

**РИФЕЙСКИЕ КОМПЛЕКСЫ АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН
КАК РЕЗУЛЬТАТ ВНУТРИПЛИТНОЙ АКТИВИЗАЦИИ**

Сироткин А.Н.

Полярная морская геологоразведочная экспедиция, Ломоносов, pechenga-67@yandex.ru

1. Фундамент архипелага Шпицберген имеет гетерогенный и полихронный характер и в современном срезе представлен четырьмя литотектоническими блоками, разделёнными серией глубинных разломов. Толщи метаморфитов нижнего и среднего рифея формируют здесь два структурно-вещественных комплекса [3]: средний (СрСВК) и промежуточный (ПрСВК). Породы СрСВК, объединённые в пять разновозрастных серий, имеют широкое распространение и известны в пределах всех крупных выходов фундамента. На полуострове Нью Фрисланд (НФ) они с угловым несогласием перекрывают глубоко метаморфизованные осадочно-вулканогенные толщи раннего протерозоя [4]. Породы ПрСВК (три серии) известны на Северо-Восточной Земле (СВЗ) и западном и южном побережье архипелага (ЮЗШ). На СВЗ описано угловое несогласие между породами СрСВК и ПрСВК [5]; в обоих районах породы ПрСВК несогласно перекрываются осадочными толщами верхнего рифея. В разрезах НФ породы среднего рифея отсутствуют; здесь на метаморфитах нижнего рифея несогласно лежат верхнерифейские осадки [3, 5]. Повсеместно с толщами ПрСВК пространственно совмещены небольшие интрузии гранитоидов и кварцевых порфиоров; на ЮЗШ – габбро-диорит-гранитная интрузия центрального типа [5].

2. Реконструкция первичных пород обоих СВК показывает резкие различия в характеристиках их разрезов. Породы СрСВК представляют компактную группу с плавными переходами от метапелитов через метаграувакки и субграувакки к метааркозам и кварцевым псаммитам, при этом роль метапелитов стабильно повышается вверх по разрезу. В нижних частях комплекса преобладают аналоги граувакк и субграувакк, в верхних – пелитов. Сделан вывод, что первичный разрез СрСВК, отличающийся полной амагматичностью, формировался в условиях общей тектонической стабильности, а обстановки его накопления могут быть реконструированы как шельфовые в пределах пассивной континентальной окраины [3]. Анализ геологической ситуации по районам архипелага и соотношение с подстилающими и перекрывающими комплексами позволяет оценивать возраст формирования этих толщ в 1400-1200 млн. лет [3, 5]. ПрСВК имеет осадочно-вулканогенный характер, с заметным доминированием вулканогенных образований и ассоциирующихся с ними комагматичных интрузивов [3]. Вулканыты в разрезах представлены широким спектром пород разной основности. В целом они формируют бимодальную серию, главной особенностью которой является высококалиевый и субщелочной характер. Породы отнесены к двум сериям: толеитовой и субщелочной – щёлко-базальтовой. В разрезах комплекса на ЮЗШ отмечается ассоциация толеитовой и субщелочной серий пород, которые также различаются по типу щёлочности (калиевый и натриевый), что указывает на производные двух или более магматических очагов с разными глубинами зарождения (мантийные и коровые). Для парапород комплекса характерно высокое содержание Fe, Mg, Al, что обусловлено преобладанием в разрезах тонкозернистых граувакк (метааргиллитов), резко обогащённых вулканогенным материалом. Характер орто- и парапород ПрСВК указывает на внутриплитную обстановку становления комплекса и позволяет утверждать о существовании в пределах блока древней коры грабенообразных структур, развивавшихся в условиях рифтогенного режима 1100-950 млн. лет назад [5].

3. Прогрессивный метаморфизм пород СрСВК на основании петрологических данных охарактеризован как зональный; температуры метаморфизма в разных зонах менялись от 300-350 до 650-710°C и выше, что соответствует интервалу условий от зеленосланцевой до амфиболитовой фаций [4, 5]. В корневых частях структур на СВЗ и Северо-Западном Шпицбергене (СЗШ) в породах комплекса широко проявились процессы ультраметаморфизма с формированием мощных мигматитовых полей, пространственно совмещённых с зонами глубинных разломов. Режим метаморфизма определён как декомпрессионный: на начальной стадии давление было высоким и достигало 7-8 кбар и выше, а вслед за кульминацией метаморфизма следовал резкий спад до 3-1,5 кбар. Весь процесс сопровождался высокой обводнённостью. В соответствии с этим, выделено две стадии метаморфизма. Парагенезисы (Мус+Би+Гр+Ст+Ки, Би+Гр+Силл+

Ки+Кпш и др.) первой стадии проявлены повсеместно и характеризуют метаморфизм Ки-Силл типа, особенно чётко проявленный на НФ и ЮЗШ [4, 5]. Процессы второй стадии, связанной с декомпрессией, хорошо изучены по ГЖВ; парагенезисы этой стадии проявлены в районах развития мигматитов. На СЗШ описаны наложенные на мигматизированные породы Силл-Корд-Мус парагенезисы [3]; на СВЗ в породах комплекса фиксируется поздняя зональность Анд-Силл типа (с Анд, Корд, Ст-II, Силл-II), наложенная на парагенезисы ранней стадии и субпараллельная контурам мигматитового поля. Постультраметаморфические процессы характеризовались развитием регионального метасоматоза в условиях перехода от слабощелочной к слабокислой среде и образованием зон порфиробластеза и других метасоматитов. Возраст этого метаморфизма моложе, чем 1200-1150 млн. лет. Минеральные парагенезисы в породах ПрСВК отнесены к серицит-хлоритовой субфации; температуры метаморфических изменений для этих пород не превышали 250-350°C и зависели, в основном, от геотермоградиента, что связано с погружением поздне-рифейской платформы, унаследованным от рифтогенного этапа развития. Вдоль зон глубинных разломов на ЮЗШ в породах локально проявлены более высокотемпературные парагенезисы (до эклогит-глаукофансланцевой фации), которые связываются с регенерацией рифтогенных процессов на эпигренвильской платформе в среднем палеозое [5].

4. В среднем рифее в этом регионе был проявлен континентальный рифтогенез и связанные с ним процессы регионального метаморфизма, магматизма и осадочно-вулканогенного седиментогенеза. Формирование зоны среднерифейского рифтинга было вызвано напряжениями растяжения в коре, что привело к заложению глубинных разломов, подъёму и плавлению мантии с последующим магматизмом и вулканизмом и к активной стадии рифтогенеза, т.е. к формированию грабенообразных депрессий и быстрому погружению сформированных бассейнов. Предрифтовая стадия проходила на фоне доминирующих растяжений, подъёма и прогрева коры [2]. Режим растяжения и термальная активизация привели к процессам регионального метаморфизма [1], который сформировал в породах СрСВК метаморфическую зональность (Ки-Силл тип). С этой стадией по времени совпадает и становление ряда магматических комплексов – габбро-диорит-гранитового на ЮЗШ и других. Вторая стадия – формирования зон глубинных разломов. С моментом их образования совпадает по времени режим декомпрессии среднерифейского метаморфизма и процессы активного анатексиса в глубине коры, с которыми связано образование наложенных низкобарных парагенезисов и более поздних метасоматитов. Заключительная стадия – рифтовая, – активно проявилась после образования глубинных сбросов, а заложение грабенообразных структур шло в соответствии с доминирующими в то время напряжениями и субпараллельно формирующимся разломам. Активная магматическая деятельность выражалась в вулканических излияниях, что связано с высоким тепловым потоком и, соответственно, с аномальным разогревом верхней части мантии и низов коры под рифтовой зоной. Преобладание в сформированных разрезах ПрСВК щелочных и субщелочных пород и невысокий удельный вес пород толеитовой серии является косвенным указанием на то обстоятельство, что интенсивность растяжения и степень проницаемости коры не достигли своего возможного максимума [2] и среднерифейский рифтогенный процесс на архипелаге ограничился образованием грабенообразных структур. В результате этого этапа фундамент и чехол эпикарельской протоплатформы были переработаны и омоложены, и уже эпигренвильский блок коры перешёл к платформенному режиму. Регенерация рифтогенных процессов произошла в силурийско-девонское время, результатом чего стало формирование девонского грабена Шпицбергена [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов С.Н., Русин А.И. Континентальный рифтовый метаморфизм // Геотектоника. 1997. № 1. С. 6-19.
2. Милановский Е.Е. Рифтогенез в истории Земли (рифтогенез на платформах). М.: Недра, 1983. 280 с.
3. Сироткин А.Н. Региональный метаморфизм раннепротерозойских-раннепалеозойских комплексов Шпицбергена // Геолого-геофизические характеристики литосферы Арктического региона. СПб: ВНИИОкеангеология, 1996. Вып. 1. С. 241-254.
4. Сироткин А.Н. Эволюция метаморфических процессов в породах складчатого основания полуострова Нью Фрисланд (арх. Шпицберген). Автореф. канд. дисс. С-Пб., 2005. 21 с.
5. Сироткин А.Н. Эволюция регионального метаморфизма комплексов кристаллического фундамента Шпицбергена // Геология полярных областей Земли: Тез. докл. М.: ГЕОС, 2009. Т. 2. С. 179-183.