УДК 550.2:551.24/551.4/523.6

doi <https://doi.org/10.31996/mru.2020.1.44-47>

В. М. КЛОЧКОВ, член докембрійської секції НСК України, член МТК України, член НРР Держгеонадр, Київ, klochkov9400925@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5077-4202>,

С. В. КЛОЧКОВ, радник міністра енергетики та захисту довкілля України, радник агенції щодо політики мінеральної сировини MinPol (<http://www.minpol.com>), член НРР Держгеонадр, Київ, gmorf@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5369-0573>

V. M. KLOCHKOV, Member of the Precambrian section of the NSC of Ukraine, Member of the ITC of Ukraine, Member of the SEA SSGSU, Kyiv, klochkov9400925@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5077-4202>,

S. V. KLOCHKOV, Advisor to the Minister of Ecology and Natural Resources of Ukraine, Advisor to the CEO of the Mineral Policy Agency MinPol (<http://www.minpol.com>), Member of the SEA SSGSU, Kyiv, gmorf@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5369-0573>

КІЛЬЦЕВІ СТРУКТУРИ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я ЯК СЛІДИ ПЛАНЕТАРНОЇ КАТАСТРОФИ

КОЛЬЦЕВЫЕ СТРУКТУРЫ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ КАК СЛЕДЫ ПЛАНЕТАРНОЙ КАТАСТРОФЫ

CIRCULAR STRUCTURES OF THE NORTHERN BLACK SEA REGION A CONSEQUENCE OF A PLANETARY CATASTROPHE

(Матеріал друкується мовою оригіналу)

У статті сформульовано нове бачення причин формування сучасної структурно-геологічної будови Північного Причорномор'я та акваторії Азовського моря. Висловлено припущення щодо катастрофічних подій, які, ймовірно, мали місце на Північному Причорномор'ї в перм-тріасовий період, а саме приблизно 250 млн років тому. Гігантський астероїд вибухнув (або просто розвалився), коли потрапив у щільні шари атмосфери, а його уламки утворили численні кільцеві структури на Північному Причорномор'ї під час падіння. Можна припустити, що ця космічна катастрофа була провісником знаменитого пермського вимирання наземної біоти.

Згідно з дешифруванням даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) графічно й описово доведено наявність трьох великих кільцевих структур і до 20 малих, які розміщені приблизно по лінії Батайськ-Красноперекоск-Ізмаїл. Лінія відповідає Північній шовній зоні, яка відокремлює східноєвропейську платформу від скіфської епіорогенної зони. Площа швів була активною приблизно 250 млн років.

Теоретично доведено, що саме інвазивна дія космічного тіла була першопричиною зони розлому, яка в Кіммерії перетворилася на Північну шовну зону.

Використання сучасних даних ДЗЗ дало змогу ідентифікувати великі за розмірами кільцеві структури Північного Причорномор'я – Азовську, Батайську й Каламітську, а також Північну шовну зону, яка відокремлює Східноєвропейську платформу від Скіфської епіорогенної зони.

Зроблено акцент на особливому пошуковому інтересі сегментів Азовської астроблеми в контексті концентрації геологорозвідувальних робіт на вуглеводні. Ретроспективна геологічна інформація засвідчує, що ідентифіковані структури мають чималу глибину залягання, які земна кора має насичувати великою кількістю каналів живлення (декомпресійних зон), сприятливих для міграції вуглеводнів.

Ключові слова: астроблема, Північне Причорномор'я, шовна зона, міграція вуглеводнів, дистанційне зондування Землі.

The paper formulates a new vision of the reasons for the formation of the modern structural-geological appearance of the Northern Black Sea and the offshore area of the Azov Sea. The catastrophic events in the Northern Black Sea, during the Permian-Triassic period, about 250 million years ago, allegedly occurred. Giant asteroid exploded (or just collapsed) when it entered the dense layers of the atmosphere, and its multifarious debris formed numerous circular structures on the Northern Black Sea during the fall. It has suggested that this space catastrophe is the forerunner of the famous Permian extinction of the terrestrial biota.

Graphically and descriptively, it has been proved that approximately along the Bataisk-Krasnoperekopsk-Izmail line, according to the RSD, 3 large circular structures and up to 20 small ones are decoded. It is proved – the line corresponds to the Northern suture zone, which separates the East-European platform from the Scythian epiorogenic zone. The suture area has been active for approximately 250 million years.

It has been theoretically proved that it is the invasive effect of the cosmic body that is the root cause of the fault zone, which in Cimmeria evolved into the Northern suture zone.

Using modern RSD made it possible to identify large circular structures of the Northern Black Sea Region. These are Azov, Bataisk and Kalamitska.

Major research interest in the segments of the Azov astrobleme in the context of the oil and gas exploration work is determined. It is proved by retrospective geological information that the identifying structures have a significant depth of occurrence and here the earth's crust should be saturated with a significant number of supply channels (decompression zones) favorable for hydrocarbon migration.

Keywords: astrobleme, Northern Black Sea region, suture zone, hydrocarbon migration, remote sensing.

65 млн лет отделяют нашу эпоху от момента падения на Землю крупного внеземного объекта, который мог быть как астероидом, так и кометой. В настоящий момент факт такого события практически никем не оспаривается, как и то, что оно произошло на рубеже мелового и палеогенового периодов. Именно к пограничным отложениям мезозоя

и кайнозоя приурочен так называемый “иридиевый” слой, имеющий планетарное распространение [8].

Речь идёт об астероиде диаметром около 10 км, который врезался в побережье полуострова Юкатан (Мексика) у местечка Чиксулуб. Это привело к образованию кратера, имеющего по разным оценкам диаметр около 200 км. Некоторые исследователи допускают, что температура взрыва в момент удара была настолько высокой, что астероид (или

комета) полностью разрушился и испарился. Последствия такого события должны были быть катастрофическими для всего живого на Земле.

Столь обширное вступление мы приводим, конечно же, не напрасно. Как бы фантастически это ни звучало, но аналогичные по масштабам, а, возможно, и более катастрофические события предположительно имели место в Северном Причерноморье. Именно здесь примерно вдоль линии Батайск-Красноперекоск-Измаил по данным ДЗЗ дешифрируются три крупные кольцевые структуры и до 20 мелких (рисунок). По странному совпадению эта линия соответствует Северной шовной зоне, которая отделяет Восточно-Европейскую платформу от Скифской эпиореной зоны [3, 4].

В процессе написания статьи и дешифрирования для максимального эффекта визуализации мы использовали видимые каналы мультиспектральной дистанционной основы LANDSAT 8 разрешения 30 м [7, 9, 10] и данные радарной съемки SRTM4 разрешения 90 м [6].

По данным ГДП-200 [1] мощность Северной шовной зоны, совпадающей с линеamentом Батайск-Красноперекоск-Измаил, который мы идентифицировали, достигает 4-5 км, и с юга она ограничена Тарханкутским глубинным разломом. Есть все основания предполагать, что данная

шовная зона была заложена на завершающей стадии герцинской тектонической эпохи. В киммерии она была перекрыта отложениями Присивашского триас-юрского прогиба. В альпийско-гималайскую эпоху над ней были заложены Каркинитский и Северо-Азовский прогибы. Таким образом, шовная зона была активна на протяжении примерно 250 млн лет. Трудно предположить, что астероидный удар пришёлся на шовную зону, а его трасса совпала с простиранием последней. Скорее всего, именно он и является первопричиной возникновения разломной зоны, которая в Киммерии эволюционировала в шовную зону.

Вышеизложенное позволяет определить время катастрофы в Северном Причерноморье как пермь-триас, около 250 млн лет тому назад. На рубеже палеозоя и мезозоя Земля, возможно, прошла через пояс астероидов, о чём свидетельствует множественность кольцевых структур, их линейная приуроченность. Но это наиболее маловероятная версия. Вряд ли когда-то Земля пересекалась с поясом астероидов, ведь ближайший такой пояс расположен за орбитой Марса. Более вероятным находим другое предположение. Гигантский астероид, войдя в плотные слои атмосферы, взорвался (или просто разрушился), и его разновеликие обломки при падении образовали множественные кольцевые структуры Северного Причерноморья. В

Рисунок. Кольцевые структуры Северного Причерноморья (морфо-кинематическая интерпретация)

Условные обозначения и надписи: I – кольцевые структуры (астроблемы), II – главные кольцевые структуры (астроблемы): 1 – Азовская (1А – Азовский сегмент, 1О – Одесский сегмент), 2 – Батайская (2Б – Батайский сегмент, 2М – Мелитопольский сегмент), 3 – Каламитская; III – Северная шовная зона (сдвиговой морфологии); IV – Шовная зона на границе Горного и Степного Крыма (всбросовой морфологии); V – новейшие (альпийские) разломы фронтально надвиговой морфологии; VI – сопутствующие разломные зоны различной генетической природы; VII – сдвиги

любом случае – это редчайшее явление. Не есть ли эта космическая катастрофа предтечей знаменитого пермского вымирания земной биоты?

Наиболее крупными кольцевыми структурами Северного Причерноморья, которые дешифрируются с большой степенью вероятности, являются Азовская, Батайская и Каламитская, из них Азовская имеет наиболее чёткие признаки существования. Её диаметр превышает 200 км по основному кольцевому линеamentу, то-есть по размерам она сопоставима с Юкотанской астроблемой.

Уникальность Азовской кольцевой структуры в её сложной морфологии. Центральную её часть занимает впадина Азовского моря, имеющая концентрическое строение, которое ороенно подчёркивается изобатами 5 и 10 м. По периметру она оконтуривается двумя дуговыми сбросами, которые на юге деформируются альпийского заложения покровными структурами Керченского полуострова. С запада внутренний обвод (сбросовая зона) совпадает с Арабатской стрелкой, а внешний обвод представляет собой, вероятно, также сбросовую зону. Между внешним и внутренним разломами, имеющими правильную дуговую форму, расположено юго-восточное ответвление Сиваша. Совершенно понятно, что оба эти разлома активны и в настоящее время, что подтверждается наличием термальных вод, вскрытых глубокими скважинами на Арабатской стрелке. С востока “астроблема” также оконтурена двумя сбросами, между которыми видны широкие мелководные заливы в устьях рек от Дона до Кубани включительно. В целом для структуры характерны отрицательные формы рельефа. Вдоль северной береговой линии Азовского моря она рассечена разломной зоной, описанной выше. К западу от Сиваша эта зона образует достаточно чёткую трёхлучевую систему. Северный из этих лучей уходит на Измаил и является основным продолжением шовной зоны, вдоль которой северный сегмент “астроблемы” смещён на запад (вероятно, в киммерийскую эпоху тектогенеза) на расстояние порядка 380 км.

Таким образом, шовная зона разделяет астроблему на два сегмента: собственно Азовский и Одесский. Азовский сегмент описан выше. Что касается Одесского сегмента, то он ограничен с севера дуговым разломом, вероятно, сбросового типа. Это подтверждается тем, что к югу от последнего устья рек, впадающих в Чёрное море, имеют широкие лиманы. Последний факт свидетельствует о наличии резко пониженных форм рельефа также и внутри Одесского сегмента. К зоне влияния дугового сегмента здесь также приурочены проявления термальных вод, например, в районе Железного Порты. Восточный фланг разлома сильно деформирован, а западный как бы срезается системой субмеридиональных дуговых разломов альпийского заложения. На восточном фланге Одесского сегмента и вдоль всего северного борта шовной зоны дешифрируются кольцевые структуры диаметром 20–50 км, большинство из которых сопровождается системой радиальных линеamentов.

Возможно предположить, что на протяжении мезо-кайнозоя им были присущи вертикальные знакопеременные движения. К одной из них в нижнем течении реки Днепр приурочен уникальный морфологический феномен – так называемые Алёшкинские пески. Его возникновение, возможно, свидетельствует о восходящем тектоническом потоке внутри кольцевой структуры.

Каламитская кольцевая структура практически полнос-

тью скрыта под водами Чёрного моря. Прослеживается лишь система краевых сбросов восточного фланга структуры вдоль береговой зоны. Характерно, что дуговой сброс разбит системой радиальных разломов (со следами знакопеременных сдвиговых смещений) на отдельные сегменты. В восточном обрамлении Каламитской кольцевой структуры и долине реки Альма отмечаются глыбы и валуны конгломератовидных известняков и туфосланцев пермского возраста [2, 5]. Они погребены в мезозойских отложениях, а их наличие может свидетельствовать о проявлении импактных закратерных выбросов.

Батайская кольцевая структура соизмерима по размерам с Каламитской. Дешифрируется с трудом и неоднозначно. Предположительно её северный сегмент (Мелитопольский) так же, как и Одесский сегмент Азовской кольцевой структуры смещён вдоль шовной зоны на запад на расстояние порядка 380 км. Для Батайской кольцевой структуры характерна система радиальных разломов и, возможно, она значительно более погружена и перекрыта более мощной толщей мезо-кайнозойских отложений.

Мы не ставим задачу описания более мелких кольцевых структур. Все они дешифрированы по классическим признакам, среди которых главным является наличие кольцевых и радиальных линеamentов на данных ДЗЗ. Задача их изучения – дело будущего, также как изучение крупных кольцевых структур: Азовской, Каламитской, Батайской. Отметим лишь, что трёхлучевая система разломов наиболее крупной Азовской кольцевой структуры, как и сама структура, вероятно, сопровождаются зонами повышенной проницаемости на значительную глубину и эти площади могут быть перспективными касательно наличия залежей углеводородов в отложениях поздних герцинид и ранних кимерид, то есть на значительных глубинах.

Изложенный материал является дискуссионным, а наша точка зрения на генетическую природу кольцевых структур обоснована интерпретацией данных ДЗЗ. Для подтверждения этого явления прямыми методами требуется постановка тематических работ. В этой связи данная работа – суть постановки проблемы, решение которой в будущем сулит щедрую отдачу за счет концентрации поисковых усилий в достаточно узкой пространственной плоскости. Отметим, что особый поисковый интерес представляют сегменты Азовской астроблемы и веерообразная трёхлучевая система разломов в пределах северной части Чёрного моря. Эти структуры имеют значительную глубину заложения и в их пределах земная кора должна быть насыщена значительным количеством подводящих каналов (зоны разуплотнения), благоприятных для миграции углеводородов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Державна геологічна карта України. М-б 1:200 000. Кримська серія. Аркуші L-36-XXI (Чорноморське), L-36-XXII (Красноперекопськ), L-36-XXVII (Рухні Морське). Казенне підприємство “Південекогеоцентр”/Б. П. Чайковський, С. В. Білецький, В. Б. Деев, О. С. Дем’ян, С. І. Краснорудська. – Київ, 2004. – 98 с.
2. Державна геологічна карта України. М-б 1:200 000. Кримська серія. Аркуші L-36-XXVIII (Євпаторія), L-36-XXXIV (Севастополь). Казенне підприємство “Південекогеоцентр”/Б. П. Чайковський, С. В. Білецький, В. Б. Деев, О. С. Дем’ян, С. І. Краснорудська. – Київ, 2006. – 175 с.
3. Тектонічна карта України. М-б 1:1 000 000. Частина 1. Пояснювальна записка/С. С. Круглов, Ю. О. Арсірій, В. Я. Великанов, Т. О. Знаменська, А. М. Лисак, О. Ю. Лукін, І. К. Пашкевич, І. В. Попадюк, А. Я. Радзівілл, А. Б. Холодних. – Київ: УкрДГРІ, 2007. – 96 с.

4. Тектонічна карта України. М-б 1:1 000 000. Частина 2. Тектоніка фундаменту Українського щита (Пояснювальна записка до "Тектонічної карти фундаменту Українського щита" м-бу 1:2 000 000)/В. П. Кирилюк. – Київ: УкрДГРІ, 2007. – 76 с.

5. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1: Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України/Гол. ред. П. Ф. Гожик. – К.: Логос, 2013. – 638 с.

6. *Bünzli Marc-André*. (March 2011), Optimizing the display of the Shuttle Radar Terrain Model (SRTM) Digital Elevation Model (DEM), Swiss Mapping standards applied to digital mapping, SHA Specialized Group Water and Environmental Sanitation, Bern.

7. *Roy D. P., Wulder M. A., Loveland T. R., Woodcock C. E., Allen R. G., Anderson M. C., Helder D., Irons J. R. etc.* Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research, Remote Sensing of Environment 145 (2014) 154–172.

8. *Toon O. B., Zahnle K., Morrison D., Turco R. P., Covey C.* Environmental perturbations caused by the impacts of asteroids and comets// Reviews of Geophysics. – 1997. – Vol. 35. – Iss. 1. – P. 41–78.

9. *Tri Dev Acharya, Intae Yang.* Exploring Landsat 8, International Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research (IJIEASR) ISSN: 2319-4413, vol. 4, No 4, April 2015.

10. *Vermote E. F., Kotchenova S.* (2008). Atmospheric correction for the monitoring of land surfaces. – Journal of Geophysical Research, 113, D23S90.

REFERENCES

1. State geological map of Ukraine. Scale 1:200 000. Crimean series. Sheets L-36-XXI (Chornomorske), L-36-XXII (Krasnoperekopsk), L-36-XXVII (Ruiny Morske). State-owned enterprise "Pivdenekoheotsentr"/B. P. Chaikovskiy, S. V. Biletskyi, V. B. Dieiev, O. S. Demian, S. I. Krasnorudsk. – Kyiv, 2004. – 98 p. (In Ukrainian).

2. State geological map of Ukraine. Scale 1:200 000. Crimean Series. Sheets L-36-XXVIII (Yevpatoriia), L-36-XXXIV (Sevastopol). State-owned enterprise "Pivdenekoheotsentr"/B. P. Chaikovskiy, S. V. Biletskyi, V. B. Dieiev, O. S. Demian, S. I. Krasnorudsk. – Kyiv, 2006. – 175 p. (In Ukrainian).

3. Tectonic map of Ukraine. Scale 1:1 000 000. Part I. Explanatory note/S. S. Kruhlov, Yu. O. Arsiir, V. Ya. Velikanov, T. O. Znamenska, A. M. Lysak, O. Yu. Lukin, I. K. Pashkevych, I. V. Popadiuk, A. Ya. Radzivil, A. B. Holodnykh. – Kyiv: UkrDHRI, 2007. – 96 p. (In Ukrainian).

4. Tectonic map of Ukraine. Scale 1:1 000 000. Part 2. Tectonics of Basement of the Ukrainian shield (Explanatory note to the "Tectonic map of Basement of the Ukrainian shield" of scale 1:2 000 000)/V. P. Kyrylyuk. – Kyiv: UkrDHRI, 2007. – 76 p. (In Ukrainian).

5. Stratigraphy of the upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine. Volume 1: Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic of Ukraine/ch. ed. P. F. Hozhyk. – Kyiv: Lohos, 2013. – 638 p. (In Ukrainian).

6. *Bünzli Marc-André* (March 2011), Optimizing the display of the Shuttle Radar Terrain Model (SRTM) Digital Elevation Model (DEM), Swiss Mapping standards applied to digital mapping, SHA Specialized Group Water and Environmental Sanitation, Bern.

7. *Roy D. P., Wulder M. A., Loveland T. R., Woodcock C. E., Allen R. G., Anderson M. C., Helder D., Irons J. R. etc.* Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research, Remote Sensing of Environment 145 (2014) 154–172.

8. *Toon O. B., Zahnle K., Morrison D., Turco R. P., Covey C.* Environmental perturbations caused by the impacts of asteroids and comets// Reviews of Geophysics. – 1997. – Vol. 35. – Iss. 1. – P. 41–78.

9. *Tri Dev Acharya, Intae Yang.* Exploring Landsat 8, International Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research (IJIEASR) ISSN: 2319-4413, vol. 4, No 4, April 2015.

10. *Vermote E. F., Kotchenova S.* (2008). Atmospheric correction for the monitoring of land surfaces. – Journal of Geophysical Research, 113, D23S90.

Рукопис отримано 27.11.2019.

КАТАЛОГ ВИДАНЬ УКРАЇНИ

ПРЕСА ПОШТОЮ

Шановні читачі!

Державне підприємство з розповсюдження періодичних видань «Преса» повідомляє, що триває передплата на періодичні видання України на 2020 рік.

Передплату можна оформити за «Каталогом видань України «Преса поштою»:

• на сайті ДП «Преса»

www.presa.ua;

• на сайті ПАТ «Укрпошта»

www.ukrposhta.ua;

• у відділеннях

поштового зв'язку;

• в операційних залах поштамтів;

• у пунктах приймання передплати.

2020 РІК

НАУКОВІЙ ЖУРНАЛ

МІНЕРАЛЬНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ

Колектив журналу нагадує авторам і читачам, що триває передплата на журнал МІНЕРАЛЬНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ на II півріччя 2020 р.

Передплатний індекс за Каталогом періодичних видань України – **48336**