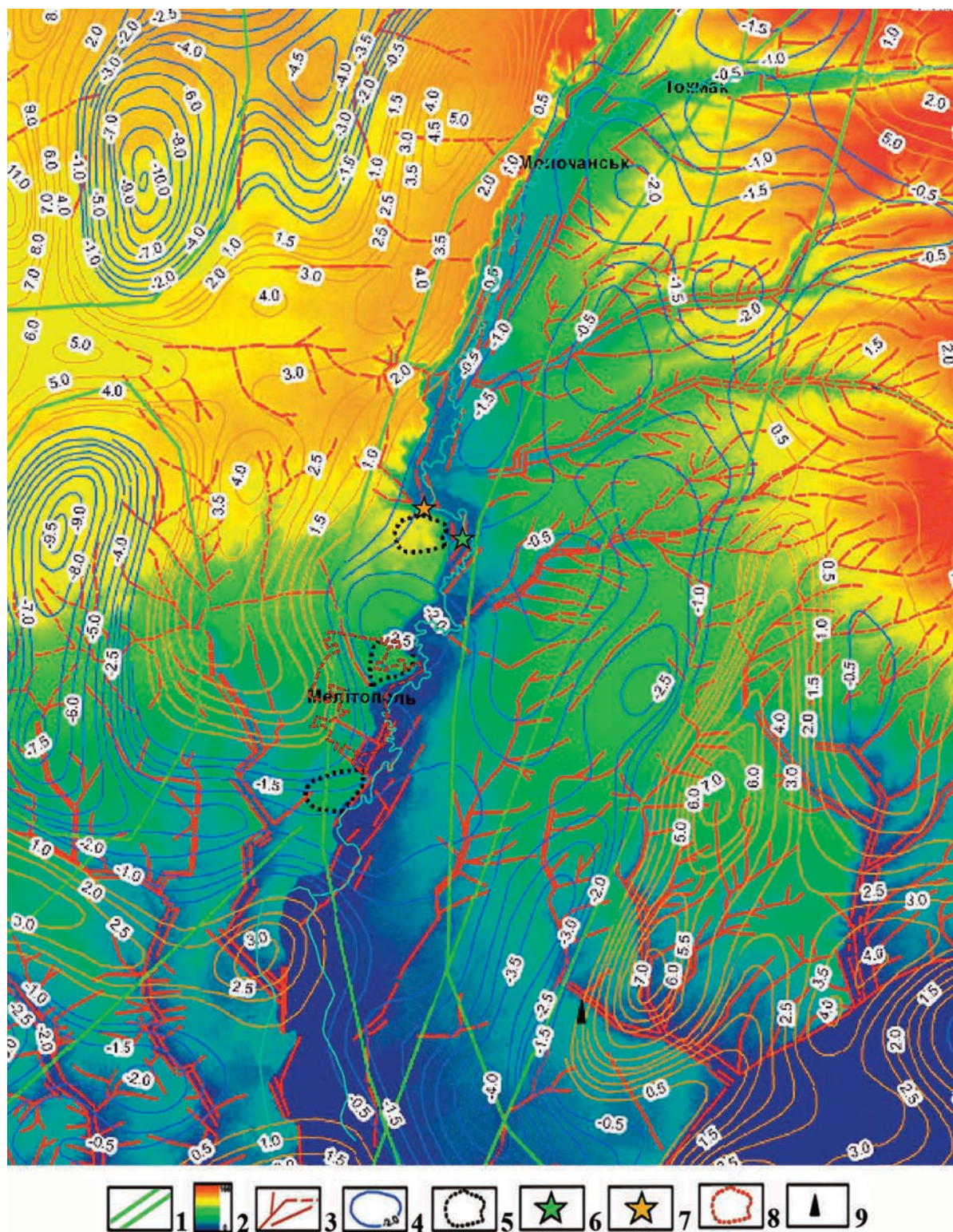


Рис. 2. Зчленування Придніпровського та Західноприазовського ТКЦ за даними радарної космічної зйомки SRTM, від'ємного гравітаційного поля та лінеamentного аналізу

1 – ТКЦ; 2 – ступінь вертикального розчленування, м; 3 – лінеamenti; 4 – ізолінії аномалій від'ємного гравітаційного поля; 5 – «закріплені» піски; 6 – Кам'яна Могила; 7 – джерело с. Терпіння, 8 – межі м. Мелітополь; 9 – Приазовське газове родовище

Fig. 2. The juncture of the Prydniprovskiy and Zakhidnopryazovskiy tectonoconcenters based on SRTM data, negative gravity field and lineament analysis

1 – tectonoconcenters; 2 – vertical juncture degree, m; 3 – lineaments; 4 – isolines of negative gravity field anomalies; 5 – «fixed» sands; 6 – Kamyana Mohyla; 7 – Terpinnia village spring; 8 – boundaries of Melitopol; 9 – Pryazovske gas deposit

Могили. Вони утворилися аномально в товщі порід, які заповнювали тоді ще не існуючу долину. З часом м'які сипучі породи розмивалися наступами моря, а тверді залишалися на місці, утворюючи хаотичне нагромадження. Але як і чому на невеликому просторі утворилися брили міцних пісковиків?

Породи, що складають пагорб, представлені пісковиками кварцовими світло- і жовтувато-сірого, вохристого і буро-вохристого до червоного кольору середньо-крупнозернистими, міцними до зливних і менш міцними сипкими. В різних районах України часто трапляються пісковики новопетрівської світи нижнього-середнього міоцену (14-12 млн років). У межах Причорноморської западини аналогічна товща пісковиків розглядається як тархан-чокракська. Але за результатами останніх досліджень не виключено, що їх вік більш молодий – понтичний (7 млн років), пізньоміоценовий [Гурський, Калінін, 2007].

За даними роботи [Єсіпович, 2003], месинський вік на території Середземномор'я називають «Месинською кризою», коли моря Альпійсько-Гімалайського поясу були від'єднані від Світового океану, а на території України в цей час існував понтичний морський басейн. Це була мілководна, досить опріснена акваторія (солоність близька до такої сучасного Каспійського моря), де накопичувалися своєрідні черепашкові та оолітові вапняки, піщано-глинисті відклади, мешкали артроподи, форамініфери, моллюски.

Закінчився месинський вік відкриттям Гібралтарської щілини і проривом вод Світового океану у внутрішні моря [Єсіпович, 2003]. Це була межа міоцену і пліоцену – 5,2 млн років. В подальшому продовжувався занклійський вік, і протягом його існування (1,8 млн років) відбулися дві трансгресії – миттєва вирівнювання (перша занклійська) та евстатична (друга занклійська). Ці трансгресії власне і розмили долину Молочної, утворивши пагорб пісковикових брил Кам'яної Могили.

Утворення зливних пісковиків можна пояснити метасоматичними процесами тектоно-термальної переробки піску, зосередженого, приміром, у кальдері вулкану або його бокового жерла. Які геолого-геофізичні та геоморфологічні підстави прогнозувати розвиток палеовулканізму в цьому районі? Обґрунтоване пояснення надано в роботі [Єсіпович та ін., 2017], і

дуже дивно, що в роботі [Гошовський, 2018] воно не враховане.

Трохи далі на північ, на цьому ж крутому березі Молочної в с. Терпіння зафіксована серія джерел з потужними дебітами прісної води (див. рис. 2). Вони, знову ж таки, розміщені на аномальному просторі діаметром до сотні метрів. Вода смачна, питна, температура сягає 9°C, дебіти постійно потужні і не залежать від пори року.

Чи є зв'язок між Кам'яною Могилою та джерелами с. Терпіння, і якщо є, то який? Локальні місця розміщення джерел с. Терпіння та Кам'яної Могили в цілому утворюють дугу з півночі на схід по загальній течії річки, маркуючи початок аномальної морфометричної зони, що протягується до устя Молочного лиману (рис. 3). Центр її збігається з аномалією від'ємного гравітаційного поля – діаметр ізометричної форми приблизно 10-12 км (див. рис. 2, 3). Саме розміщення її в межах ослабленої зони (світло-зелені лінії на рис. 2) повністю відповідає суті мобільного, а отже, рухомого обрамлення ТКЦ.

Які практичні висновки можна зробити з цієї роботи?

Пояснюючи чисто геологічний феномен утворення пісковикових брил Кам'яної Могили, була виділена аномальна зона по правому березі р. Молочна практично до устя Молочного лиману. Якщо в попередній роботі [Єсіпович та ін., 2017] було обґрунтовано положення палеовулкану Мирний, який прогнозували в північній зоні «закріплених» пісків (див. рис. 2) з бічними жерлами джерел с. Терпіння та Кам'яної Могили, а пояснення гравітаційної від'ємної аномалії, що знаходиться вище м. Мелітополь, надано не було, то зараз на основі обробки нових морфометричних та аерокосмічних даних вже виділена велика морфометрична структура практично в межах всієї аномальної зони, яка складається з окремих сегментів (ланцюжок палеовулканів – від Мирного до Мелітопольського (?)). Центр її саме і прогнозується в межах гравітаційної від'ємної аномалії. Перегляд архівних матеріалів показує, що в межах аномальної зони не тільки встановлено багато артезіанських свердловин (по суті від с. Терпіння до лиману), але й прогноуються осередки кімберлітового магматизму (Р.Я. Ківелюк, ЦГЕ Мінгео УРСР,

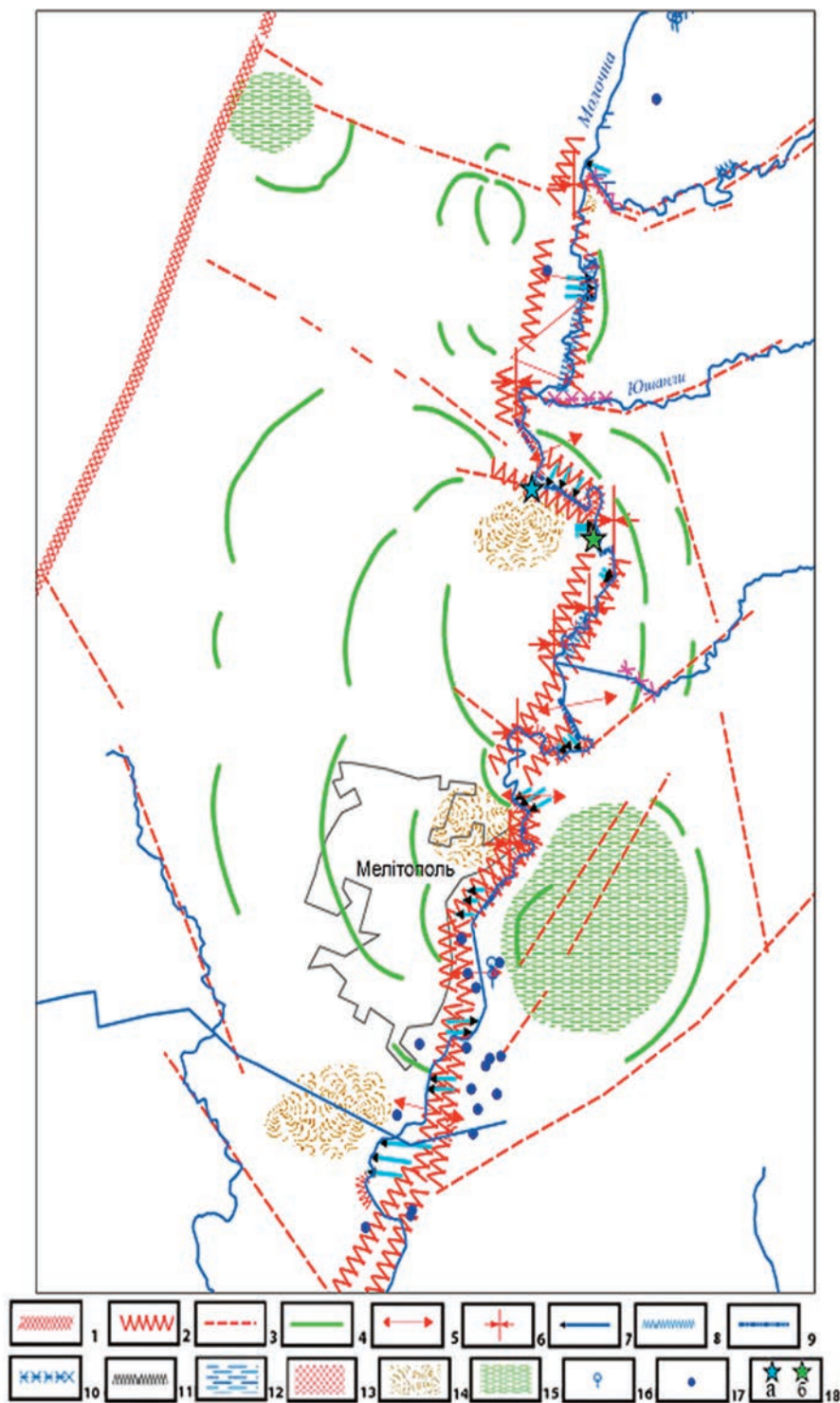


Рис. 3. Геоіндикаційна схема Мелітопольської морфоструктури

1 – Оріхово-Павлоградський розлом; 2 – Молочанський розлом; 3 – лінеamenti; 4 – дугоподібні елементи рельєфу; 5 – розширення заплави; 6 – звуження заплави; 7 – зміщення русла; 8 – вріз русла; 9 – спрямлені ділянки русла; 10 – дискордантне простягання долини річки; 11 – збільшення звивистості русла; 12 – заболочені ділянки заплави; 13 – зона розвитку ярів; 14 – піщані масиви; 15 – прогнозовані осередки кімберлітового магматизму; 16 – водорозливи; 17 – артезіанські колодязі; 18 – геологічні об'єкти: а – джерело с. Терпіння, б – Кам'яна Могила

Fig. 3. Geotectonic scheme of the Melitopol morphological structure

1 – Orikhovo-Pavlohrad fault; 2 – Molochansk fault; 3 – lineaments; 4 – arcuate relief elements; 5 – floodplain expansion; 6 – floodplain narrowing; 7 – river channel displacement; 8 – river incision; 9 – river straight portions; 10 – discordant valley; 11 – increased river bending; 12 – marshy areas of floodplain; 13 – gullies development zone; 14 – sand massifs; 15 – expected sources of kimberlite magmatism; 16 – soil abrasion; 17 – artesian wells; 18 – geological features: a – Terpinia village spring, б – Kamyana Mohyla

1986 р.). Виявлені також цікаві морфоструктури в межах Приазовського родовища газу, які чітко тяжіють до мобільного кільця Придніпровського ТКЦ.

Наводимо відомий геологічний аналог [Быховер, 1963, с. 391]. Скелясті гори, штат Колорадо. Район Кріпл-Крік складений докембрійськими кристалічними сланцями, гнейсами та гранітами, серед яких розміщена велика вирва вулкану, заповнена третинними базальтами та осадовими відкладами міоцену. Поблизу поверхні вулкан досягає 4,8 км по діагоналі; в цен-

тральній його частині виділяється брекчієва трубка вибуху Кресон діаметром 210 м та глибиною 600 м, яка відрізняється особливо багатими рудами. Рудні тіла представлені тріщинними жилами та пластоподібними зонами зруденілих брекчій. Нерідко вони трапляються і по периферії вулкану серед вміщуючих його докембрійських порід. Руди представлені різноманітними телуридами та флюоритом при незначних домішках самородного золота. Серед телуридів переважає калаверит (суміш золота, срібла та телуру) і телурит срібла та міді.

Список літератури

Боргардт О.О. Дві культури. 2 вид. Київ: Простір, 2012. 400 с.

Быховер Н.А. Распределение мировых ресурсов минерального сырья по эпохам рудообразования. Москва: Госгеолтехиздат, 1963. 475 с.

Гошовський С.В. Геологічній службі України – 100 років. Ювілейний довідник. Київ: УкрГРІ, 2018. 328 с.

Гурський Д.С., Калінін В.І. Геологічні пам'ятки України. Київ: Державна геологічна служба України, 2007. Т. 2. 320 с.

Єсіпович С.М. Можливий механізм прориву Гібралтарської перемички у ранньому міоцені. *Нафтова і газова пром-сть*. 2003. № 6. С. 11-12.

References

Borgardt O.O., 2012. Two cultures. 2nd ed. Kyiv: Prostir, 400 p. (in Ukrainian).

Bykhover N.A., 1963. Distribution of world mineral resources by ore formation. Moscow: Gosgeoltekhizdat, 475 p. (in Russian).

Goshovskiy S.V., 2018. Geological Survey of Ukraine – 100 years. Jubilee Directory. Kyiv: UkrDGRI, 328 p. (in Ukrainian).

Gurskyi D.S., Kalinin V.I., 2007. Geological Landmarks of Ukraine. Kyiv: State Geological Survey of Ukraine, vol. 2, 320 p. (in Ukrainian).

Yesipovich S.M., 2003. Possible mechanism for breaking the Gibraltar jumper in the early Miocene. *Naftova i gazova promyslovist*, № 6, p. 11–12 (in Ukrainian).

Yesipovich S.M., 2016. Structures of the ooid-circular stage of Earth crust evolution in Ukraine.

Єсіпович С.М. Структури ооїдно-кільцевого етапу розвитку земної кори на території України. *Геологія і корисні копалини Мирового океана*. 2016. № 4. С. 104-108.

Єсіпович С.М., Єфіменко Т.А., Титаренко О.В., Товстюк З.М., Бондаренко А.Д., Головащук О.П., Скопенко О.П., Ромашко Г.М., Лазаренко І.В. Будова Оріхово-Павлоградської шовної зони за полеогеографічними та геолого-геофізичними даними. *Укр. журн. дистанційного зондування Землі*. 2017. № 12. С. 53-58. URL: <http://ujrs.org.ua/ujrs/article/view/96/114>.

Мороз С.А. Історія біосфери Землі. Кн. 2: Геолого-палеонтологічний життєпис. Київ: Заповіт, 1996. 422 с.

Geologiya i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana, № 4, p. 104-108 (in Ukrainian).

Yesypovych S.M., Tovstyuk Z.M., Golovashchuk E.P., Rybak E.A., Skopenko E.P., Romaschko G.M., Lazarenko I.V., 2017. The structure of the Oekhovovo-Pavlograd suture zone by paleogeographic, geological and geophysical data. *Ukrainsky Zhurnal Dystantsiynogo Zonduvaniya Zemli*, № 12, p. 53-58. Retrieved from: <https://ujrs.org.ua/ujrs/article/view/96/114> (in Ukrainian).

Moroz S.A., 1996. History of the Earth's biosphere. Book 2: Geologic-paleontological biography. Kyiv: Zapovit, 422 p. (in Ukrainian).

Стаття надійшла
08.07.2019