

Графит в верхнепротерозойских отложениях Полярного Урала

Гракова Оксана Васильевна

Сотрудник организации

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

E-mail: ovgrakova@geo.komisc.ru

Среднерифейские отложения Центральной тектонической зоны Полярного Урала представлены няровейской серией. Нами исследованы углеродистые сланцы, входящие в ее состав. По результатам дифференциально-термического анализа углеродистое вещество в сланцах няровейской серии представлено двумя модификациями углерода, которые обусловлены на кривых ДТА двумя экзотермическими пиками - 400-600° [2]

Углеродное вещество исследовалось с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния света (КР) (аналитик С.И. Исаенко) в ЦКП «Геонаука» (ИГ Коми НЦ УрО РАН). По данным рамановской спектроскопии графитовые частицы в исследуемых образцах характеризуются присутствием основной полосы G графита 1569-1586 см⁻¹. Ширина на половине высоты полосы G (FWHM_G) колеблется в пределах 21-43 см⁻¹. Полоса D1 имеет значение 1324-1337 см⁻¹. Присутствие полосы D2 - 1618 см⁻¹, может указывать на проявление внутрислоевых дефектов в углеродном веществе из-за присутствия гетероатомов, включая O, H, N и повышением степени структурного упорядочения вещества при графитизации [3]. Размер кристаллитов La составляет 4-9 нм, углеродное вещество представлено нанокристаллическим графитом. По [5] изученные образцы, с характерными пиками полос G и D1, их полуширине и соотношению интегральных интенсивностей сопоставимы с графитом хлоритовой фации метаморфизма.

На основе величины $R2 = D1 / (G + D1 + D2)$, используя геотермометр максимальных температурных условий графитизации, достигнутых при региональном метаморфизме, можно оценить температуру с точностью до ±50°С в диапазоне 330-650°С и степень организации углеродного вещества [3]. В углеродистых сланцах няровейской серии R2 составляет 0.29-0.30, что характеризует низкую степень упорядоченности углеродного вещества. По рамановскому термометру: $T \text{ °C} = -445 \cdot R2 + 641$, возможная температура образования углеродного вещества составляет около 500 ±50°С.

В результате проведенных исследований установлено, что углеродное вещество в сланцах представлено нанокристаллическим графитом, средние значения температур его образования, рассчитанные по рамановскому термометру, составили около 500°С. Образование углеродного вещества проходило в стабильных условиях ($R2 < 0.5$).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-35-00146 мол_а, а также при поддержке Программы фундаментальных исследований РАН № 15-18-5-17.

Источники и литература

- 1) Данилова Ю.В., Исаенко С.И., Шумилова Т.Г. Оценка условий флюидогенной углеродизации // Доклады РАН, 2015. Т. 463. № 4. С. 446–450.
- 2) Душин В.А. Магматизм и геодинамика палеоконтинентального сектора севера Урала. М.: Недра, 1997. 213 с.
- 3) Beysac O., Goffe B., Chopin C. and Rouzaud J.D. Raman spectra of carbonaceous material in metasediments: a new geothermometer // J. Metamorph. Geol., 2002. V. 20. № 9. P. 859–871.

- 4) Wopenka B., Pasteris J.D. Structural characterization of kerogens to granulite-facies graphite: Applicability of Raman microprobe spectroscopy // Amer. Mineral., 1993. V. 78. P. 533–557.