

**УСЛОВИЯ И ВОЗРАСТ МЕТАМОРФИЗМА И МЕТАСОМАТОЗА  
В ВИНЧИНСКОЙ СТРУКТУРЕ СЕВЕРО-КАРЕЛЬСКОГО ЗЕЛЕНОКАМЕННОГО ПОЯСА  
(ЗОНА СОЧЛЕНЕНИЯ БЕЛОМОРСКОГО ПОДВИЖНОГО ПОЯСА  
И КАРЕЛЬСКОГО КРАТОНА)**

**Азимов П.Я.\*, Астафьев Б.Ю.\*, Воинова О.А.\*\***

*\*Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург, pavel.azimov@mail.ru*

*\*\*Всероссийский научно-исследовательский геологический институт, Санкт-Петербург*

Северо-Карельский зеленокаменный пояс (СКЗКП), сложенный метаморфизованными вулканогенно-осадочными породами неоархея, расположен на западном фланге Беломорского подвижного пояса (БПП) – одной из крупнейших структур Балтийского щита [5]. С запада СКЗКП примыкает к архейскому Карельскому кратону (КК). В СКЗКП широко развиты глинозёмистые метасоматиты с кианитом, гранатом, ставролитом [2, 6], содержащие сульфидную и золотую минерализацию [3, 4, 8]. Существуют разные представления о возрасте метасоматитов и их соотношениях с метаморфизмом. Некоторые авторы [2, 6] указывают на признаки, подтверждающие синметаморфическую и синкинематическую природу метасоматитов, но не касаются их возраста, другие [10] полагают, что метасоматиты являются поствулканическими (дометаморфическими) и имеют неоархейский возраст. Существует и точка зрения [7], что метасоматоз происходил в палеопротерозое. Для определения возраста, механизмов и условий образования метасоматитов мы исследовали неизменённые метаморфические породы и метасоматиты Винчинской структуры (район г. Винчи к западу от пос. Чупа, Северная Карелия).

Породы Винчинской структуры представлены основными и средними метавулканитами (различными амфиболитами, биотит-амфиболовыми, гранат-амфибол-биотитовыми и биотитовыми гнейсами) и парапородами (биотитовыми, гранат-биотитовыми и гранат-кианит-биотитовыми гнейсами). Их минеральные ассоциации отвечают среднетемпературному амфиболитовому метаморфизму повышенных давлений. Внутри структуры выделяются зоны интенсивных сдвиговых деформаций, к которым приурочены жильные и линзовидные тела кислотных и, реже, основных метасоматитов. Зоны интенсивной метасоматической переработки достигают мощности 300-600 м и протягиваются иногда на первые километры. Тыловые зоны кислотных метасоматитов сложены бесполовошпатовыми глинозёмистыми кварцитами с кианитом, ставролитом, мусковитом, гранатом. Основные метасоматиты представлены бескварцевыми амфибол-гранатовыми бластолитами, гранатитами, роговообманковыми и антофиллитовыми породами, иногда со ставролитом. Для метасоматитов обычны пятнистые, полосчатые, порфиробластические, прожилковые текстуры, ассоциации с кварцевыми жилками, радиально-лучистые агрегаты, реакционные взаимоотношения между минералами, множественность поколений минералов, избыточное (по сравнению с определённым из правила фаз) число минералов. В то же время вмещающие метасоматиты породы нередко сильно рассланцованы или милонитизированы. Метасоматиты обычно образуют субсогласные тела, которые могут пересекать более ранние структурные элементы и нередко параллельны осевым плоскостям более ранних складок. Эти признаки указывают на син- и посткинематическое развитие метасоматитов и связь их с метаморфизмом.

Для исследования P-T условий метаморфизма и метасоматоза были отобраны образцы глинозёмистых кварцитов из мощной зоны метасоматической переработки на северном склоне г. Винчи, гранат-кианит-биотитовых гнейсов вблизи этой зоны и аналогичных гнейсов в северной части структуры, в области наименьших изменений. Для кианитовых гнейсов вблизи зоны изменений и в стороне от неё методом мультиравновесной термобарометрии [9] в программе TWQ Р. Бермана с базой термодинамических данных Р. Бермана и Л.Я. Арановича (1996) получены сходящиеся пересечения реакций в диапазоне 600-650°C и 7-8 кбар. Для метасоматитов расчёты выполнены методами классической термобарометрии в программах TWQ, TPF (В.И. Фонарёв, А.А. Графчиков, А.Н. Конилов), GeoPath (Т.В. Геря, Л.Л. Перчук) и GPT (J. Reche, F.J. Martinez). Получены те же значения температур и давлений, что указывает на формирование метасоматических парагенезисов во время пика регионального метаморфизма. Ранее эти же значения P и T получены нами для метасоматитов и сланцев палеопротерозойской Кукаозерской структуры,

расположенной к северо-западу от Винчинской структуры на продолжении зоны сочленения БПП и КК [1]. Приводимые значения температур и давлений соответствуют областям устойчивости парагенезисов метаморфических и метасоматических пород Винчинской структуры.

Для определения возраста метаморфизма U-Pb методом был определён возраст монацитов (TIMS-ID, 1827±1 Ma) и внешних (метаморфогенных) кайм цирконов (SHRIMP II, 1827±14 Ma) из тех же неизменённых гранат-кианит-биотитовых гнейсов в северной части структуры, для которых были установлены P-T условия метаморфизма. Возраст метасоматоза был определён U-Pb методом по монацитам (TIMS-ID, 1813±14 Ma) и Pb-Pb методом по ставролитам (1780±50 Ma) из кварц-ставролит-гранатовых метасоматитов из того же обнажения, откуда были отобраны образцы кислотных метасоматитов на термобарометрию, входящих с кислотными метасоматитами в единую метасоматическую колонку. Полученные датировки совпадают в пределах погрешности между собой и указывают на синхронность метаморфизма и метасоматоза, происходивших в свекофенское (позднепалеопротерозойское) время. Ранее Pb-Pb и Sm-Nd методами по гранату близкий (~1.8-1.9 Ga) возраст метаморфизма и метасоматоза был установлен в Кукаозерской палеопротерозойской структуре [1]. Результаты близки также к оценке возраста, полученной для сходных метасоматитов Хизоваарской структуры СКЗКП по нижнему пересечению U-Pb дискордии в цирконе [7].

Полученные данные указывают на синметаморфическое просихождение метасоматитов в свекофенское время (1.81-1.83 Ga) в условиях среднетемпературной амфиболитовой фации повышенных давлений (600-650°C, 7-8 кбар).

*Работа поддержана грантами РФФИ 09-05-00485-а и 09-05-12053-офи\_м.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Азимов П.Я., Алексеев Н.Л., Балаганский В.В. и др. // Гранит-зеленокаменные системы архея и их поздние аналоги. Тез докл. конф. Петрозаводск: ИГ КарНЦ РАН, 2009. С. 6-9.
2. Бушмин С.А. // Изв. АН СССР. сер. геол. 1978. № 7. С. 127-138.
3. Кожевников В.Н. Геология и геохимия архейских северокарельских зеленокаменных структур. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1992. 199 с.
4. Металлогения Карелии. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 1999. 340 с.
5. Миллер Ю.В., Глебовицкий В.А., Слабунов А.И. и др. // Ранний докембрий Балтийского щита, гл. 3. СПб, Наука: 2005. С. 176-287.
6. Московченко Н.И., Турченко С.И. Метаморфизм кианит-силлиманитового типа и сульфидное оруденение. Л.: Наука. 1975. 138 с.
7. Сергеев С.А., Лобач-Жученко С.Б. // Докл. РАН. 1993. Т. 333. № 1. С. 73-75.
8. Слюсарев В.Д., Кулешевич Л.В., Гришин А.С. // Геол. рудн. месторожд. 1994. Т. 36. № 1. С. 73-76.
9. Verma R.G. // Can. Mineral. 1991. V. 29. No. 4. P. 833-855.
10. Bibikova E.V., Ihlen P.M., Marker M. // EUG XI (Strasbourg, 8-12.04.2001). J. Confer. Abstr. 2001. V. 6. P. 277.