

**СОСТАВ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ КОРЫ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА  
ПО ДАННЫМ СВЕРХГЛУБОКОГО БУРЕНИЯ  
И РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ГЛУБИННЫХ ПОРОД**

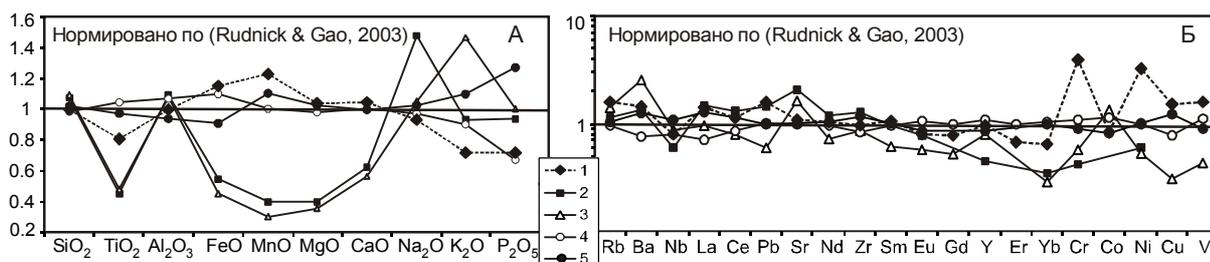
**Ветрин В.Р.**

*Геологический институт Кольского НЦ РАН, Апатиты, vetrin@geoksc.apatity.ru*

Для земной коры Балтийского щита по результатам сейсмических исследований и изучения глубинных ксенолитов принята трех- или пятислойная модель строения со сложной слоисто-блоковой структурой, отражающей многоэтапность ее тектономагматической и метаморфической переработки. В северо-западной части Кольского полуострова нижняя граница верхней коры, сложенной преимущественно архейскими породами, проводится на глубинах 13-15 км. Ниже до глубин 20-21 км и 37-38 км выделены, соответственно, средняя кора предположительно диоритового состава, и базитовая нижняя кора, через переходный слой мощностью около 5 км граничащая с верхней мантией. По данным сейсмических исследований смена верхней коры породами средней коры сопровождается увеличением скоростей прохождения упругих волн ( $V_p$ ) от 6,0-6,4 км/с в верхней коре до 6,4-6,7 км/с в средней коре, что могло быть обусловлено повышением степени метаморфизма, приводящим к увеличению плотности пород.

**Верхняя кора.** Наиболее представительный разрез докембрийской верхней коры региона вскрыт Кольской сверхглубокой скважиной (СГ-3), до глубины 6842 м пересекающей палеопротерозойский осадочно-вулканогенный комплекс, и далее до забоя на глубине 12262 м – неоархейские породы фундамента Печенгской рифтогенной структуры. В чередовании архейских пород установлена ритмичность, нижний элемент которой сложен метавулканитами дацит-плагиоориодацитового состава («серыми гнейсами»), занимающими ~45% разреза. Верхний ритм образован гнейсами с высокоглиноземистыми минералами (~20%), протолиты которых относятся к породам аргиллит-алевролитового или грауваккового состава. Около 30% разреза занимают амфиболиты, железистые кварциты, и ~5% – жильные гранитоиды. Возраст магматической кристаллизации цирконов из тоналитовых гнейсов нижних частей скважины установлен в 2832-2835 млн. лет, и время архейского метаморфизма датировано в ~2,75 млрд. лет [2]. По данным В.П. Чупина и др. [4], интервал времени образования архейского комплекса СГ-3 в интервале глубин 7.6-12.2 км составлял около 30 млн. лет. По результатам глубинного сейсмического зондирования аналогичные породы северо-западного обрамления Печенги прослеживаются под этой структурой и образуют существенную часть ее фундамента.

**Средняя кора.** К аналогам пород средней коры, не вскрытой разрезом СГ-3, отнесены комплексы высокометаморфизованных пород Кольско-Норвежского блока, расположенные к востоку и юго-востоку от Печенгской структуры. Преобладающий в составе этих сегментов гнейсовый комплекс кольской серии имеет трехчленное строение с постепенными переходами между нижней толщей биотитовых гнейсов, средней толщей переслаивающихся биотитовых и гранат-биотитовых гнейсов и верхней толщей, сложенной преимущественно глиноземистыми гнейсами. Для глиноземистых гнейсов установлена латеральная метаморфическая зональность от гра-



**Рис. 1. Состав средней коры (А – главные элементы, Б – редкие элементы).**

По авторам: 1 – наши данные; 2 – Weaver and Tarney, 1984; 3 – Shaw et al., 1994; 4 – Rudnick and Fountain, 1995, 5 – Gao et al., 1998.

нулитовой до высокотемпературной амфиболитовой фаций. Температуры метаморфизма составляют 630-820°C, и давление – в 4-7 кбар, определяющие отнесение метаморфизма к фациальной серии андалузит-силлиманитового типа. В позднем архее глиноземистые гнейсы были прорваны интрузиями гранодиоритового (2,76-2,72 млрд. лет) и монцонит-сиенитового (2,73 млрд. лет) составов, относящихся, соответственно, к син- и постметаморфическим интрузиям. Состав средней коры, оцененный по методике [3], соответствует кварцевому диориту и отличается от составов средней коры других регионов [5] наличием несколько повышенных концентраций Fe, Cr, Ni (рис. 1), что может быть объяснено присутствием значительного количества тел железистых кварцитов. Sm-Nd систематика пород верхней и нижней коры свидетельствует об имевшем место в позднем архее поступлении ювенильного вещества, вызывавшего процессы рециклинга ранее сформированной коры мезо- или палеоархейского возраста.

**Нижняя кора.** В результате изучения глубинных ксенолитов показано, что ранняя нижняя кора была образована неоархейскими базит-гипербазитовыми породами, близкими по возрасту и составу к вулканитам Северо-Карельской системы зеленокаменных поясов [1], и испытала процессы парциального плавления с образованием тоналит-трондьемитовых расплавов ( $\geq 2,79$  млрд. лет), и регионального метаморфизма (~2,75 млрд. лет). На раннем палеопротерозойском этапе (2,47-2,41 млрд. лет) усложнение состава нижней коры произошло при внедрении базитовых расплавов, образующих в верхней коре многочисленные расслоенные интрузии и ассоциирующие с ними вулканиты. В поздний палеопротерозойский этап (1650-1800 млн. лет) нижняя кора подвергалась интенсивным процессам калиевой гранитизации и анатексиса, обусловившим внедрение в верхнюю кору постскладчатых интрузий калиевых гранитов. Заключительный – палеозойский этап формирования нижней коры связан с воздействием на нее щелочных расплавов и связанных с ними флюидов и фиксируется цифрами возраста в 0,26-0,33 млрд. лет.

Приведенные данные показывают, что в период 2,9-2,7 млрд. лет древний фундамент региона подвергся деструкции при внедрении в основание верхней коры больших масс основного-ультраосновного состава. В результате этого была образована ранняя нижняя кора, система зеленокаменных поясов в верхней коре, а также произошел рециклинг пород древнего фундамента с формированием протолитов гнейсов кольской серии и неоархейских гранитоидов тоналит-трондьемитового состава. Образование средней коры происходило в процессе неоархейского метаморфизма 2,7-2,8 млрд. лет назад по породам верхней коры в глубинных условиях высокотемпературной амфиболитовой и гранулитовой фаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Ветрин В.Р., Лепехина Е.Н., Падерин И.П., Родионов Н.В.* Этапы формирования нижней коры Беломорского подвижного пояса (Кольский полуостров) // Доклады АН. 2009. Т. 424. № 5. С. 676-681.
2. Кольская сверхглубокая. Научные результаты и опыт исследования. М.: Изд-во МПР, 1998. 260 с.
3. *Тейлор С.Р., Мак-Леннан С.М.* Континентальная кора: ее состав и эволюция. Москва: Мир, 1988. 384 с.
4. *Чупин В.П., Ветрин В.Р., Сергеев С.А. и др.* Магматические включения в цирконе из архейских «серых гнейсов» Кольской сверхглубокой скважины как показатель происхождения и возраста протолитов // Изотопные системы и время геологических процессов. Материалы IV Российской конференции по изотопной геохронологии. С-Пб.: ИП Каталкина, 2009. С. 266-269.
5. *Rudnick R.L., Gao S.* Composition of the Continental Crust // The Crust. V. 3. Amsterdam: Elsevier-Perгамон, 2003. P. 1-64.