

ИРИДИЙСОДЕРЖАЩИЕ ЦИРКОНЫ В ШУНГИТОВЫХ ПОРОДАХ ОНЕЖСКОЙ СТРУКТУРЫ

Куликова В.В., Куликов В.С.

Институт геологии КарНЦ РАН, Петрозаводск
vkulikova@onego.ru

В процессе изучения геологического строения территории заповедника «Кивач» в непосредственной близости от водопада В.С.Куликовым впервые был установлен горизонт шунгитов, которые были известны на южном побережье оз. Сундозеро, о-ве Черный, на правом берегу р. Суна в месте ее истока из озера, по побережью оз. Мунозеро. Эти черные слоистые породы, представленные сложными специфическими структурами, где основную роль играют кварц и углерод (?), до настоящего времени плохо изучены, а их генезис дискуссионен. Авторами на микронзонде «INCA Energy 350» (микроскоп «VEGA II LSH») в ИГ КарНЦ РАН исследованы структуры пород, состав и отдельные минералы в них (рис. 1). Составы шунгитов (рис. 1: 1-3, 7): CO₂ - 57.69 - 67.73; Na₂O - 0.57- 0.22; MgO - 0.68 - 0.74; Al₂O₃ - 4.67- 5.31; SiO₂ - 23.61 - 33.07; K₂O - 1.55 - 1.71; TiO₂ - 0.30 - 0.57; FeO - 0.50 - 0.68, SO₃ - 0.11 близки, но отличаются от онежских пород (4) меньшим содержанием CO₂ (99.82 – 99.93), примесей (Mo, As, Hg, Pb и др.), но высоким (4) SiO₂ (0.07 – 0.09) и относятся к «калиевым разновидностям» шунгитов. Составы рудных ассоциаций (см. рис. 1: 5 и 6) в матрице неоднородны, напр., (рис. 1: 5): **спектр 1** - CO₂ - 29.82, Al₂O₃ - 1.27, SiO₂ - 13.89, P₂O₅ (Ir-?) - 1.92, SO₃ - 17.86, K₂O - 4.77, TiO₂ - 4.39, FeO₂ - 6.08; **спектр 2** - CO₂ - 34.48, SiO₂ - 24.86, TiO₂ - 23.14, FeO - 13.53, Al₂O₃ - 2.08, P₂O₅ (Ir-?) - 0.55, SO₃ - 0.42, K₂O - 0.63, CaO - 0.30; **спектр 3** - CO₂ - 36.37, SiO₂ - 29.36, TiO₂ - 20.16, FeO - 10.36, Na₂O - 0.37, Al₂O₃ - 2.64, K₂O - 0.75, **спектр 4** - CO₂ - 33.88, FeO - 26.37, SO₃ - 19.87, SiO₂ - 7.62, TiO₂ - 4.50, P₂O₅ - 2.00. K₂O - 4.91, Al₂O₃ - 0.85; **спектр 5** - TiO₂ - 48.14, SiO₂ - 34.32, Al₂O₃ - 2.75, P₂O₅ - 0.35, K₂O - 0.67, CaO - 0.35. Основу рудных составляет пирит с примесью углерода и силикатных элементов. Более детальные замеры показывают в них присутствие PtO₂ до 1.5%, иногда . Ir – до 2.5% (см. рис. 1: 6). Впервые в шунгитах были установлены цирконы, содержащие Os и Ir (рис. 2). В отличие от стяжений пирита они имеют хорошо ограненные кристаллы зонального строения. Отмечено высокое содержание С (с учетом напыления ~ 7%) во всех зонах, Os преобладает во внешней оболочке (табл.1), для центра характерно Ag (табл. 2). Циркон из шунгита – 1 (м-е Шуньга) имеет повышенное содержание иридия, а также примеси ряда новых элементов (Hg, As и др.) (табл. 2). В них также встречены зерна

минерала состава (%): SiO_2 - 8.60 - 11.22, CoO - 0.79 - 0.87, Y_2O_3 - 37.49 - 38.00, Dy_2O_3 - 1.90 - 2.33, IrO_2 - 47.18 - 47.57, FeO - 1.89, Yb_2O_3 - 2.15. Иридий встречается также в составе минералов РЗЭ в кимозерских кимберлитах известного в Карелии проявления мелких алмазов, а также в специфическом титаните -? (TiO_2 - 69.45, FeO - 13.60, IrO_2 - 16.95%) соломенских брекчий в местечке «Чертов Стул», где впервые Д.И. Мутаковым на SHRIMP-II (ВСЕГЕИ) выполнены изотопные анализы цирконов нескольких генераций. Сопоставление полученных данных дований авторов показал, что возраст и состав расплавных включений в зернах имеют определенную закономерность (рис. 3).

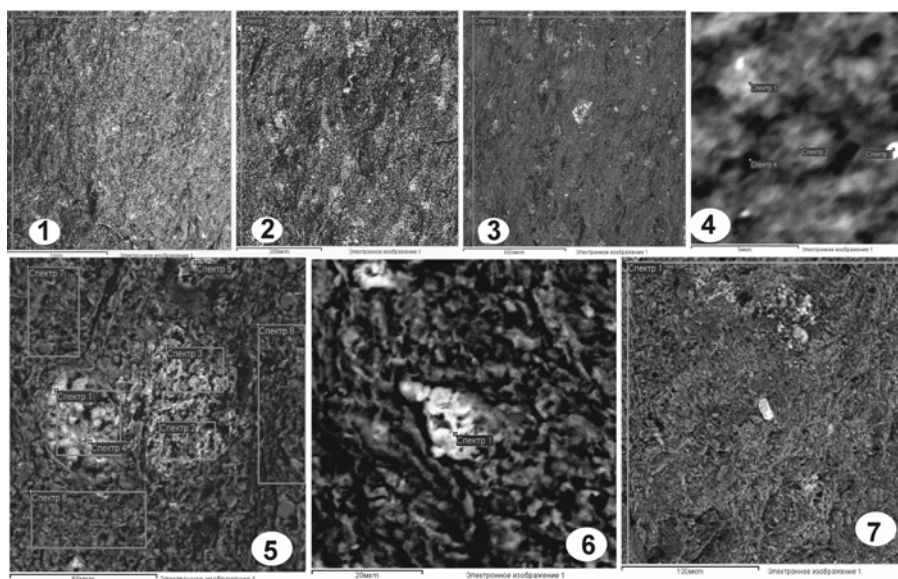


Рис. 1. Структура шунгитов заповедника Кивач (1-3), м-я Максово (4). Стяжения пирита в шунгитах (5-6) и зерно циркона в матрице (7).

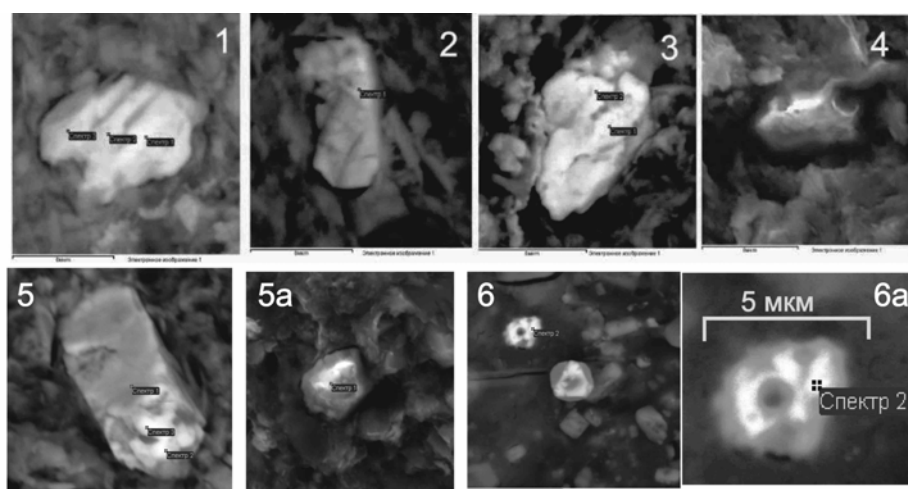


Рис. 2. Формы зерен иридийсодержащих цирконов из шунгитов заповедника Кивач (1 – 5) и шунгита – 1 м-я Шуныга (Заонежье)(6).

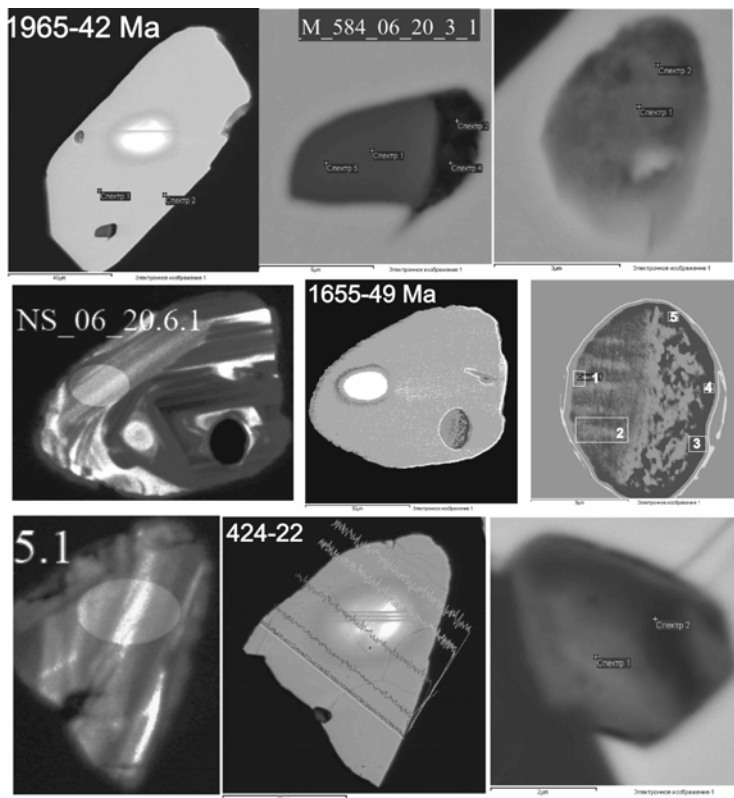


Рис. 3. Цирконы из дайки местечка Чертов Стул.

Таблица 1.

Составы зон зерна циркона (рис. 2 – 5)

Элемент	Весовой, %			Атомный, %			Соединение %			Формула
	5 ₁	5 ₂	5 ₃	5 ₁	5 ₂	5 ₃	5 ₁	5 ₂	5 ₃	
C K	10.21	12.13	11.72	18.57	20.36	19.91	37.42	44.45	42.94	CO ₂
Al K	0.68	1.09	1.27	0.55	0.81	0.96	1.28	2.06	2.40	Al ₂ O ₃
Si K	9.63	10.18	9.95	7.49	7.30	7.23	20.60	21.77	21.30	SiO ₂
K K	0.29	0.30	0.43	0.16	0.16	0.23	0.35	0.36	0.52	K ₂ O
Ca K	0.33	0.65	0.64	0.18	0.33	0.33	0.46	0.91	0.90	CaO
Ti K	0.29	0.37	0.39	0.13	0.16	0.17	0.48	0.62	0.65	TiO ₂
Fe K	0.81	1.13	1.29	0.32	0.41	0.47	1.04	1.46	1.66	FeO
Zr L	23.43	17.26	18.58	5.61	3.81	4.16	31.64	23.31	25.10	ZrO ₂
Ag L	0.37				0.07			0.39		
Os M	2.88			0.33			3.36			OsO ₂
Ir M	2.05	2.74	2.59	0.23	0.29	0.28	2.39	3.20	3.02	IrO ₂
U M	0.81	1.21	1.25	0.07	0.10	0.11	0.98	1.46	1.50	UO ₃
O	48.60	52.56	51.87	66.35	66.21	66.16				
Итого	100.00	100.00	100.00							

Таблица 2.

Состав центральной зоны зерен цирконов (рис.2 – 5а и 6а)

Элемент	Вес. %	Атом. %	Соед. %	Формула	Элемент	Весовой %	Атомный %	Соед. %	Формула
Si K	16.43	18.47	35.15	SiO ₂	Mg K	1.12	1.47	1.86	MgO
Sc K	0.21	0.15	0.32	Sc ₂ O ₃	Si K	7.73	8.77	16.53	SiO ₂
Ti K	0.42	0.27	0.70	TiO ₂	S K	6.37	6.33	15.90	SO ₃
Fe K	2.16	1.22	2.77	FeO	Sc K	0.52	0.37	0.81	Sc ₂ O ₃
Zr L	32.24	11.16	43.55	ZrO ₂	Fe K	3.06	1.75	3.93	FeO
g L	0.71	0.21	0.76	Ag ₂ O	Ni K	0.56	0.31	0.71	NiO
Hf L	0.63	0.11	0.75	HfO ₂	As L	3.56	1.51	4.69	As ₂ O ₃
Os M	7.14	1.19	8.34	OsO ₂	Br L	3.15	1.25	0.00	
Ir M	4.93	0.81	5.75	IrO₂	Zr L	27.31	9.55	36.89	ZrO ₂
U M	1.59	0.21	1.91	UO ₃	Ir M	9.25	1.53	10.79	IrO₂
O	33.54	66.20			U M	3.94	0.53	4.73	UO ₃
Итого	100.00				O	33.44	66.63		
					Итого	100.00			

В цирконе с возрастом **1963±42 Ма** включения (состав (%)) в среднем: SiO₂ - 47.45, Al₂O₃ - 8.81, Na₂O - 2.63, K₂O - 2.41, CaO - 0.59, CO₂ - 38.12), в верхней (?) зоне обогащены CO₂-(98,81%) и содержат IrO₂ (0,07%) и PtO₂ (0,3%). В цирконе с возрастом **1655±49 Ма** включения в основном насыщены PtO₂ (спектры 1) 4.23%, 2) 1.59%, 3) 1.63%, 4) 1.06%) и 5) Ce₂O₃ - 1.57 и IrO₂ - 1.58). В зерне с возрастом **424±22 Ма**: (%) CO₂ - 79.56 - 88.83, SiO₂ - 5.41 - 9.40, Al₂O₃ - 1.08 - 4.59, MgO - 0.96, K₂O - 0.18 - 0.83, TiO₂ - 0.29, FeO - 2.00 - 3.76, PtO₂ - 0.52 - 1.89, IrO₂ - 0.49. Полученные результаты позволяют поставить вопрос о присутствии в осадочном горизонте признаков, характерных для событий, связанных с возможным метеоритным ударом в период **1750 Ма** [1].

Авторы выражают благодарность А.Н.Терновому за методическую помощь в исследованиях минералов.

1. Куликова В.В., Куликов В.С., Бычкова Я.В., Бычков А.Ю. История Земли в галактических и солнечных циклах // Петрозаводск. Карельский научный центр РАН, 2005, 250 с.