

5 метод прикладной спектроскопии



Международное кросс-тестирование УНУ УМС ИЯФ в составе совместной лаборатории Golden Valley.

Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН

Авторы: лаборатория 5-2 ИЯФ СО РАН

В 2022 году УНУ УМС ИЯФ в составе совместной лаборатории Golden Valley прошел международное кросс-тестирование The Glasgow International Radiocarbon Inter-comparison (GIRI). Лаборатория радиоуглеродного анализа AMS Golden Valley оснащена двумя ускорительными масс-спектрометрами: установка УНУ УМС ИЯФ и МИКАДАС-28 (IonPlus AG, Швейцария), и двумя системами графитизации: AGE-3 (IonPlus AG, Швейцария) и абсорбционно-каталитической установкой, разработанной в Институте катализа им. Борескова. (АСУ БИК). В ноябре 2021 года в Новосибирск прибыли 17 натуральных образцов GIRI не известного возраста. В AMS Golden Valley проведен полный цикл УМС анализа этих 17 образцов, включающий химическую обработку, графитизацию, измерение ^{14}C . В апреле 2022 года результаты 3-х линейно-независимых экспериментов направлены в Глазго: AGE-3 + MICADAS, AGE-3 + УНУ УМС ИЯФ, АСУ БИК + MICADAS. Результаты были представлены на 24th Radiocarbon Conference and 10th ^{14}C & Archaeology Conference в Швейцарии и полностью совпали с общими предварительными результатами. Таким образом, была продемонстрирована способность УНУ УМС ИЯФ производить достоверное измерение ^{14}C в образцах пользователей.

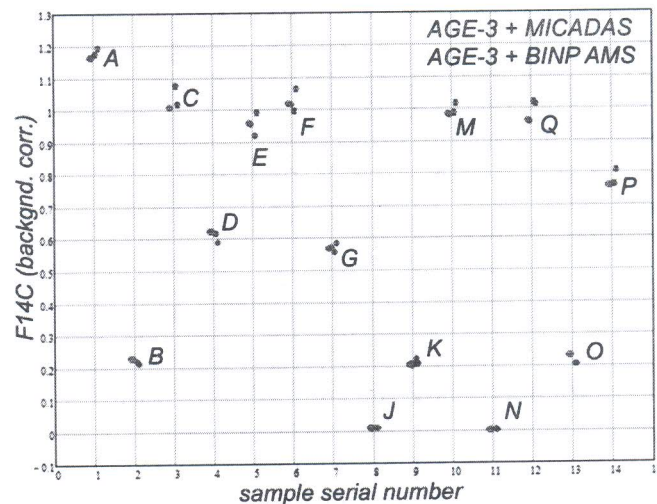


Рисунок 1: Результаты кросс тестирования GIRI для экспериментов AGE-3 + MICADAS и AGE-3 + УНУ УМС ИЯФ СО РАН. Видно хорошее совпадение результатов УНУ УМС ИЯФ и MICADAS.

4

The Glasgow International Radiocarbon Intercomparison							
Серия 1							
№	Код образца	Описание	$\delta^{13}C \pm 1\sigma$ error	F14C(backgnd. corr.) $\pm 1\sigma$ error		Радиоуглеродный возраст, BP $\pm 1\sigma$ error, yr	
				AGE-3 + MICADAS	AGE-3 + BINP AMS	AGE-3 + MICADAS	AGE-3 + BINP AMS
1	А	Размолотое ячменное зерно	-26 ± 0.1	1.164 ± 0.004	1.174 ± 0.007	-1223 ± 29	-1291 ± 49
				1.163 ± 0.004	1.193 ± 0.007	-1215 ± 29	-1415 ± 49
2	В	Гуминовая кислота (хим. обр. не нужна)	-29.7 ± 0.1	0.229 ± 0.001	0.221 ± 0.003	11826 ± 41	12110 ± 115
				0.229 ± 0.001	0.212 ± 0.003	11837 ± 41	12460 ± 120
3	С	Размолотое ячменное зерно	-28 ± 0.1	1.007 ± 0.004	1.075 ± 0.007	-60 ± 32	-578 ± 50
				-	1.017 ± 0.007	-	-137 ± 53
4	D	Гуминовая кислота (хим. обр. не нужна)	-28.5 ± 0.1	0.623 ± 0.002	0.617 ± 0.005	3807 ± 32	3883 ± 69
				0.623 ± 0.002	0.588 ± 0.005	3805 ± 31	4269 ± 70
5	E	Древесина (Дуб)	-26 ± 0.1	0.957 ± 0.004	0.92 ± 0.006	354 ± 30	670 ± 54
				0.956 ± 0.003	0.99 ± 0.007	364 ± 29	56 ± 54
6	F	Размолотое ячменное зерно	-26.6 ± 0.1	1.018 ± 0.004	0.994 ± 0.007	-147 ± 29	51 ± 56
				1.016 ± 0.004	1.064 ± 0.007	-129 ± 29	-499 ± 53
7	G	Древесина (Листовенница)	-23.4 ± 0.1	0.567 ± 0.002	0.555 ± 0.005	4558 ± 32	4726 ± 71
				0.571 ± 0.002	0.583 ± 0.006	4501 ± 32	4340 ± 84
8	J	Древесина агатиса новозеландского	-21.7 ± 0.1	0.009 ± 0.001	0.0088 ± 0.0008	38265 ± 545	38070 ± 550
				0.009 ± 0.001	0.009 ± 0.0009	38109 ± 535	37630 ± 595
9	K	Китовая кость	-14.8 ± 0.1	0.008 ± 0.001	-	38364 ± 553	-
				0.203 ± 0.001	0.209 ± 0.004	12814 ± 44	12560 ± 146
10	M	Целлюлоза (хим. обр. не нужна)	-25.5 ± 0.1	0.203 ± 0.001	0.222 ± 0.004	12827 ± 45	12100 ± 144
				0.205 ± 0.001	0.205 ± 0.004	12743 ± 44	12730 ± 142
11	N	Древесина агатиса новозеландского	-22.1 ± 0.1	0.202 ± 0.001	0.208 ± 0.004	12852 ± 44	12620 ± 140
				0.983 ± 0.004	0.986 ± 0.008	140 ± 31	110 ± 62
12	Q	Древесина, отдельное годовичное кольцо	-25.4 ± 0.1	0.981 ± 0.004	1.016 ± 0.008	152 ± 31	-128 ± 62
				0.002 ± 0.001	0.003 ± 0.0007	>52000	>50000
13	O	Гуминовая кислота (хим. обр. не нужна)	-29.9 ± 0.1	0.002 ± 0.001	0.0009 ± 0.00006	>52000	>50000
				0.960 ± 0.004	1.019 ± 0.008	327 ± 31	-149 ± 67
14	P	Древесина (Дуб)	-24.4 ± 0.1	0.959 ± 0.004	1.012 ± 0.007	337 ± 31	-96 ± 61
				Серия 2			
13	O	Гуминовая кислота (хим. обр. не нужна)	-29.9 ± 0.1	0.230 ± 0.001	0.204 ± 0.003	11802 ± 41	12750 ± 120
				0.231 ± 0.001	0.203 ± 0.003	11765 ± 41	12810 ± 119
14	P	Древесина (Дуб)	-24.4 ± 0.1	0.758 ± 0.003	0.762 ± 0.007	2221 ± 32	2184 ± 69
				0.758 ± 0.003	0.806 ± 0.007	2223 ± 32	1729 ± 67

Рисунок 2: Состав образцов кросс тестирования GIRI для экспериментов AGE-3 + MICADAS и AGE-3 + УНУ УМС ИЯФ.

Доклад на конференции: A.V. Petrozhitskiy, E.V. Parkhomchuk, M.M. Ignatov, D.V. Kuleshov, L.A. Kutnyakova, E.S. Konstantinov, V.V. Parkhomchuk. Comparative features of BINP AMS and MICADAS facilities, working at AMS Golden Valley, Russia. 24th Radiocarbon Conference and 10th 14C & Archaeology Conference.

ПФНИ 1.3.3.5. (Физика ускорителей заряженных частиц, включая синхротроны, лазеры на свободных электронах, источники нейтронов, а также другие источники элементарных частиц, атомных ядер, синхротронного и рентгеновского излучения). Государственное задание, тема № 1.3.3.7.2, Электронное охлаждение, ускорительная масс спектрометрия, ионные ускорители.