

НОВЫЙ ВАРИАНТ ТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОЙ МЕГАЗОНЫ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

© **В.И. Сначёв,**

доктор геолого-минералогических наук,
заведующий лабораторией,
Институт геологии
Уфимского научного центра РАН,
ул. К.Маркса 16/2,
450077, Уфа, Российская Федерация,
эл. почта: savant@inbox.ru

Проблема формирования Восточно-Уральской мегазоны является ключевой в правильном понимании палеозойской истории развития Южного Урала. Однако до сих пор у исследователей нет единства во взглядах на тектоническое ее районирование. Автором показано, что в раннем палеозое на рифей-вендском основании, широко представленном в пределах Восточно-Уральского (на западе) и Зауральского (на востоке) поднятий, была заложена Восточно-Уральская континентальная рифтовая система, которая не переросла в океаническую, а развивалась на протяжении всего палеозоя на утоненной и подробленной континентальной коре параавтохтонным путем.

Центральная часть рифта фиксируется Нижнесанарским гранитным массивом на поверхности и мантийным диапиром на глубине. Восточно-Уральское и Зауральское поднятия выступали в роли его плеч, а Восточно-Уральский прогиб и Новониколаевско-Тарутинская структурно-формационная зона — соответственно западного и восточного бортов. Осевая часть рифтовой системы расположена между Челябинским и Петровским грабенами.

В палеозойско-раннемезозойский период Восточно-Уральская рифтовая система прошла несколько стадий своего развития: рифтогенную, «островодужную», активной континентальной окраины, коллизионную и платформенной активизации.

Существование палеорифта подтверждается результатами анализа широтных сейсмических разрезов, фиксирующих куполообразное уменьшение мощности коры, плотностных характеристик в осевой части структуры, гравитационного и магнитного полей, распределение которых является типичным для континентальных палеорифтов.

Главный вывод представленной работы сводится к следующему положению — граница между Восточно-Уральским и Зауральским поднятиями должна быть проведена по крайнему востоку Новониколаевско-Тарутинской зоны.

Ключевые слова: Восточно-Уральская мегазона, тектоника, рифтовая система, Зауральское поднятие, грабен, магматизм, гравитационное поле, осевой комплекс, геодинамика, Южный Урал

© **V.I. Snachev**

NEW VERSION OF THE TECTONIC ZONATION OF THE EAST-URAL MEGAZONE (SOUTH URALS)

Institute of Geology
Ufa Scientific Centre
Russian Academy of Sciences,
16/2, ulitsa K. Marksa,
450054, Ufa, Russian Federation,
e-mail: savant@inbox.ru

The formation of the East-Ural Megazone is a key problem in the correct understanding of the development history of the South Urals during the Paleozoic. However, there is still no consensus among researchers on its tectonic zonation. The author shows that the East-Ural continental rift system was laid in the Early Paleozoic on the Riphean-Vendian base represented widely within the East-Ural (in the west) and Trans-Ural (in the east) Uplifts. It had not been transformed into the oceanic crust, but was developing during the whole Paleozoic on the thinned and shattered continental crust in a para-autochthonous way.

The central part of the rift is marked by the Nizhnesanarka Granite Massive at the surface and mantle diapir at the depth. The East-Ural and Trans-Ural Uplifts served as its shoulders and the East-Ural Depression and Novonikolaevka-Tarutino Structural-Formational Zone as its western and eastern edges, respectively. The axial part of the rift system is located between the Chelyabinsk and Petrovka Grabens.

In the Paleozoic and Early Mesozoic periods the East-Ural Rift System passed through several development stages, including rifting, island arc,

active continental margin, collision and platform activation.

The existence of the paleorift is supported by the results of the analysis of the latitudinal seismic sections showing a dome-shaped reduction in the crustal thickness, density characteristics in the axial part of the structure, and gravitational and magnetic fields with their distribution patterns typical of continental paleorifts.

The main conclusion of the paper is as follows: the boundary between the East-Ural and Trans-Ural Uplifts should be set along the extreme east of the Novonikolaevka-Tarutino Zone.

Key words: East-Ural Megazone, tectonics, rift system, Trans-Ural Uplift, graben, magmatism, gravitational field, axial complex, geodynamics, South Urals

Рассматриваемая территория, в которую входят Восточно-Уральское поднятие, одноименный прогиб и Зауральское поднятие, ввиду довольно слабой изученности и обнаженности, особенно последнего из них, не имеет общепринятой концепции развития. Более того, до сих пор идут споры о границе между Восточно-Уральским прогибом и Зауральским поднятием (рис. 1).

По геологическим данным проведение границы по Челябинскому грабену вроде бы правильно, т.к. к востоку от него значительную часть площади занимают кембро-ордовикские образования [1]. Вместе с тем в поле силы тяжести западная половина Зауральского поднятия сопровождается интенсивной положительной аномалией, в то время как для подобных структур Урала характерна как раз обратная картина [2].

Палеорифтовые системы обладают рядом признаков, позволяющих их диагностировать на основании геофизических и других косвенных данных [3]:

1. Локальные отрицательные гравитационные аномалии (в редукции Буге) на фоне крупной положительной аномалии.

2. Полосовой характер магнитных аномалий (в полях ДТа), напоминающий рисунок магнитных полей срединно-океанических хребтов.

3. Уменьшение мощности коры за счет подъема поверхности Мохо.

4. Наличие «трансформных» разломов.

Анализ гравитационного поля (см. рис. 1,

профиль А-Б) позволяет прийти к заключению, что его распределение является типичным для континентальных палеорифтов [4]. Центральный максимум Dg, на который наложена более узкая зона минимума, фиксирует осевой комплекс палеорифта и имеет ширину 30–60 км, что, согласно И. Рамбергу и П. Моргану [5], соответствует подавляющему большинству континентальных рифтов земного шара. Локальный минимум, обычно порядка 10 км, обусловлен выходом гранитоидов (грабен Осло, рифт района Тугтуток-Нарссак на юге Гренландии и др.) либо наличием грабеновых впадин, заполненных терригенными породами, либо теми и другими. В нашем случае в северной части структуры локальный минимум вызван осадочными отложениями триас-юрского возраста и высокопористыми траппами триаса, а в южной — гибридными породами гранитоидного ряда (Нижнесанарский массив), в которых установлена целая серия параллельных даек диабазов. Подобные дайки известны во многих рифтах (Красноморский и др.) и фиксируют обычно ось рифтовых систем [6].

По результатам расчетов, проведенных нами [7], аномальный объект (осевой комплекс), вызывающий положительную аномалию, расположен на глубине 5–7 км при диаметре 16–20 км.

Обработка карты аномального магнитного поля в северной части Восточно-Уральского палеорифта показывает, что магнитное поле в пределах осевой части рифта (проме-

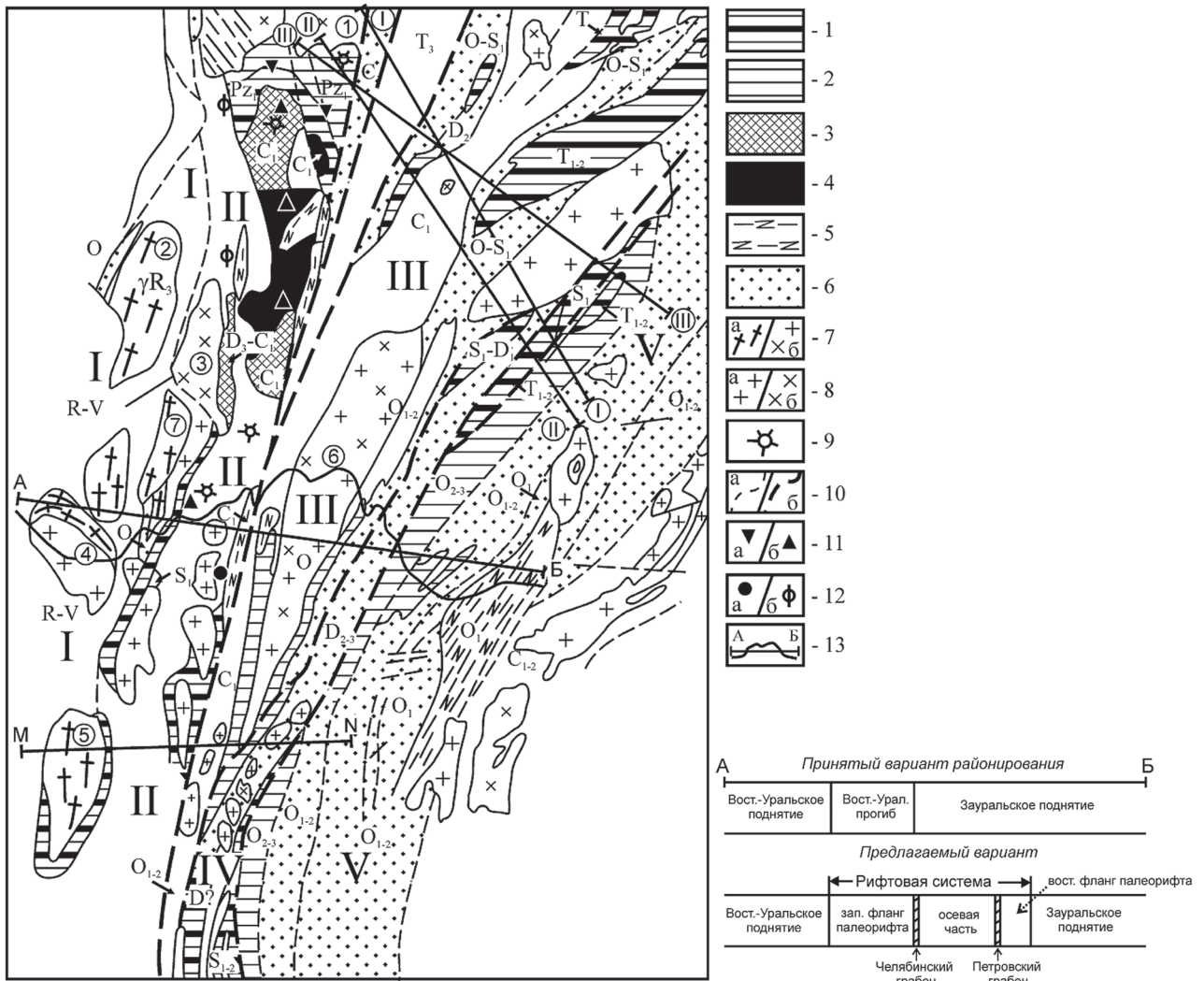


Рис. 1. Обзорная геологическая схема северной части Восточно-Уральской мегазоны (составлена с использованием геологической карты Урала М 1:1 000 000): 1 — базальты толеитовой серии; 2 — базальты субщелочной серии; 3 — вулканиты бимодальной серии; 4 — пестроцветные формации; 5 — черные углеродистые сланцы; 6 — терригенные породы (в основном песчаники); 7 — мигматиты (а), гибридные гранитоиды (б); 8 — лейкократовые граниты (а), гранодиориты (б); 9 — вулканы центрального типа; 10 — разломы, ограничивающие осевую часть рифта (а), разрывные нарушения (б); 11 — меднопорфировые (а), сплошные сульфидные (б) руды; 12 — молибденовые (а), флюоритовые (б) проявления; 13 — распределение силы тяжести по профилю А-Б (размеры на сноске внизу рисунка точно соответствуют профилю). М-Н — сейсмический профиль. Цифры в кружочках — гранитные массивы: 1 — Челябинский; 2 — Варламовский; 3 — Коелгинский; 4 — Санарский; 5 — Чесменский; 6 — Нижнесанарский; 7 — Андреевский; I-I, II-II, III-III — профили магнитного поля (см. рис. 2). Римские цифры: I — Восточно-Уральское поднятие, II — Восточно-Уральский прогиб (западный фланг палеорифта), III — осевая часть палеорифта, IV — Новониколаевско-Тарутинская зона (восточный фланг палеорифта), V — Зауральское поднятие

жуток между Челябинским и Петровским грабенами) имеет полосовой, резко дифференцированный характер (рис. 2).

Простираение аномалий, как положительных (до 2500 нТл), так и отрицательных

(до 400 нТл), параллельно грабенам и оси рифта.

Интерпретация сейсмического разреза земной коры и верхней мантии по Троицкому профилю ГСЗ (его фрагмент — профиль М-Н

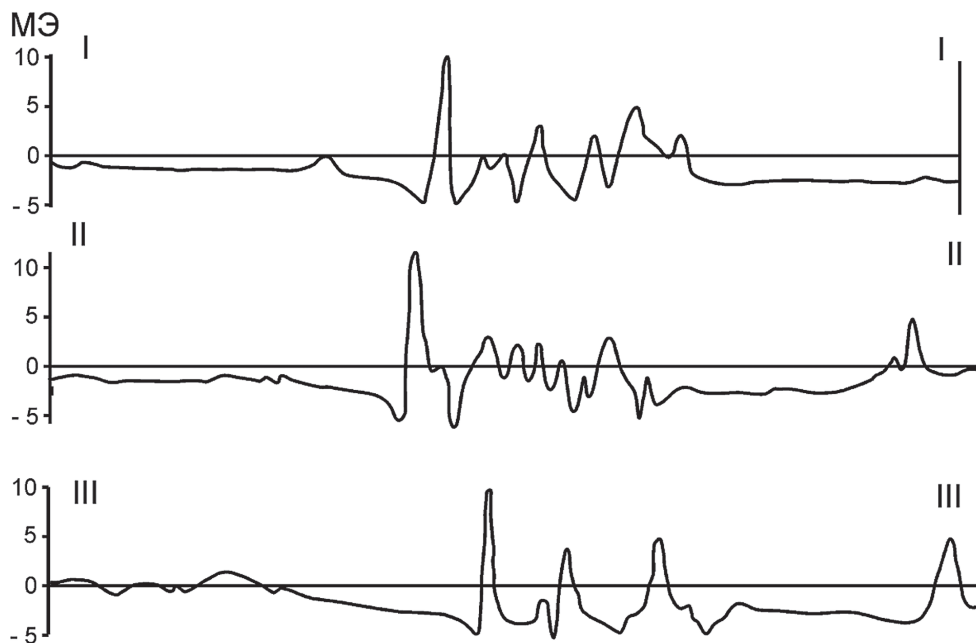


Рис. 2. Профили аномального магнитного поля (положение профилей см. рис. 1).

на рис. 1), проведенная В.С. Дружининым и С.Н. Кашубиным [8], позволила установить, что в осевой части палеорифта наблюдается резкий подъем промежуточных границ в земной коре, разграничивающих сейсмоструктурные этажи, а также отмечается залегание мощного однородного тела основного состава.

Таким образом, комплекс геофизических данных однозначно указывает на существование в Восточно-Уральской мегазоне крупной континентальной палеорифтовой системы, развитие которой в раннем палеозое происходило на подробленном рифей-вендском гранито-гнейсовом основании, широко представленном западнее (Восточно-Уральское поднятие) и локально восточнее (Завральское поднятие) рассматриваемой структуры. Восточно-Уральская рифтовая система прошла, как и все подобные структуры, определенные стадии развития: сводового поднятия, заложения рифтовой долины, дифференцированного и общего погружения.

Причина, положившая начало процессу деструкции континентальной коры, наиболее обоснована с позиции мантийного диапира на примере Красноморского рифта

[9; 6]. По мере подъема разуплотненного мантийного вещества формировался обширный пологий свод, происходило дробление и последовательное утонение континентальной коры, образование системы грабенов по типу рассеянного спрединга. По многочисленным ослабленным зонам поднималась и изливалась щелочно-базальтоидная магма. Прогрессивное развитие деструктивных элементов привело к еще большему утонению континентальной коры, образованию так называемой «шейки» и формированию базальтов толеитовой серии. Подобная последовательность развития магматизма известна во многих рифтовых системах мира [4] и хорошо проявлена в пределах Восточно-Уральского прогиба (см. рис. 1). Стадии дифференцированных погружений и общего погружения в подобных континентальных рифтах (Кенийский, Эфиопский, Осло и многие другие) характеризуются наличием бимодальных вулканических серий, пестроцветных вулканогенно-осадочных формаций, черносланцевых комплексов, вулканов центрального типа в их бортовых частях; флюоритовых, сульфидных и меднопорфировых месторождений [5]. Весь этот набор

признаков присутствует как на западном, так и на восточном флангах Восточно-Уральского палеорифта (см. рис. 1).

Специфика рассматриваемой в данной статье территории заключается в том, что она расположена на северном замыкании континентального рифта. Вулканизм в ее пределах проявился лишь в ордовике и позднедевонско-раннекаменноугольное время. В силуро-среднедевонский этап накапливались либо терригенные, либо карбонатные породы. В то же время южнее [7], по крайней мере в силуре, формировались вулканогенные отложения, хотя и небольшой мощности. Все это позволяет предположить раскрытие Восточно-Уральской рифтовой системы с юга на север, расщепление ее жестким мигматитовым Челябинским куполом и затухание в северном направлении. Механизм веерного расщепления рифтов хорошо изучен на примере Красноморского, развитие которого в северном направлении ограничено гранито-гнейсовой Синайской глыбой [6].

В дальнейшем, в позднедевонско-раннекаменноугольное время Восточно-Уральское рифтовая система превратилась

в активную континентальную окраину андийского типа, затем в среднекаменноугольное-раннепермское время здесь проявились коллизионные процессы и уже в поздней перми–триасе она испытала мощный этап магматической активизации, явившейся основной причиной образования Челябинского и Петровского грабенов, а также траппового магматизма [7].

Итак, Восточно-Уральская мегазона не является однородной. В ее пределах можно выделить два крупных подразделения — Восточно-Уральское поднятие (западное плечо рифта) и одноименная палеорифтовая система, в состав которой входят: Восточно-Уральский прогиб (западный фланг рифта), Челябинский грабен, собственно осевая область, Петровский грабен, Новониколаевско-Тарутинская зона (восточный фланг рифта). Граница между Восточно-Уральской мегазоной и Зауральским поднятием (восточное плечо рифта) должна быть проведена по крайнему востоку Новониколаевско-Тарутинской зоны. Именно данный вариант, как представляется, должен быть положен в основу тектонического районирования Восточно-Уральской мегазоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамаев Н.Ф. Древние толщи Восточно-Уральского мегантиклинория. М.: Наука, 1967. 143 с.
2. Нечухин В.М., Берлянд Н.Г., Пучков В.Н., Соколов В.Б. Глубинное строение, тектоника, металлогения Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1986. 107 с.
3. Геодинамические реконструкции / Абрамович И.И. [и др.]. Л.: Недра, 1989. 278 с.
4. Континентальные рифты / под ред. И.Б. Рамберга, Э.Р. Неймана. М.: Мир, 1981. 485 с.
5. Рамберг И., Морган П. Физическая харак-

теристика и направления эволюции континентальных рифтов // Доклады 27-го Межд. геол. конгресса: Тектоника. Т. 7. М.: Наука, 1984. С.78–109.

6. Развальяев А.В. Континентальный рифтогенез и его предистория. М.: Недра, 1988. 191 с.
7. Сначев В.И., Щулькин Е.П., Муркин В.П., Кузнецов Н.С. Магматизм Восточно-Уральской зоны Южного Урала. Уфа: БНЦ УрО АН СССР, 1990. 178 с.
8. Дружинин В.С., Кашубин С.Н. Строение Южного Урала по Троицкому профилю ГСЗ // Советская геология. 1986. № 7. С. 24–31.
9. Милановский Е.Е. Рифтовые зоны континентов. М.: Недра, 1976. 280 с.

REFERENCES

1. Mamaev N.F. *Drevnie tolshchi Vostochno-Uralskogo megantiklinoriya* [Ancient strata of the East-Ural Meganticlinorium]. Moscow, Nauka, 1967. 143 p. (In Russian).
2. Necheukhin V.M., Berlyand N.G., Puchkov V.N., Sokolov V.B. *Glubinnoe stroenie, tektonika, metallogeniya Urala* [Deep structure, tectonics, metallogeny of the Urals]. Sverdlovsk, UrO AN SSSR, 1986. 107 p. (In Russian).
3. *Geodinamicheskie rekonstruktsii* [Geodynamic reconstructions]. Abramovich I.I., Mezhelovskiy N.V., Musatov D.I., Unkov D.F. (eds.). Leningrad, Nedra, 1989. 275 p. (In Russian).
4. *Kontinentalnye rifty* [Continental rifts]. I.B. Ramberg, E.R. Neiman (eds.). Moscow, Mir. 1981. 485 p. (In Russian).
5. Ramberg I., Morgan P. Fizicheskaya kharakteristika i napravleniya evolyutsii kontinentalnykh riftov [Physical characteristics and evolutionary trends of continental rifts]. *27 mezhd. geol. kongress. Tektonika* [27th International Geological Congress. Tectonics]. Moscow, Nauka, 1984, pp. 78–109 (In Russian).
6. Razvalyaev A.V. *Kontinentalnyy riftogenez i ego predistoriya* [Continental rifting and its prehistory]. Moscow, Nedra, 1988. 191 p. (In Russian).
7. Snachev V.I., Shchulkin E.P., Murkin V.P., Kuznetsov N.S. *Magmatizm Vostochno-Uralskoy zony Yuzhnogo Urala* [Magmatism of the East-Ural Zone of the South Urals]. Ufa, BNTs UrO AN SSSR, 1990. 178 p. (In Russian).
8. Druzhinin V.S., Kashubin S.N. *Stroenie Yuzhnogo Urala po Troitskomu profilyu GSZ* [Structure of the South Urals according to the Troitsk DSS profile]. *Sovetskaya geologiya – Soviet Geology*, 1986, no. 7 pp. 24–31 (In Russian).
9. Milanovskiy E.E. *Riftovye zony kontinentov* [Continental rift zones]. Moscow, Nedra, 1976. 280 p. (In Russian).