



## Lateral and radial density heterogeneities of the continental and oceanic lithosphere and their connection with the process of formation of earth's crust

V. N. Senachin

M. V. Senachin

Institute of Marine Geology and Geophysics, FEB RAS,

Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

### Abstract

In this paper, we present the results on the study of density heterogeneities in the lithosphere of continents and oceans on the basis of calculation of the anomalies of the free surface of the mantle. The task of this study is to explain the reason for the observed dependence of the depth of the free surface of the mantle from the thickness of the earth's crust. This dependence was discovered by Soviet scientists in the eighties of the last century, but it still received no reasonable explanation. The results of the conducted studies showed an explicit relationship between the depth of the free surface of the mantle and the mechanisms of crustal formation. So, the assumption of numerical scientists has been confirmed, concerning the different way of crust formation in the Archean and in subsequent stages of the Earth's development.

### Keywords

free mantle surface, heterogeneities, rift zones, Moho boundary, digital model, mantle, depth, eclogites

**For citation:** Senachin V.N., Senachin M.V. Lateral and radial density heterogeneities of the continental and oceanic lithosphere and their connection with the process of formation of earth's crust. *Geosystems of Transition Zones*, 2018, vol. 2, N 4, p. 269–279. (In Russ.). doi: 10.30730/2541-8912.2018.2.4.269-279

**Для цитирования:** Сеначин В.Н., Сеначин М.В. Латеральные и радиальные плотностные неоднородности континентальной и океанической литосферы, их связь с процессом образования земной коры. *Геосистемы переходных зон*. 2018. Т. 2, № 4. С. 269–279. doi: 10.30730/2541-8912.2018.2.4.269-279

### References

1. Артемьев М.Е. *Изостазия территории СССР*. М.: Наука, 1975. 216 с.
2. Баранов А.А. Интегральная модель коры для Центральной и Южной Азии – основа для геодинамического моделирования процессов в земной коре // *Вестн. Отд-ния наук о Земле РАН*. 2008. № 1 (26). URL: [http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h\\_dgggms/1-2008/informbul-3\\_2008/cw-3.pdf](http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2008/informbul-3_2008/cw-3.pdf).
3. Баранов А.А. Новая модель коры Центральной и Южной Азии // *Физика Земли*. 2010. № 1. С. 37–50. [Baranov A.A. A new crustal model for central and Southern Asia. *Izv. Physics of the Solid Earth*, 2010, 46(1): 34–46. <https://doi.org/10.1134/s1069351310010039> ]
4. Вержбицкий Е.В., Лобковский Л.И., Кононов М.В., Котелкин В.Д. Генезис океанических возвышенностей Шатского и Хесса (Тихий океан) по геолого-геофизическим данным и результатам численного моделирования // *Геотектоника*. 2006. № 3. С. 82–93.
5. Коптев А.И., Ершов А.В., Баранов А.А., Погорелов В.В. Термальная мощность литосферы Центральной и Юго-Восточной Азии с использованием новой модели земной коры AsCRUST-08 // *Материалы докл. Всерос. конф. «Третья тектонофиз. конф. в ИФЗ РАН. Тектонофизика и актуальные вопросы о Земле», Москва, 8–12 окт. 2012 г.* М., 2012. Т. 2. С. 385–389.
6. Романюк Т.В. Позднекайнозойская геодинамическая эволюция центрального сегмента Андийской субдукционной зоны // *Геотектоника*. 2009. № 4. С. 63–83.
7. Сеначин В.Н. Свободная поверхность мантии как индикатор геодинамических процессов (на примере Охотоморского региона) // *Вестн. ДВО РАН*. 2006. № 1. С. 18–25.

8. Сеначин В.Н., Баранов А.А. Оценка глубинного распределения плотности в литосфере Центральной и Южной Азии по данным о глубине свободной поверхности мантии // *Физика Земли*. 2010. № 11. С. 61–68.
9. Сеначин В.Н., Веселов О.В., Сеначин М.В. Мантийные аномалии гравитационные и «свободной поверхности», их связь с глубинными процессами // *Геосистемы переходных зон*. 2018. Т 2, № 3. С. 196–224.
10. Хаин В.Е. Современная геодинамика: достижения и проблемы // *Природа*. 2002. № 1. С. 51–59.
11. Шарков Е.В. Где исчезает континентальная литосфера? (Система вулканическая дуга – задуговой бассейн) // *Вестн. ОИГГГН РАН*, 2000. Т. 1, № 2. URL: [http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h\\_dgggms/2-2000/sharkov.htm#begin](http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/2-2000/sharkov.htm#begin).
12. Artemieva I.M. Global 1°×1 thermal model TC1 for the continental lithosphere: implications for lithosphere secular evolution // *Tectonophysics*. 2006. Vol. 416. P. 245–277. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2005.11.022>
13. Bassin C., Laske G., Masters G. The current limits of resolution for surface wave tomography in North America // *EOS Trans AGU*. 2000. Vol. 81. F897.
14. Cawood P.A., Kröner A., Collins W.J., Timothy M.K., Walter D.M., Brian F.W. Accretionary orogens through Earth history // *Geol. Society, London, Special Publications*. 2009. Vol. 301 (1). P. 1–36. <https://doi.org/10.1144/SP318.1>
15. Christensen N.I., Mooney W.D. Seismic velocity structure and composition of the continental crust: A global view // *J. Geophys. Res.: Solid Earth*. 1995. Vol. 100 (B6). P. 9761–9788. <https://doi.org/10.1029/95jb00259>
16. Fitton J.G., Mahoney J.J., Wallace P.J., Saunders A.D. (eds). *Origin and evolution of the Ontong Java Plateau*. London, Bath: Geol. Soc. London, 2004. 374 p. (Geol. Soc. Spec. Publ.; N 229).
17. Li Ch., Hilst R.D., Meltzer A.S., Engdahl E.R. Subduction of the Indian lithosphere beneath the Tibetan Plateau and Birma // *Earth and Planet. Sci. Lett*. 2008. Vol. 274. P. 157–168. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2008.07.016>
18. Müller R.D., Roest R.R., Royer J.-Y., Gahagan L.M., Sclater J.G. Digital isochrons of the world's ocean floor // *J. Geophys. Res.: Solid Earth*. 1997. Vol. 102 (B2). P. 3211–3214. <https://doi.org/10.1029/96jb01781>
19. Rajesh R., Mishra D. Admittance analysis and modelling of satellite gravity over Himalayas-Tibet and its seismogenic correlation // *Current Science-Bangalore*. 2003. Vol. 84 (2). P. 224–230.
20. Yang Y., Liu M. Crustal thickening and lateral extrusion during the Indo-Asian collision: a 3D viscous flow model // *Tectonophysics*. 2009. Vol. 465 (1-4). P. 128–135. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2008.11.002>