

УДК 551.71:552.3.552.4
ББК 26.30
Г35

Геодинамические обстановки и термодинамические условия регионального метаморфизма в докембрии и фанерозое. Материалы V Российской конференция по проблемам геологии и геодинамики докембрия, Санкт-Петербург, ИГГД РАН. – СПб: Sprinter, 2017, — 180 с.

ISBN

Тезисы докладов не проходили рецензирования и представлены в авторской редакции.

Материалы конференции опубликованы при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-05-20472).

Фотографии для обложки предоставлены:

Ш. К. Балтыбаевым – В.А. Глебовицкий на заседании диссертационного совета (слева)

П. Я. Азимовым – В.А. Глебовицкий на полевой экскурсии в Южной Карелии (справа).

]

© ИГГД РАН
© Sprinter, 2017

ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЙСКИЙ МЕТАМОРФИЗМ В ВОСТОЧНОЙ САРМАТИИ: P-T ПАРАМЕТРЫ, ВОЗРАСТ, ПРИЧИНЫ И СЛЕДСТВИЯ

*К. А. Савко¹, А. В. Самсонов², А. Б. Котов³, Е. Б. Сальникова³,
Е. Х. Кориш¹, Н. С. Базиков¹*

¹ *Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия*

² *Институт геологии рудных месторождений, петрографии,
минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН), Москва, Россия*

³ *Институт геологии и геохронологии докембрия РАН (ИГГД РАН),
Санкт-Петербург, Россия
E-mail: ksavko@geol.vsu.ru*

НТ/LP метаморфическое событие с возрастом 2.07 млрд. лет зафиксировано во всех палеопротерозойских структурах Восточной Сарматии – Воронцовском и Лосевском террейнах (ВТ и ЛТ) и палеопротерозойских синформах архейского Курского блока (КБ). Это свидетельствует о том, что к этому времени все они представляли собой единую континентальную массу. Максимальные P-T параметры метаморфизма зафиксированы вблизи границ ВТ и ЛТ [7], ЛТ и КБ. В пределах КБ отмечается уменьшение степени метаморфизма в палеопротерозойских синформах на запад от границы с ЛТ. У восточной границы КБ степень регионального метаморфизма максимальная (750 °С и 5 кбар), в юго-восточном замыкании Тим-Ястребовской структуры (ТЯС) – 630 °С и 4–5 кбар, в центральной и западной ее частях – 500–550 °С и 3.5 кбар. Далее на запад в Михайловской синформе параметры метаморфизма составляют 460–510 °С и 2–3 кбар и в Белгородской синформе – 350–415 °С и 2 кбар.

В период 2.05–2.07 млрд. лет в Восточной Сарматии происходил распад коллизионного орогена, образовавшегося при столкновении Сарматии и Волго-Уралии около 2.1 млн. лет назад, признаком которого является мощный постколлизионный магматизм [4–6].

Альтернативой магматическому тепловому источнику зонального НТ/LP метаморфизма пород ВТ является разогрев при вязких деформациях «viscous heating» [2], который привлекается рядом исследователей для объяснения метаморфической зональности коллизионных орогенов [2, 3]. В коллизионных орогенах они позволяют обеспечить локальное превышение температуры (до 200 °С) над региональным фоном. Такой механизм является наименее противоречивым объяснением зонального НТ/LP метаморфизма не только в ВТ [7], но и в ЛТ и в палеопротерозойских синформах КБ.

Характер распределения температурных градиентов при метаморфизме отличается в ВТ и КБ. В ВТ, сложенном весьма однородными пластичными осадочными породами, наиболее вероятен вариант разогрева пород при вязких деформациях, вызванных складчатостью на этапе коллизии в условиях «теплой» литосферы молодого палеопротерозойского ВТ с островодужной нижней корой [7]. Интенсивность метаморфизма возрастает с востока на запад по направлению к границе с ЛТ и достигает 750 °С и 5 кбар.

КБ характеризуется «холодной» древней континентальной литосферой. Породы, слагающие его, очень неоднородны по физико-механическим характеристикам, и в первом приближении можно их разделить на два главных типа – (1) архейские гранито-гнейсовые и гранулитовые блоки и (2) вулканогенно-осадочные породы,

выполняющие палеопротерозойские синформы. При коллизии Волго-Уралии и Сарматии в условиях одностороннего стресса, направленного с востока на запад (в современных координатах) метаморфические изменения почти не проявлены в непластичных архейских гнейсах и гранитоидах, подвергшихся высокотемпературному метаморфизму 2.82 млрд. лет назад [9]. Из-за низкой компетентности пород повышенное давление приводит к образованию в них сколов и разрывных нарушений, но не к складчатым деформациям. В палеопротерозойских синформах, ориентированных параллельно границам блоков, направленный стресс является причиной вязких деформаций пластичных осадков и превращению их в сланцы. Максимально деформации выражены на бортах синформ, где залегают породы железисто-кремнистой формации с очень крутыми углами складчатости, фактически они стоят на «головах», что привело к резкому увеличению их мощности и образованию крупнейших железорудных месторождений. Давления и температуры также резко возрастают рядом с зонами надвигов [3] на бортах структур, что мы и видим в ТЯС, где параметры метаморфизма достигают 550 °С и 3.5 кбар, а изограды субпараллельны зоне надвига у восточного борта. Еще более высокие параметры метаморфизма 750 °С и 5 кбар отмечаются в небольших палеопротерозойских синформах, восточнее ТЯС вблизи границы КБ и ЛТ, где давления были максимальными. Осадочные породы здесь превращены в гнейсы, а базальты в гранатовые амфиболиты.

Таким образом, распределение градиентов температур и давлений в КБ имеет вид «гармошки», где полосы архейских гнейсов и гранитоидов, в которых палеопротерозойский метаморфизм фактически не проявлен, чередуются с палеопротерозойскими синформами с интенсивным зональным метаморфизмом, особенно у его восточной границы.

Метаморфизм фактически обусловлен деформациями, но разогрев продолжается и после окончания деформаций [3]. Интенсивность метаморфических изменений зависит не только от P-T параметров, но и от компетентности пород. Например, в базальтах ТЯС метаморфические изменения намного менее заметны, чем в метаосадочных породах.

Складчатые деформации имели место в течение 15–30 млн. лет, если принять скорость конвергенции плит 1.0–3.5 см в год, как, например, для Альп [2]. Следовательно, если столкновение между Волго-Уралией и Сарматией произошло около 2.1 млрд. лет назад [1], то эти значения хорошо соответствует оцененному нами возрасту метаморфизма около 2.07 млрд. лет.

О метаморфизме в результате одностороннего стресса при коллизии Сарматии и Волго-Уралии свидетельствуют: (1) одинаковый в пределах ошибки возраст метаморфизма (2.07 млрд. лет) в ВТ, ЛТ и КБ; (2) отсутствие магматической активности в период 2.2–2.07 млрд. лет [8] и, соответственно, магматических источников тепла в период метаморфизма (2) низкобарический характер метаморфизма; (3) уменьшение интенсивности метаморфизма в палеопротерозойских синформах в КБ в западном направлении по мере удаления от границы столкновения мегаблоков Сарматии и Волго-Уралии; (4) объемный постколлизийный магматизм 2.05–2.07 млрд. лет.

1. Bogdanova S., Gorbatshev R., Grad M. et al. *European Lithosphere Dynamics, Geological Society, London, Memoirs, 2006. V. 32. P. 599–628.*
2. Burg J.-P., Gerya T. V. // *J. Metam. Geol. 2005. V. 23. P. 75–95.*

3. Burg J.-P, Schmalholz S.M. // *Earth Planet. Sci. Let.* 2008. V. 274. P. 189–203.
 4. Terentiev R.A., Savko K.A., Santosh M., et al. // *Precambrian Res.* 2016. V.287. P. 48–72.
 5. Савко К.А., Самсонов А.В., Ларионов А.Н. и др. // *Петрология.* 2014. № 3. С. 235–264.
 6. Савко К.А., Самсонов А.В., Базиков Н.С., Козлова Е.Н. // *Вестн. Воронежского ун-та. Сер. геол.* 2014. № 2. С. 56–78.
 7. Савко К.А., Самсонов А.В., Сальникова Е.Б. и др. // *Петрология.* 2015. № 6. С. 607–623.
 8. Савко К.А., Самсонов А.В., Холин В.М., Базиков Н.С. // *Стратиграфия. геол. корреляция.* 2017 № 2. С 3–26.
 9. Савко К.А., Котов А.Б., Сальникова Е.Б., и др. // *ДАН.* 2010. Т. 435, № 5. С. 647–652.
-