

Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»

Институт геологии имени академика Н. П. Юшкина

Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России

ТОМ II

Региональная геология, тектоника, геодинамика,
петрология и геохронология
Стратиграфия и палеонтология
Литология

Материалы XVII Геологического съезда Республики Коми
16—18 апреля 2019 г.

Сыктывкар



2019

19. Hiesinger H., van der Bogert C.H., Pasckert J.H., Schmedemann N., Robinson M.S., Joliff B. and Petro N. New crater size-frequency distribution measurements of the South Pole — Aitken basin // 43rd Lunar and Planetary Science (2012) 2863 pdf.

20. Hiesinger H., Pasckert J. H., van der Bogert C. H., Robinson M. S. New crater size-frequency distribution measurements for Autolycus crater // 47rd Lunar and Planetary Science (2016) 1879 pdf.

21. Krot A. N., Amelin Y., Cassen P., Meibom A. Young chondrules in CB chondrites from a giant impact in the early Solar System // Nature, 2005. Vol. 436, No 4053. P. 989–992.

22. Lowe D. R., Byerly G. R., Kyte F. Recently discovered 3.42 -3.23 Ga impact layers, Barberton Belt, South Africa: 3.8 Ga detrital zircons, Archean impact history, and implications // Geology, 2014, V. 42. P. 747–750.

23. Ma C., Kampf A. R., Connolly H. C. Jr., et al. Krotite, CaAl_2O_4 , a new refractory mineral from the NWA 1934 meteorite. American Mineralogist. Vol. 96. P. 709–7153. 2011.

24. Merle R. E., Nemchin A. A., Grange M. L., Whitehouse M. J., Pidgeon R. T. Origin and transportation history of lunar breccia 14311 // Meteoritics and Planetary Sciences. V. 52. Iss. 5. 2017. P. 842–858.

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И СТРОЕНИЯ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЙСКОЙ СТРУКТУРЫ ВЕТРЕННЫЙ ПОЯС (ЮГО-ВОСТОК ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА)

С. В. Межеловская, А. Д. Межеловский, К. И. Юшин

МГРИ, Москва

В раннем протерозое на территории Фенноскандинавского щита формировались крупные рифтогенные структуры, представленные вулканогенно-осадочными комплексами. На протяжении многих десятков лет предпочтению в исследованиях отдавалось вулканогенной составляющей, которая широко варьирует по составу от пикритов и коматиитов до андезитов и риолитов, а также наиболее информативна в геодинамическом отношении. Осадочная компонента в разрезах структур на сегодня остается слабо изученной, а в силу движущего прогресса и появления новых методов исследований все больше привлекает внимание ученых. Так в последнее время набирают обороты изотопные исследования обломочных цирконов, позволяющие установить источники сноса при формировании терригенных осадков, ограничить нижний возрастной предел процесса седиментации и с высокой долей вероятности установить состав материнских пород для цирконов. В свою очередь методы математической статистики позволяют проводить качественную корреляцию между структурно-вещественными комплексами различных структур.

Внимание авторов направлено на изучение рифтогенной структуры Ветреный пояс, расположенной в юго-восточной части Фенноскандинавского щита и представленной чередованием вулканогенных и осадочных пород. Всего в разрезе выделяется 4 осадочных уровня (снизу-вверх):

— токшинская свита, была изучена авторами и согласно полученным данным было установлено, что она представлена зрелыми терригенными осадками — практически мономиктовыми кварцитами, псаммитолитами и ультрасилитами. Основными минералами является кварц, в подчиненном количестве находятся низкотемпературные слюды, такие как серицит и мусковит; структура гранобластовая, порфиробластовая. Породы рассланцованы, что выражается в ориентировке минералов как макроскопически, так и при петрографическом изучении, степень преобразования не превышает зеленосланцевой фации метаморфизма. Элементный состав метатерригенных пород обусловлен кварцем и слюдами. На петрохимической диаграмме Я. В. Юдовича, основанной на фемичности и щелочности породы попадают в поле развития кварцитов. На петрохимической диаграмме А. А. Предовского для отличия обычных граувакк от аркозов по глиноземистому модулю, породы свиты отвечают аркозам. Для определения возможных источников сноса при формировании кварцитов токшинской свиты выделен и изучен детритовый циркон методами локального изотопного анализа. При измерениях использовалась система лазерной абляции в комплекте с эксимерным лазером DUV 193 (Lambda Physic Complex) совместно с элементным высокоразрешающим, высокочувствительным масс-спектрометром *ThermoQuest Finnigan MAT ELEMENT-2*. Интервал значений воз-

растов, полученный по 114 зернам цирконов — от 2654.3 ± 38.6 млн лет до 3364.7 ± 5.8 млн лет, т. е. все возраста детритовых цирконов соответствуют нео-, мезо— и палеоархею. Возможными источниками сноса при формировании кварцитов могли быть комплексы Карельской гранит-зеленокаменной области, которые к тому времени были выведены на дневную поверхность процессами эрозии.

— калгачинская свита, также была изучена авторами и представляет собой весьма ограниченные выходы тиллитоподобных конгломератов. Обломки представлены в основном галькой гранитного, реже диоритового составов. При петрографическом изучении было установлено, что основная масса галек из конгломератов представлена плагиогранитами, основными минералами являются: плагиоклаз — более основной в центральной части, частично сосюритизированный, а по краям — альбит-олигоклаз, кварц и мусковит. Геохимический состав извлеченных галек отвечает тоналитам, гранитам и гранодиоритам. Возраст обломочных цирконов, выделенных отдельно из галек и отдельно из цемента, дал в среднем интервал от 2812 до 2990 млн лет. Морфология и внутреннее строение цирконов, а также характер распределения РЗЭ в цирконах указал на кислый источник, которым могут быть комплексы гранитоидов аналогичных Шилосскому массиву.

— кожозерская свита является крайне неоднородной по составу: в основании залегают аркозовые плохо сортированные и местами рассланцованные кварциты, фациально переходящие в метаморфизованные сланцы по карбонатам с небольшой примесью терригенного материала. Осадки чередуются с маломощными амфиболитизированными базальтами и серо-зелеными сланцами грауваккового состава. По данным петрографического изучения и анализа на сканирующем электронном микроскопе установлены карбонат (кальцит), кислые полевые шпаты и кварц в виде мелких зерен, а в поздней генерации присутствуют низкотемпературные амфиболы актинолит-тремолитового ряда. Аркозовая составляющая пород на мысе Плитный представлена полимиктовыми кварцитами. Они представляют собою преимущественно кварцевые обломочные породы с неравномернозернистой гранобластовой, иногда порфиробластовой структурой, без четко выраженной сортировки по размерности. Помимо кварца в виде зерен разного размера породы сложены крупными выделениями калиевого

полевого шпата — ортоклаза и таблитчатыми кристаллами плагиоклазов кислого состава хорошей сохранности. Породы по геохимическим особенностям отвечают силицитам с содержанием SiO_2 до 75 мас. %, по гидролизатному модулю — олигомиктовым кварцевым метапесчаникам, по общей нормативной щелочности — повышенощелочным разновидностям. На диаграмме Я. Э. Юдовича точки составов попадают в поле метааркоз. Для определения источников сноса при формировании терригенной части разреза кожозерской свиты авторами была отобрана проба для выделения и последующей датировки детритовых цирконов. Методом лазерной абляции было продатировано 69 зерен. Основная часть детритовых цирконов имеет $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возраст в интервале 2730–2800 млн лет с пиками на PD графике 2751, 2769 и 2795 млн лет. В подчиненном количестве встречаются зерна с возрастными пределами 2810–2925 и 3020–3125 млн лет. На основе изучения внутренней структуры зерен циркона и распределения РЗЭ сделан вывод о их магматической природе, а характер распределения элементов указывает на кислую материнскую породу. В качестве источника обломочного материала для формирования пород кожозерской свиты могли послужить гранитоиды Сумозерско-Кенозерской структуры. Единичные цирконы имеют более древние датировки — до 3370 млн лет. По всей видимости источником этих цирконов являются ТТГ-гнейсы Водлозерского блока, которые находятся на небольшом удалении от Ветреного пояса.

— виленгская свита обладает неоднородным строением и меняет свой состав по простиранию от граувакк до аркозов. В центральной части структуры она представлена черными, слоистыми скрытозернистыми породами. В обнажениях наблюдается тонкая косая слоистость, не совпадающая со сланцеватостью. В шлифах наблюдается очень тонкозернистый агрегат минералов. По результатам анализа на сканирующем электронном микроскопе был установлен авгит, иногда ферроавгит. Также присутствуют низкотемпературные минералы группы амфибола, кварца, в качестве аксессуарных присутствует ильменит. Структура нематобластовая. Анализ авторских геохимических данных указывает на основной граувакковый состав. В северо-западной части структуры наблюдаются серо-зеленоватые, местами бежевые кварцитопесчаники аркозового облика. Иногда встречаются мелкие темно-серые прослои, смятые

в изоклинальные складки. Возможно, это были глинистые прослои, которые в последствии претерпели деформации с образованием дисгармоничных складок за счет разной «компетентности» слоев или складок волочения при гравитационном соскальзывании. При петрографическом изучении были установлены бластические ориентированные структуры, напоминающие микробудинаж. Основной минерал — кварц — представлен мелкими (менее 1 мм) зернами, часто имеющими форму линз, ориентированных согласно с рассланцованностью породы, встречаются мелкие зерна таблитчатой формы полевых шпатов, частично замещенных агрегатом сосюрита. Интерстиции заполнены бесцветными слюдами с высокими интерференционными окрасками. По содержанию SiO_2 и на петрохимической диаграмме Я. Э. Юдовича породы отвечают матааркозам. Из метаграувакковой и метааркозовой разновидностей были выделены детритовые цирконы. В аркозовых кварцитах преобладают призматические цирконы с отчетливой магматической зональностью, что хорошо наблюдается на изображениях, выполненных в катодных лучах, также встречаются обломки с секториальной и неясной зональностью. Из граувакк было выделено меньшее количество цирконов, преобладают мелкие зерна и обломки, отчетливая зональность наблюдается редко, встречаются метамиктные зерна. В

настоящее время цирконы находятся на стадии изотопно-геохронологического изучения.

Таким образом полученные полевые, петрографические, минералого-геохимические и изотопно-геохронологические данные свидетельствуют о том, что за время формирования палеопротерозойской рифтогенной структуры Ветреный пояс неоднократно менялись источники сноса обломочного материала. В начале заложения структуры имел место неглубокий водный бассейн, в котором происходил переыв материала с образованием псаммитов и ультрасилицитов, сформированных за счет разрушения различных по составу комплексов Карельской гранит-зеленокаменной области. Затем область сноса поменялась и существенно сократилась по площади, эрозии подвергалось коровое вещество, представленное гранитоидами с возрастом в среднем 2850 млн лет. В последствии территория ограничено начала прогибаться с образованием мелководного морского бассейна, где накапливались карбонаты, а по периферии в прибрежной зоне происходило накопление терригенного аркозового материала. В завершении существенный вклад в осадконакопление внес вулканогенный материал, который поспособствовал формированию граувакковых осадков, а местами накапливались высококремнистые породы.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 17-05-00592 А.

ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ УГЛЕРОДА И КИСЛОРОДА В РИФЕЙСКИХ КАРБОНАТНЫХ ПОРОДАХ КАРУЯРВИНСКОЙ СВИТЫ ПОЛУОСТРОВА СРЕДНИЙ (СЕВЕРНОЕ ОБРАМЛЕНИЕ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА)

Ю. В. Михайленко

УГТУ, Ухта

В геологическом строении п-ова Средний выделено два трансгрессивно-регрессивных цикла осадконакопления (снизу вверх): кильдинская серия (верхний рифей) и волоковская серия (верхний рифей-венд(?)) [3, 5, 7]. Карбонатные породы представлены в составе каруярвинской свиты, которая завершает разрез кильдинской серии. Каруярвинская свита согласно залегает на отложениях землепахтинской свиты со слабо выраженным, частично «тектонизированным» контактом [7]. Она сложена ритмично переслаивающимися пестроцветными (от красных до

зеленовато-серых, желтовато-серых) песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинистыми сланцами и темно-серыми строматолитовыми доломитами. Видимая мощность изученного разреза свиты по полевым наблюдениям — не менее 70 м [6]. На пестроцветах каруярвинской свиты с угловым несогласием залегают куяканские фосфоритонесные конгломерато-брекчии с крупными обломками (0.2–1.0 м) подстилающих пород. Мощность базальной пачки конгломерато-брекчий около 2 м. Формирование отложений каруярвинской свиты происходило пре-