

Щодо статті В.В. Гордієнка «Про природу магнітного поля Землі»

О.Б. Гінтов

Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, Київ, Україна

Стаття В.В. Гордієнка «Про природу магнітного поля Землі» (On the nature of the Earth's magnetic field) [Gordienko, 2024a], як і попередня стаття «Про магнітне поле океанів» (On the magnetic field of the oceans) [Gordienko, 2024b], спрямовані насамперед проти ідеї тектоніки плит. Читач це одразу розуміє, тільки-но почне їх читати. Обидві статті починаються саме з критики основ цієї теорії. Остання починається словами, які навожу повністю (в перекладі). «З появою гіпотези тектоніки плит вивчення магнітного поля Землі набуло специфічних рис. Практично поза зв'язками з іншими розділами цієї галузі геофізики виріс грандіозний блок публікацій, у яких палеомагнітні дані використовувалися для пояснення переміщень континентів і террейнів, спредингу, руху молодих океанічних плит, субдукції та ін. Необґрунтованість цих побудов була цілком очевидна з моменту їх появи. Передбачалося, що в процесі вдосконалення гіпотези відбудеться відбір реальних елементів, накопичення аргументів на їх користь і виключення фактів геологічної історії, що суперечать спостережуваним фактам. Однак цього не сталося. За 60 років існування гіпотези вона залишилася на тому самому «інтуїтивному» [Dietz, 1961] рівні» [Gordienko, 2024a, с. 136].

Чому ж «на тому самому «інтуїтивному»? Якщо навіть відкинути палеомагнітні побудови, які так не подобаються

автору статті В.В. Гордієнку, є сейсмотомографічні дані, за якими (незалежно від методики, за якою їх отримано) у верхній мантиї та її перехідній зоні виявлено сучасні та палеосубдукційні слеби, що фіксують підсув океанічної літосфери під континентальну на сотні і тисячу кілометрів. Субдукційні слеби занурюються під Альпійско-Гімалайський пояс по всьому його периметру [Spakman et al., 1988; Wortel, Spakman, 1992, 2000; Ricard et al., 1993; De Jonge et al., 1994; Davis, von Blanckenburg, 1995; van der Hilst et al., 1997; Calvert, Ludden, 1999; Kopp et al., 2000; Fukao et al., 2001; Píromallo, Morelli, 2003; Gerya et al., 2004; Гейко и др., 2005; Dilek, Sandvol, 2009; Бугаенко и др., 2012; Гинтов и др., 2016; Гінтов та ін., 2022; Tsvetkova et al., 2023]. Найближчою до нас є протерозойська субдукція Фенноскандії під Сарматію, зафіксована профілем Євробридж-97 [Thybo et al., 2003] і підтверджена сейсмотомографією по меридіанах 25°—30° сх.д. [Старостенко та ін., 2024]. Зони Беньофа [Benioff, 1949] знаходяться саме там, де встановлено сучасний підсув. Існують косейсмічні рухи, яким іншого пояснення, ніж підсув океанічних плит, не існує (це добре відображено у зауваженнях Я.М. Хазана до статті В.В. Гордієнка у № 5 «Геофізичного журналу» за 2024 р. [Khazan, 2024]). Зрештою, встановлені великомасштабні горизонтальні зсуви по розломах земної кори і дані GPS, які їх

Citation: Gintov, O.B. (2025). Regarding the article by V.V. Gordienko «On the nature of the Earth's magnetic field». *Geofizychnyi Zhurnal*, 47(1), 174—178. <https://doi.org/10.24028/gj.v47i1.323353>.

Publisher Subbotin Institute of Geophysics of the NAS of Ukraine, 2025. This is an open access article under the CC BY-NC-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

підтверджують [Reilinger et al., 2006], а також поля субгоризонтальних напруг, що переважають у земній корі, виявлені на всій території України тектонофізиками нашого інституту [Гинтов, 2005; Муровська, 2019; Мичак, 2019]. Звісно, поля горизонтальних напруг у земній корі можна було б пояснювати й іншими причинами, але тектонофізики встановлюють їх по зсувах уздовж розломів, і зсуви переважно є також субгоризонтальними.

Зараз у західній літературі не так вже й багато публікацій з тектоніки плит, тому що дослідники затвердилися в ній ще минулого століття, як ще у XVI ст. затвердилися в будові сонячної системи Коперника. «Вона (*гіпотеза тектоніки плит* — О.Г.) перетворилася в певну догму, невразливу для будь-яких негативних аргументів через свою загально визнаність» [Gordienko, 2024a, с. 136]. Тому нехай читач не дивується, що більшість посилань на західну літературу з цієї проблеми датовано минулим століттям. З розвитком сейсмічної томографії західні дослідники почали більше уваги приділяти плюмовій тектоніці, яка деякий час навіть «конкурувала» з плитовою [Dziewonski, 1984; Maruyama, 1994; Ritsema et al., 1999; Zhao, 2001; Romanowicz, Gung, 2002; Jellinek, Manga, 2004; Davies, 2005; Campbell, Kerr, 2007; Maruyama et al., 2007; Yuen et al., 2007; Romanowicz, 2008 та ін.]. Зараз дослідники досягли консенсусу щодо взаємовпливу мантийних плюмів та літосферних плит, деякі з яких субдукують до межі ядро—мантия [Van der Hilst et al., 1997; Anderson, 2001; Fukao et al., 2001].

Тобто і тектоніка плит, і тектоніка плюмів «є складовими частинами конвективних процесів в мантиї Землі» [Li, Zhong, 2009].

Автор цієї замітки прийшов до тектоніки плит зовсім не завдяки палеомагнетизму і лінійним магнітним аномаліям. У 2001 р. було встановлено [Гинтов, 2001, 2005], що пов'язана з ротаційним режимом Землі планетарна тріщинуватість в осадових чохлах Волино-Подільської плити і Донбасу, які знаходяться на одній широті на відстані між собою близько 1000 км (в останньому регіоні тріщинуватість вивчалася В.А. Корчемагіним та його колегами [Корчемагин и др., 1974]), з початку кембрію до юри поступово змінила свою орієнтацію приблизно на 90°. Тобто або вісь обертання Землі змінила свою орієнтацію з широтної на сучасну (що неймовірно!), або територія України (а з нею вся Сарматія) повернулася на 90° з меридіонального положення на сучасне субширотне, що можливе лише завдяки механізмам тектоніки плит. Звісно, це досить приблизні дані, але вони наштотували автора на необхідність вивчення матеріалів саме в цьому напрямі, і цих матеріалів (зовсім не «інтуїтивних») виявилось чимало, про що було сказано вище.

Таким чином, хоч би як пояснювалась природа магнітного поля Землі, які б теорії, альтернативні теорії магнітного диполя не розроблялися, це не може вплинути на реальність існування тектоніки плит, яка доводиться іншими «немагнітними» методами — сейсмологією, сейсмотомографією, кліматологією, тектонофізикою.

Список літератури

- Бугаенко И.В., Шумлянская Л.А., Заец Л.Н., Цветкова Т.А. Трехмерная Р-скоростная модель верхней мантии Западного Средиземноморья. *Геофиз. журн.* 2012. Т. 31. № 4. С. 69—82. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v34i1.2012.116573>.
- Гейко В.С., Цветкова Т.А., Шумлянская Л.А., Бугаенко И.В., Заец Л.Н. Региональная 3-DR-скоростная модель мантии Сарматии (юго-запад Восточно-Европейской плиты). *Геофиз. журн.* 2005. Т. 27. № 6. С. 27—39.
- Гинтов О.Б. Планетарные деформации земной коры, ротация Земли и движение литосферных плит. *Геофиз. журн.* 2001. Т. 23. № 4. С. 69—82.
- Гинтов О.Б. *Полевая тектонофизика и ее применение при изучении деформаций земной коры Украины*. Киев: Феникс, 2005, 572 с.

- Гинтов О.Б., Цветкова Т.А., Бугаенко И.В., Муровская А.В. Некоторые особенности строения мантии Восточного Средиземноморья и их геодинамическая интерпретация. *Геофиз. журн.* 2016. Т. 38. № 1. С. 17—29. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v38i1.2016.107719>.
- Гінтов О.Б., Цветкова Т.О., Бугаєнко І.В., Заєць Л.М. Глибинна будова Транс'європейської шовної зони (за матеріалами сейсмотмографії та ГСЗ) і деякі уявлення про її розвиток. *Геофиз. журн.* 2022. Т. 44. № 6. С. 63—87. <https://doi.org/10.24028/gj.v44i6.273640>.
- Корчемагин В.А., Вернеда В.С., Осадчий Е.Г. К характеристике общих трещин Донецкого бассейна. *Докл. АН СССР.* 1974. Т. 217. № 5. С. 1157—1160.
- Мичак С.В. Структурні особливості і кінематичний розвиток земної кори західної частини Українського щита: автореф. дис. ... д-ра геол. наук. Київ, 2019, 41 с.
- Муровська Г.В. Глибинна будова та альпійська геодинаміка Карпатського та Кримсько-Чорноморського регіонів України: автореф. дис. ... д-ра геол. наук. Київ, 2019, 35 с.
- Старостенко В.І., Гінтов О.Б., Муровська Г.В., Мичак С.В., Лисинчук Д.В. Тектоніка і глибинна будова південно-західної частини Східноєвропейського кратону в межах України. Ч. II. *Геофиз. журн.* 2024. Т. 46. № 5. С. 3—31. <https://doi.org/10.24028/gj.v46i5.310287>.
- Anderson, D.L. (2001). Top-down tectonics? *Science*, 293, 2016—2018. <https://doi.org/10.1126/science.1065448>.
- Benioff, H. (1949). Seismic evidence for fault origin of oceanic deeps. *Geological Society of America Bulletin*, 60(12), 1837—1866. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1949\)60\[1837:SEFTFO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1949)60[1837:SEFTFO]2.0.CO;2).
- Calvert, A.J. & Ludden, J.N. (1999). Archean continental assembly in the southeastern Superior Province of Canada. *Tectonics*, 18(3), 412—429. <https://doi.org/10.1029/1999TC900006>.
- Campbell, I.H., & Kerr, A.C. (2007). The great plume debate: testing the plume theory. *Chemical Geology*, 241(3-4), 149—152. <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2007.01.013>.
- Davis, J.H. & von Blanckenburg, F. (1995). Slab breakoff: A model of lithosphere detachment and its test in the magmatism and deformation of collisional orogens. *Earth and Planetary Science Letters*, 129, 85—102. [https://doi.org/10.1016/0012-821X\(94\)00237-S](https://doi.org/10.1016/0012-821X(94)00237-S).
- Davies, G.F. (2005). A case for mantle plumes. *Chinese Science Bulletin*, 50(15), 1541—1554. <https://doi.org/10.1360/982005-918>.
- De Jonge, M., Wortel, M., & Spakman, W. (1994). Regional scale tectonic evolution and the seismic velocity structure of the lithosphere and upper mantle: the Mediterranean region. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 99(B6), 12091—12108. <https://doi.org/10.1029/94JB00648>.
- Dietz, R. (1961). Continent and ocean basin evolution by spreading of the sea floor. *Nature*, 190, 854—857. <https://doi.org/10.1038/190854a0>.
- Dilek, Y., & Sandvol, E. (2009). Seismic structure, crustal architecture and tectonic evolution of the Anatolian—African Plate Boundary and the Cenozoic Orogenic Belts in the Eastern Mediterranean Region. In J.B. Murphy, J.D. Keppie, A.J. Hynes (Eds.), *Ancient Orogens and Modern Analogues* (Vol. 327, pp. 127—160). Geol. Soc., London, Spec. Publ. <https://doi.org/10.1144/SP327.8> 0305-8719/09.
- Dziewonski, A.M. (1984). Mapping the lower mantle: Determination of lateral heterogeneity in *P* velocity up to degree and order 6. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 89(B7), 5929—5952. <https://doi.org/10.1029/JB089iB07p05929>.
- Jellinek, A.M., & Manga, M. (2004). Links between long-lived hotspots, mantle plumes, *D''*, and plate tectonics. *Reviews of Geophysics*, 42(3), 1—35. <https://doi.org/10.1029/2003RG000144>.
- Fukao, Y., Widiyantoro, S., & Obayashi, M. (2001). Stagnant slabs in the upper and lower mantle transition region. *Review of Geophysics*, 39(3), 291—323. <https://doi.org/10.1029/1999RG000068>.
- Gerya, T.V., Yuen, D.A., & Maresch, W.V. (2004). Thermomechanical modeling of slab detachment. *Earth and Planetary Science Letters*, 226, 101—116. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2004.07.022>.
- Gordienko, V.V. (2024a). About the nature of the

- Earth's magnetic field. *Geofizychnyi Zhurnal*, 46(6), 136—145. <https://doi.org/10.24028/gj.v46i6.302519>.
- Gordienko, V. (2024). On the magnetic field of the oceans. *Geofizicheskiy Zhurnal*, 46(5), 106—117. <https://doi.org/10.24028/gj.v46i5.300743>.
- Khazan, Y. (2024). Comments on «On the magnetic field of the oceans» by V.V. Gordienko. *Geofizicheskiy Zhurnal*, 46(5), 118—127.
- Kopp, C., Fruehn, E., Flueh, E., Reichert, C., Kulkowski, N., Bialas, J., & Klaeschen, D. (2000). Structure of the Makran subduction zone from wide-angle and reflection seismic data. *Tectonophysics*, 329(1-4), 171—191. [https://doi.org/10.1016/S0040-1951\(00\)00195-5](https://doi.org/10.1016/S0040-1951(00)00195-5).
- Li, Z.-X., & Zhong, S. (2009). Supercontinent-superplume coupling, true polar wander and plume mobility: Plate dominance in whole-mantle tectonics. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 176(3-4), 143—156. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2009.05.004>.
- Maruyama, S. (1994). Plume tectonics. *Journal of the Geological Society of Japan*, 100, 24—49. <https://doi.org/10.5575/geosoc.100.24>.
- Maruyama, S., Santosh, M., & Zhao, D. (2007). Superplume, supercontinent, and postperovskite: mantle dynamics and anti-plate tectonics on the core-mantle boundary. *Gondwana Research*, 11(1-2), 7—37. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2006.06.003>.
- Piomallo, C. & Morelli, A. (2003). P wave tomography of the mantle under the Alpine-Mediterranean area. *Journal of Geophysical Research*, 108, 2065. <https://doi.org/10.1029/2002JB001757>.
- Reilinger, R., McClusky, S., Vernant, P., Lawrence, S., Ergintav, S., Cakmak, R., Ozener, H., Kadirov, F., Guliev, I., Stepanyan, R., Nadariva, M., Hahubia, G., Mahmoud, S., Sakr, K., ArRajehi, A., Paradissis, D., Al-Aydrus, A., Prilepin, M., Guseva, T., Evren, E., Dmitrova, A., Filikov, S.V., Gomez, F., Al-Ghazzi, R., & Karam, G. (2006). GPS constraints on continental deformation in the Africa-Arabia-Eurasia continental collision zone and implications for the dynamics of plate interactions. *Journal of Geophysical Research*, 111, V05411. <https://doi.org/10.1029/2005JB004051>.
- Ricard, Y., Richards, M., Lithgow-Bertelloni, C., & Le Stunff, Y. (1993). A geodynamic model of mantle density heterogeneity. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 98(B12), 21895—21909. <https://doi.org/10.1029/93JB02216>.
- Ritsema, H.J., van Heijst, J.H., & Woodhouse, J.H. (1999). Complex shear wave velocity structure imaged beneath Africa and Iceland. *Science*, 286, 1925—1928. <https://doi.org/10.1126/science.286.5446.1925>.
- Romanowicz, B. (2008). Using seismic waves to image Earth's internal structure. *Nature*, 451, 266—268. <https://doi.org/10.1038/nature06583>.
- Romanowicz, B., & Gung, Y.C. (2002). Superplumes from the core-mantle boundary to the lithosphere: Implications for heat flux. *Science*, 296, 513—516. <https://doi.org/10.1126/science.1069404>.
- Spakman, W., Wortel, M.J.R., & Vlaar, N.J. (1988). The Hellenic subduction zone: a tomographic image and its geodynamic implications. *Geophysical Research Letters*, 15(1), 60—63. <https://doi.org/10.1029/GL015i001p00060>.
- Thybo, H., Janik, T., Omelchenko, V.D., Grad, M., Gareltsky, R.G., Belinsky, A.A., Karatayev, G.I., Zlotski, G., Knudsen, M.E., Sand, R., Yliniemi, J., Tiira, T., Luosto, U., Komminaho, K., Giese, R., Guterch, A., Lund, C.-E., Kharitonov, O.M., Ilchenko, T., Lysynchuk, D.V., Skobelev, V.M., & Doody, J.J. (2003). Upper lithospheric seismic velocity structure across the Pripyat Trough and the Ukrainian Shield along the EUROBRIDGE'97 profile. *Tectonophysics*, 371, 41—79. [https://doi.org/10.1016/S0040-1951\(03\)00200-2](https://doi.org/10.1016/S0040-1951(03)00200-2).
- Tsvetkova, T.O., Gintov, O.B., Bugaienko, I.V., & Zaiets, L.M. (2023). The deep structure of the Zagros mountain system according to Taylor approximation seismic tomography data. *Geofizicheskiy Zhurnal*, 45(5), 3—23. <https://doi.org/10.24028/gj.v45i5.289104>.
- Van der Hilst, R.D., Widiyantoro, S., & Engdahl, E.R. (1997). Evidence for deep mantle circulation from global tomography. *Nature*, 386, 578—584. <https://doi.org/10.1038/386578a0>.
- Wortel, M.J.R., & Spakman, W. (1992). Structure and dynamics of subducted lithosphere in the

- Mediterranean region. *Proc. of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 95 (pp. 325—347).
- Wortel, M., & Spakman, W. (2000). Subduction and slab detachment in the Mediterranean-Carpathian region. *Science*, 290, 1910—1917. <https://doi.org/10.1126/science.290.5498.1910>.
- Yuen, D.A., Maruyama, S., Karato, S.J., & Windley, B. (2007). *Superplumes: beyond plate tectonics*. AA Dordrecht, NL: Springer, 563 p. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5750-2_5.
- Zhao, D. (2001). Seismic structure and origin of hotspots and mantle plumes. *Earth and Planetary Science Letters*, 192(3), 251—265. [https://doi.org/10.1016/S0012-821X\(01\)00465-4](https://doi.org/10.1016/S0012-821X(01)00465-4).