

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
(ФБУЗ ФЦП и Э Роспотребнадзора)

ПРОВАЙДЕР ПРОВЕРОК КВАЛИФИКАЦИИ/МСИ
НОМЕР ЗАПИСИ В РАЛ: RA.RU.430237 от 18.08.2017

Варшавское ш., 19А, Москва, 117105

Утверждаю
Руководитель Провайдера
ФБУЗ ФЦП и Э Роспотребнадзора

А.В. Паршина
«28» ноября 2025 г.

Сводный отчет № 1105/25
результатов участия в проверках квалификации/МСИ
4 этапа 2025 года
«ОК ФЦ 2025»

Образец для проверки квалификации ОК 1105/25
шифр ОК

Сведения об образце для проверки квалификации ОК 1ГО5/25:

испытание по определению квалификации ОК П 05/25:				
шифр образца	объект исследования	определяемый показатель		характеристика образца
ОК ПГО5/25	Питьевая вода	суммарная альфа-активность		
		суммарная бета-активность		
Образец ОК ПГО5/25-П «сухой порошок» для проверки квалификации лабораторий в рамках данного раунда не используется, результаты измерений образца приводятся в сводном отчете в качестве справочных данных для оценки участниками раунда правильности работы используемых средств измерения.				

Критерии оценки результатов испытаний.

В качестве приписанных значений ОК приняты активности, указанные в отчете о разработке образца:

- суммарная (далее удельная суммарная) альфа-активность $C_\alpha = 1,24$ Бк/кг, расширенная неопределенность 30 % ($K=2$);
- суммарная (далее удельная суммарная) бета-активность $C_\beta = 1,42$ Бк/кг, расширенная неопределенность 30 % ($K=2$).

Проверка данных на наличие статистических выбросов проведена с использованием критерия Граббса на один выброс (ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002, п. 7.3.4.).

Статистическая обработка результатов испытаний проведенная в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р 50779.60-2017 (пункты 7.4; 8.1.2; 8.2; 9.5) по показателю « Z' » с учетом стандартной неопределенности приписанного значения, т.к. она считается значимой ($u(x_{pt}) > 0.3\sigma_{pt}$) и подлежит учету при интерпретации результатов:

$$Z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}} \quad \sigma_{pt}^\alpha = \frac{0,5x_{pt}^\alpha}{3} \quad \sigma_{pt}^\beta = \frac{0,5x_{pt}^\beta}{3}$$

где: x_i – результат лаборатории;

x_{pt} – приписанное значение ОК;

$u(x_{pt})$ – стандартная неопределенность приписанного значения;

σ_{pt} – стандартное отклонение для оценки квалификации.

Критерии оценки результатов (пункт В.4.1.1 приложения В ГОСТ ISO/IEC 17043—2013):

$$|Z| \leq 2$$

- результат признан удовлетворительным;

$$2 < |Z| \leq 3$$

- результат признан сомнительным; *

$$|Z| > 3$$

- результат признан неудовлетворительным. **

* - требует выполнения предупредительных действий;

** - требует выполнения корректирующих действий.

Сводная информация о результатах участия в раунде

Информация о полученных результатах испытаний		Вода питьевая	
Результат, %		Суммарная альфа-активность	Суммарная бета-активность
	удовлетворительно	95	96
	сомнительно	4	3
	неудовлетворительно	1	1
	всего	80	79
Число результатов испытаний, полученных от участников ПК/МСИ	удовлетворительных	76	76
	сомнительных	3	2
	неудовлетворительных	1	1

Результаты участия лабораторий в ПК/МСИ приведены в сводной таблице.

**Сводная таблица
оценки качества результатов испытаний образца для проверки квалификации ОК 1Г05/25
по определению удельной суммарной альфа- и бета-активности радионуклидов в питьевой воде**

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность					Удельная суммарная бета-активность				
		Приписанное значение ОК: $\alpha_{гр} = 1,24$ Бк/кг					Приписанное значение ОК: $\beta_{гр} = 1,42$ Бк/кг				
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение
1	1039	0,79	МКС-01А "Мультирад"	0,22	-1,6	Удовлетворительно	1,27	МКС-01А "Мультирад"	0,30	-0,5	Удовлетворительно
2	1042	0,78	СК "Прогресс" Ар-Б-Г	0,15	-1,6	Удовлетворительно	1,19	СК "Прогресс" Ар-Б-Г	0,18	-0,7	Удовлетворительно
3	1101	0,86	МКС-01А "Мультирад"	0,14	-1,3	Удовлетворительно	1,64	МКС-01А "Мультирад"	0,19	0,7	Удовлетворительно
4	1139	0,93	УМФ-2000	0,09	-1,1	Удовлетворительно	1,41	УМФ-2000	0,03	0,0	Удовлетворительно
5	1202	1,12	УМФ-2000	0,49	-0,4	Удовлетворительно	1,63	УМФ-2000	0,30	0,7	Удовлетворительно

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность					Удельная суммарная бета-активность				
		Приписанное значение ОК: $\alpha_{\text{гр}} = 1,24$ Бк/кг					Приписанное значение ОК: $\beta_{\text{гр}} = 1,42$ Бк/кг				
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение
6	1206	0,79	МКГБ-01 "Раджк"	0,32	-1,6	Удовлетворительно	1,29	МКГБ-01 "Раджк"	0,41	-0,4	Удовлетворительно
7	1379	1,02	УМФ-2000	0,28	-0,8	Удовлетворительно	1,36	УМФ-2000	0,26	-0,2	Удовлетворительно
8	1566	0,89	УМФ-2000	0,20	-1,2	Удовлетворительно	1,36	УМФ-2000	0,15	-0,2	Удовлетворительно
9	1761	0,77	УМФ-2000	0,14	-1,7	Удовлетворительно	1,53	УМФ-2000	0,20	0,3	Удовлетворительно
10	1994	0,75	УМФ-2000	0,12	-1,7	Удовлетворительно	1,26	УМФ-2000	0,20	-0,5	Удовлетворительно
11	2012	1,14	МКС-01А "Мультирад"	0,31	-0,4	Удовлетворительно	1,51	МКС-01А "Мультирад"	0,31	0,3	Удовлетворительно
12	2174	1,19	УМФ-2000	0,25	-0,2	Удовлетворительно	1,49	УМФ-2000	0,20	0,2	Удовлетворительно
13	2196	1,30	МКС-01А "Мультирад"	0,56	0,2	Удовлетворительно	1,40	МКС-01А "Мультирад"	0,38	-0,1	Удовлетворительно
14	2226	0,90	МКС-01А "Мультирад"	0,21	-1,2	Удовлетворительно	1,41	МКС-01А "Мультирад"	0,32	0,0	Удовлетворительно
15	2235	0,78	МКГБ-01 "Раджк"	0,23	-1,6	Удовлетворительно	1,28	РКБА-01 "Раджк"	0,14	-0,4	Удовлетворительно
16	2313	0,96	УМФ-2000	0,25	-1,0	Удовлетворительно	1,56	УМФ-2000	0,41	0,4	Удовлетворительно
17	2331	0,99	УМФ-2000	0,23	-0,9	Удовлетворительно	1,30	УМФ-2000	0,26	-0,4	Удовлетворительно
18	2429	1,17	УМФ-2000	0,25	-0,2	Удовлетворительно	1,28	УМФ-2000	0,23	-0,4	Удовлетворительно
19	2480	0,69	МКГБ-01 "Раджк"	0,19	-1,9	Удовлетворительно	1,54	МКГБ-01 "Раджк"	0,33	0,4	Удовлетворительно
20	2577	1,01	УМФ-2000	0,28	-0,8	Удовлетворительно	1,25	УМФ-2000	0,26	-0,5	Удовлетворительно
21	2641	0,92	УМФ-2000	0,22	-1,1	Удовлетворительно	1,60	УМФ-2000	0,32	0,6	Удовлетворительно
22	2909	0,72	УМФ-2000	0,24	-1,8	Удовлетворительно	1,50	УМФ-2000	0,30	0,3	Удовлетворительно

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность					Удельная суммарная бета-активность				
		Приписанное значение ОК: $\chi_{\alpha} = 1,24$ Бк/кг					Приписанное значение ОК: $\chi_{\beta} = 1,42$ Бк/кг				
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение
23	2917	0,78	МКС-01А "Мультирад"	0,24	-1,6	Удовлетворительно	1,01	МКС-01А "Мультирад"	0,38	-1,3	Удовлетворительно
24	2924	0,94	РКБА-01 "Радж"	0,23	-1,1	Удовлетворительно	1,25	РКБА-01 "Радж"	0,13	-0,5	Удовлетворительно
25	2961	0,90	УМФ-2000	0,44	-1,2	Удовлетворительно	1,42	УМФ-2000	0,71	0,0	Удовлетворительно
26	3005	0,71	УМФ-2000	0,22	-1,9	Удовлетворительно	1,16	УМФ-2000	0,34	-0,8	Удовлетворительно
27	3024	0,88	СК "Прогресс"	0,20	-1,3	Удовлетворительно	1,29	СК "Прогресс"	0,29	-0,4	Удовлетворительно
28	3201	0,80	УМФ-2000	0,40	-1,6	Удовлетворительно	1,55	УМФ-2000	0,78	0,4	Удовлетворительно
29	3214	0,89	МКС-01А "Мультирад"	0,14	-1,2	Удовлетворительно	1,47	МКС-01А "Мультирад"	0,27	0,2	Удовлетворительно
30	3317	0,51	УМФ-2000	0,12	-2,6	Сомнительно	0,81	УМФ-2000	0,13	-1,9	Удовлетворительно
31	3443	0,90	УСК "Тамма Плюс"	0,24	-1,2	Удовлетворительно	1,13	УСК "Тамма Плюс"	0,28	-0,9	Удовлетворительно
32	3444	0,91	УСК "Тамма Плюс"	0,23	-1,2	Удовлетворительно	1,33	УСК "Тамма Плюс"	0,29	-0,3	Удовлетворительно
33	3704	1,20	УМФ-2000	0,12	-0,1	Удовлетворительно	1,51	УМФ-2000	0,16	0,3	Удовлетворительно
34	3712	1,21	УМФ-2000	0,26	-0,1	Удовлетворительно	1,65	УМФ-2000	0,24	0,7	Удовлетворительно
35	3810	1,31	УМФ-2000	0,35	0,2	Удовлетворительно	1,26	УМФ-2000	0,26	-0,5	Удовлетворительно
36	4075	0,69	МКС-01А "Мультирад"	0,13	-1,9	Удовлетворительно	1,09	МКС-01А "Мультирад"	0,18	-1,0	Удовлетворительно
37	4288	0,81	МКС-01А "Мультирад"	0,25	-1,5	Удовлетворительно	1,65	МКС-01А "Мультирад"	0,35	0,7	Удовлетворительно
38	4403	0,79	УМФ-2000	0,29	-1,6	Удовлетворительно	1,31	УМФ-2000	0,24	-0,3	Удовлетворительно

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность					Удельная суммарная бета-активность				
		Приписанное значение ОК: $\chi_{\alpha} = 1,24 \text{ Бк/кг}$					Приписанное значение ОК: $\chi_{\beta} = 1,42 \text{ Бк/кг}$				
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z/ индекса	Заключение	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z/ индекса	Заключение
39	4410	1,06	УМФ-2000	0,45	-0,6	Удовлетворительно	1,77	УМФ-2000	0,75	1,1	Удовлетворительно
40	4484	0,85	МКГ Б-01 "Радэк"	0,40	-1,4	Удовлетворительно	1,40	МКГ Б-01 "Радэк"	0,16	-0,1	Удовлетворительно
41	4550	0,94	МКС-01А "Мультирад"	0,16	-1,1	Удовлетворительно	1,33	МКС-01А "Мультирад"	0,17	-0,3	Удовлетворительно
42	4764	0,51	УМФ-2000	0,10	-2,6	Сомнительно	1,56	УМФ-2000	0,34	0,4	Удовлетворительно
43	4783	0,90	УМФ-2000	0,14	-1,2	Удовлетворительно	1,40	УМФ-2000	0,22	-0,1	Удовлетворительно
44	5067	0,76	УМФ-2000	0,13	-1,7	Удовлетворительно	1,59	УМФ-2000	0,22	0,5	Удовлетворительно
45	5127	0,92	МКС-01А "Мультирад"	0,15	-1,1	Удовлетворительно	1,83	МКС-01А "Мультирад"	0,24	1,3	Удовлетворительно
46	5288	1,04	УСК "Тамма Плюс"	0,25	-0,7	Удовлетворительно	1,52	УСК "Тамма Плюс"	0,35	0,3	Удовлетворительно
47	5562	0,77	УМФ-2000	0,16	-1,7	Удовлетворительно	1,27	УМФ-2000	0,29	-0,5	Удовлетворительно
48	5676	0,96	УМФ-2000	0,09	-1,0	Удовлетворительно	1,54	УМФ-2000	0,08	0,4	Удовлетворительно
49	5902	0,80	УМФ-2000	0,14	-1,6	Удовлетворительно	1,48	УМФ-2000	0,26	0,2	Удовлетворительно
50	5930	0,70	СК "Прогресс"	0,18	-1,9	Удовлетворительно	1,45	СК "Прогресс"	0,36	0,1	Удовлетворительно
51	6130-1	1,05	УМФ-2000	0,44	-0,7	Удовлетворительно	1,60	УМФ-2000	0,71	0,6	Удовлетворительно
52	6130-2	1,02	УМФ-2000	0,46	-0,8	Удовлетворительно	1,69	УМФ-2000	0,67	0,8	Удовлетворительно
53	6361	0,91	УМФ-2000	0,18	-1,2	Удовлетворительно	1,26	УМФ-2000	0,23	-0,5	Удовлетворительно
54	6407	0,48	МКС-01А "Мультирад"	0,12	-2,7	Сомнительно	0,40	МКС-01А "Мультирад"	0,14	-3,2	Неудовлетворительно
55	6445	0,91	УМФ-2000	0,24	-1,2	Удовлетворительно	1,30	УМФ-2000	0,26	-0,4	Удовлетворительно

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность					Удельная суммарная бета-активность				
		Приписанное значение ОК: $\alpha_{ур} = 1,24$ Бк/кг					Приписанное значение ОК: $\beta_{ур} = 1,42$ Бк/кг				
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение
56	6507	1,48	УМФ-2000	0,04	0,8	Удовлетворительно	1,34	УМФ-2000	0,01	-0,3	Удовлетворительно
57	6539	1,14	УМФ-2000	0,26	-0,4	Удовлетворительно	1,70	УМФ-2000	0,37	0,9	Удовлетворительно
58	6784	1,21	МКС-01А "Мультирад"	0,31	-0,1	Удовлетворительно	1,71	МКС-01А "Мультирад"	0,25	0,9	Удовлетворительно
59	7140	0,87	УМФ-2000	0,17	-1,3	Удовлетворительно	1,29	УМФ-2000	0,24	-0,4	Удовлетворительно
60	7342	0,81	УМФ-2000	0,24	-1,5	Удовлетворительно	1,10	УМФ-2000	0,32	-1,0	Удовлетворительно
61	7722	1,30	МКС-01А "Мультирад"	0,20	0,2	Удовлетворительно	1,40	МКС-01А "Мультирад"	0,20	-0,1	Удовлетворительно
62	7725	0,95	МКС-01А "Мультирад"	0,28	-1,0	Удовлетворительно	1,35	МКС-01А "Мультирад"	0,39	-0,2	Удовлетворительно
63	7880	1,12	МКС-01А "Мультирад"	0,17	-0,4	Удовлетворительно	1,71	МКС-01А "Мультирад"	0,30	0,9	Удовлетворительно
64	8022	0,27	СК "Прогресс"	0,08	-3,4	Неудовлетворительно	0,57	СК "Прогресс"	0,16	-2,7	Сомнительно
65	8098	1,37	МКС-01А "Мультирад"	0,26	0,5	Удовлетворительно	1,17	МКС-01А "Мультирад"	0,28	-0,8	Удовлетворительно
66	8102	0,88	УМФ-2000	0,06	-1,3	Удовлетворительно	1,37	УМФ-2000	0,04	-0,2	Удовлетворительно
67	8121	0,76	УМФ-2000	0,16	-1,7	Удовлетворительно	1,38	УМФ-2000	0,28	-0,1	Удовлетворительно
68	8211	1,04	УМФ-2000	0,17	-0,7	Удовлетворительно	2,02	УМФ-2000	0,32	1,9	Удовлетворительно
69	8391	0,96	УМФ-2000	0,24	-1,0	Удовлетворительно	1,41	УМФ-2000	0,32	0,0	Удовлетворительно
70	8466	0,66	УМФ-2000	0,12	-2,0	Удовлетворительно	0,51	УМФ-2000	0,08	-2,9	Сомнительно
71	8603	0,98	LB-770	0,39	-0,9	Удовлетворительно	1,69	LB-770	0,55	0,8	Удовлетворительно
72	8787	1,14	УМФ-2000	0,31	-0,4	Удовлетворительно	1,29	УМФ-2000	0,32	-0,4	Удовлетворительно

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность					Удельная суммарная бета-активность				
		Приписанное значение ОК: $\alpha_{гр} = 1,24$ Бк/кг					Приписанное значение ОК: $\beta_{гр} = 1,42$ Бк/кг				
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Заключение
73	9066	1,25	УМФ-2000	0,25	0,0	Удовлетворительно	1,66	УМФ-2000	0,33	0,8	Удовлетворительно
74	9077	0,86	МКС-01А "Мультирад"	0,15	-1,3	Удовлетворительно	1,48	МКС-01А "Мультирад"	0,18	0,2	Удовлетворительно
75	9270	0,68	СК "Прогресс- АР"	0,10	-2,0	Удовлетворительно	1,46	СК "Прогресс БГ"	0,09	0,1	Удовлетворительно
76	9273	0,93	УМФ-2000	0,18	-1,1	Удовлетворительно	1,32	УМФ-2000	0,21	-0,3	Удовлетворительно
77	9418	0,95	СК "Прогресс"	0,22	-1,0	Удовлетворительно	1,49	СК "Прогресс"	0,26	0,2	Удовлетворительно
78	9863	1,26	МКС-01А "Мультирад"	0,20	0,1	Удовлетворительно	Нет данных	-	-	-	-
79	9874	1,04	УМФ-2000	0,16	-0,7	Удовлетворительно	1,31	УМФ-2000	0,21	-0,3	Удовлетворительно
80	9915	0,82	СК "Прогресс"	0,22	-1,5	Удовлетворительно	1,28	СК "Прогресс"	0,36	-0,4	Удовлетворительно

Согласно информационного отчета о результатах

Согласно информационного отчета о разработке жидкого образца ОК ИГО5/25, масса сухого остатка при подготовке образца к измерениям с использованием метода выпаривания с сульфатацией осадка составляет $0,391 \pm 0,012$ г

Имя, фамилия и контактные данные координатора (размещены на сайте):

Координатор раунда:

№ п.п.	ФИО	Направление однородных исследований	Внутренний телефон
1.	Кувшинников Сергей Иванович	группа радиологических исследований	доб. 220

Указание работ, которые выполнялись по договору субподряда с провайдером проверки квалификации (размещено на сайте): Работы по договору субподряда с провайдером проверки квалификации не выполнялись. Провайдер ПК/ МСИ не привлекает субподрядные организации к организации и проведению проверок квалификации.

Установление степени конфиденциальности результатов (размещено на сайте): Провайдер ПК/МСИ ФБУЗ ФЦ иЭ Роспотребнадзора гарантирует конфиденциальность участникам и иным заинтересованным лицам. Конфиденциальность участия в проверках квалификации гарантируется направлением результатов испытаний (измерений) только в адрес участника и без согласия заказчика результаты испытаний (измерений) не подлежат разглашению или передаче третьим лицам. В соответствии с Приказом Минэкономразвития России от 24.10.2020 г. № 704 ФБУЗ ФЦ иЭ Роспотребнадзора, как аккредитованный провайдер ПК/МСИ, представляет в Федеральную службу по аккредитации сведения о факте участия в проверке квалификации (наименование юридического лица, номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц) в случае, если участник является аккредитованным в национальной системе аккредитации лицом.

Оценки однородности и стабильности: Стабильность и однородность образцов гарантирована производителем на протяжении всего срока годности («Информационный отчет на выполнение работ по разработке и изготовлению контрольных образцов (в жидкой и порошкообразной фасовке) для внешнего контроля качества исследований питьевой воды (удельная суммарная альфа-активность, удельная суммарная бета-активность), в том числе контроля в МСИ» от 20.08.2025 г.). Стабильность образцов обусловлена природой радиоактивного распада радионуклидов ^{239}Pu , ^{40}K (ОК ИГО5/25); $^{234,238,235}\text{U}$, ^{40}K (ОК ИГО5/25-П), что является главной причиной статистического разброса результатов измерений. Однородность образцов подтверждены технологией приготовления и лабораторными исследованиями производителя. Однородность производителем определялась с учетом ГОСТ ISO Guide 35-2015, ГОСТ 8.531-2002, с учётом Guide 80:2014 методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA).

Статистические данные и итоговые расчеты, включая приписанные значения и диапазон приемлемых результатов, и графические изображения:

Статистическая обработка результатов испытаний проведена в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р 50779.60-2017 (пункты 7.4; 8.2; 9.5) по показателю « Z' » с учетом стандартной неопределенности приписанного значения, т.к. она считается значимой ($u(x_{\text{pr}}) > 0.3\sigma_{\text{pr}}$) и подлежит учету при интерпретации результатов.

Критерии оценки результатов по каждому из определяемых показателей соответствуют требованиям пункта В.4.1.1 приложения В ГОСТ ISO/IEC 17043—2013:

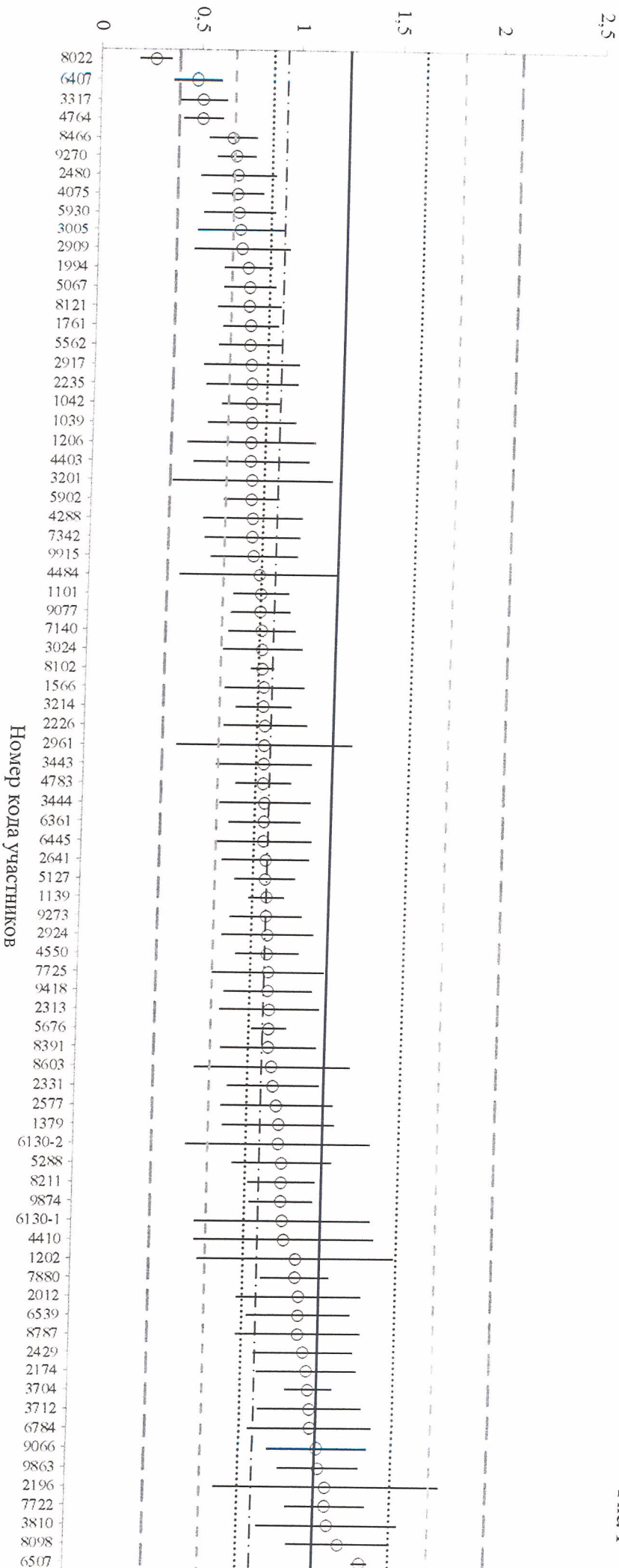
$ Z \leq 2$	- результат признан удовлетворительным;
$2 < Z \leq 3$	- результат признан сомнительным; *
$ Z > 3$	- результат признан неудовлетворительным. **

* - требует выполнения предохраняющих действий; ** - требует выполнения корректирующих действий.

1. Графическое представление результатов участников раунда (удельная суммарная альфа-активность)
ОК 1Г05/25

Бк/кг

Рис. 1



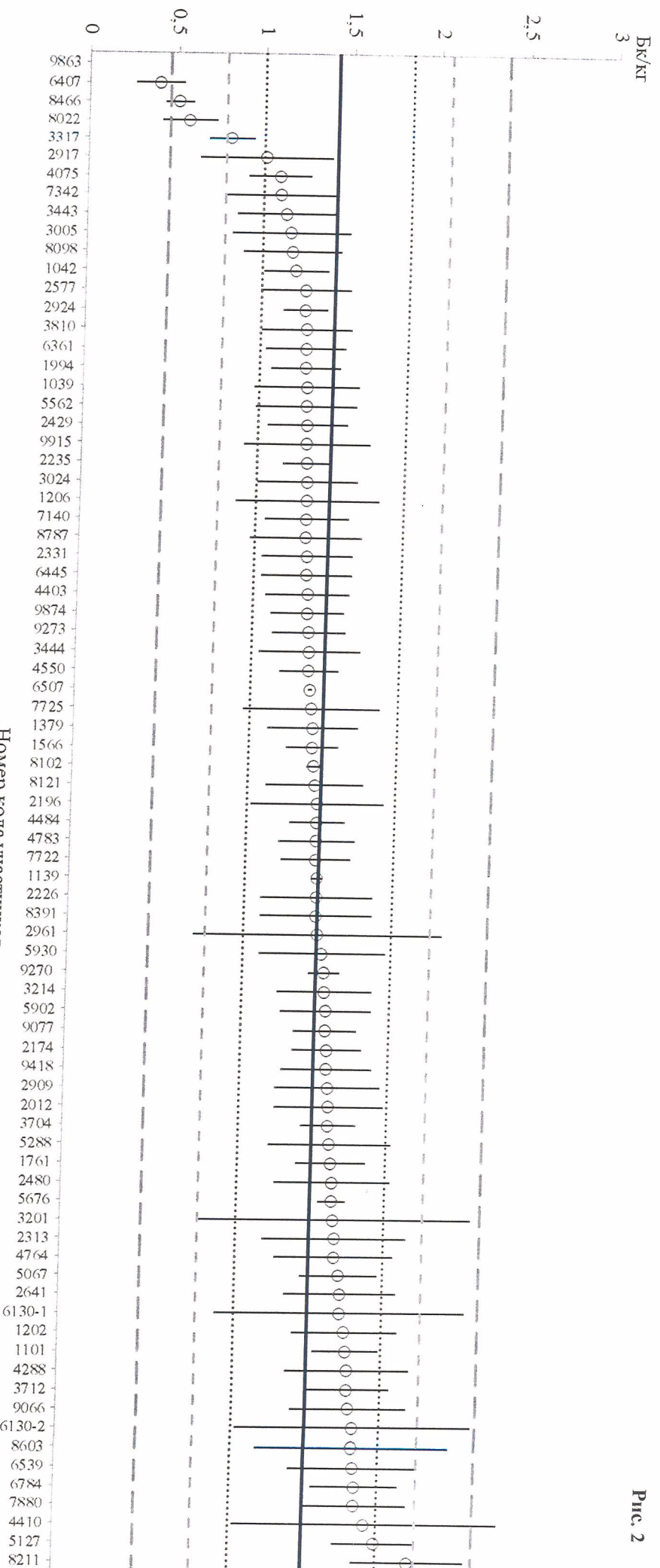
Принятые условные обозначения (рис. 1)

линия сигнала "Сигнал к действию"	$X_{pi} \pm 3 \sigma_{pi}$
линия сигнала "Сигнал предупреждения"	$X_{pi} \pm 2 \sigma_{pi}$
линия приписанного значения	X_{pi}
линия приписанного значения с расширенной неопределенностью	$X_{pi} \pm U_{pi}$
линия робастного среднего всех участников раунда	X^*

2. Графическое представление результатов участников рунда (оделъная суммарная бета-активность)

ОК ПГО5/25

Рис. 2



Принятые условные обозначения (рис.2)

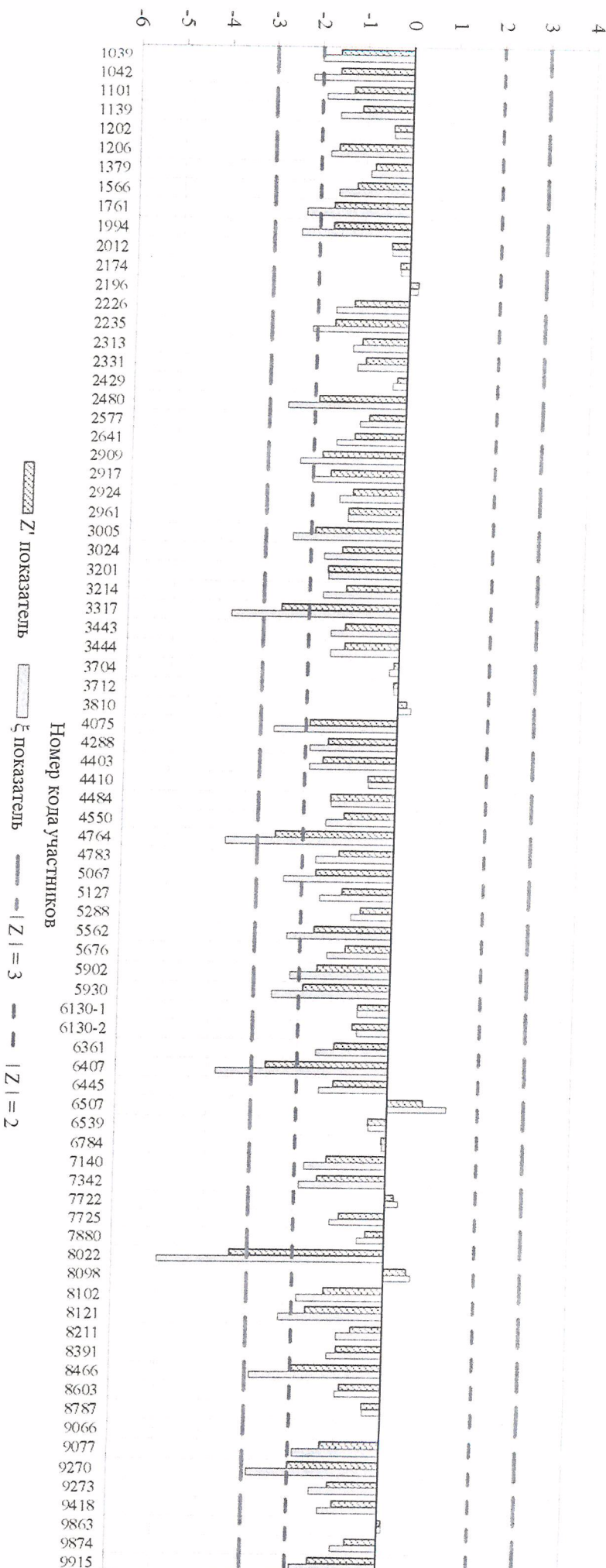
—	линия сигнала "Сигнал к действиям"	$X_{pi} \pm 3 \sigma_{pi}$
- - -	линия сигнала "Сигнал предупреждения"	$X_{pi} \pm 2 \sigma_{pi}$
—	линия приписанного значения	X_{pi}
- - -	линия робастного среднего всех участников рунда	X^*

3. Графическое представление результатов расчета показателей Z и ξ (удельная суммарная альфа-активность)

ОК 1Г05/25

 Z' показатель
 ξ показатель

Рис. 3



Принятые условные обозначения (рис.3):

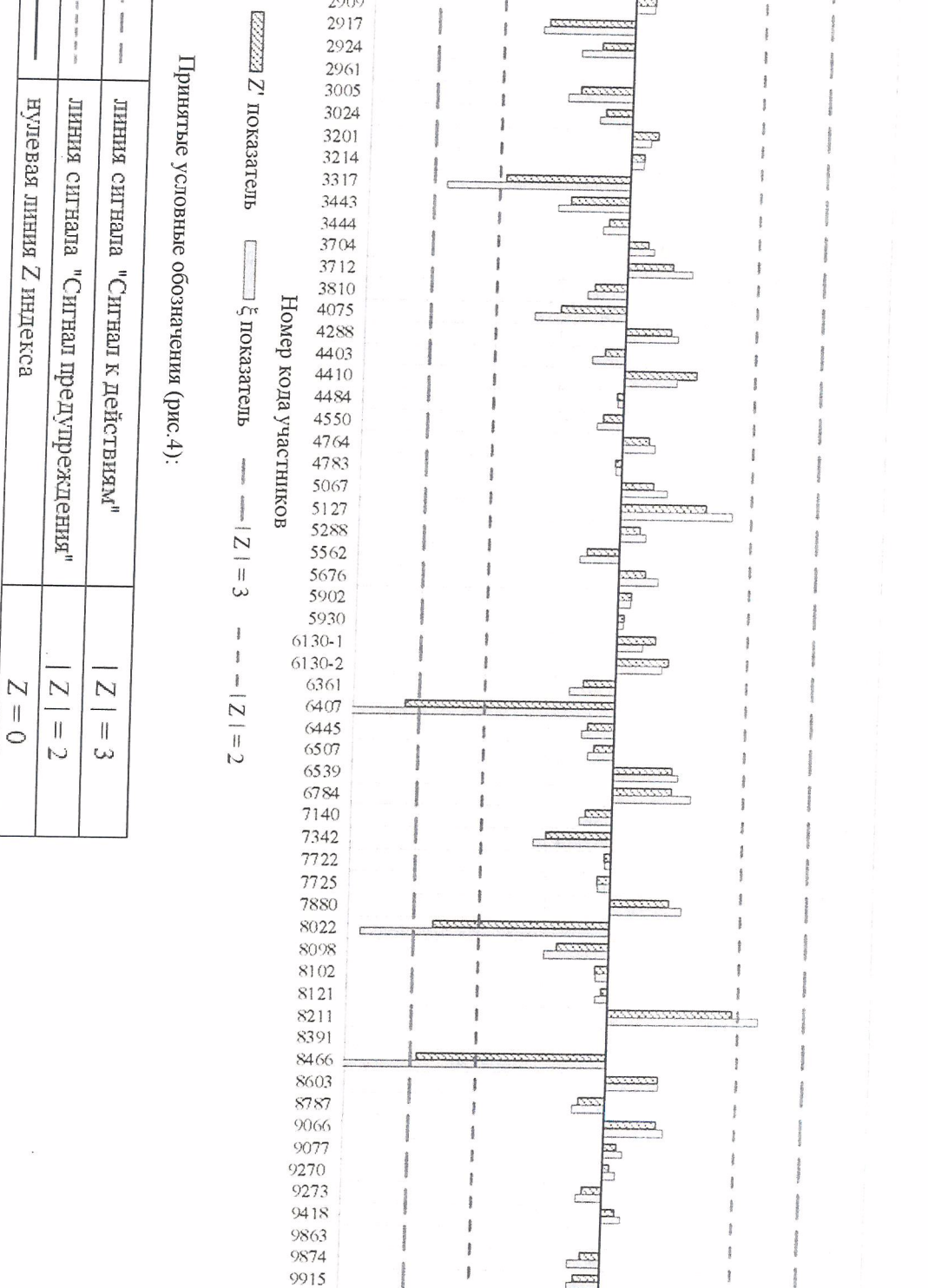
линия сигнала "Сигнал к действиям"	$ Z = 3$
линия сигнала "Сигнал предупреждения"	$ Z = 2$
нулевая линия Z индекса	$Z = 0$

4. Графическое представление результатов расчета показателей Z и ζ (удельная суммарная бета-активность)

ОК ИТО5/25

 Z' показатель
 ζ показатель

Рис. 4



Процедуры, используемые для установления приписанного значения: ДПЗ.11-4/3 «Оценка и отчетность о результатах проверки квалификации/МСИ».

Образцы для участия в раундах проверки квалификации по заказу ФБУЗ ФЦП иЭ Роспотребнадзора приобретаются у изготовителя образцов специально для каждого раунда, при этом активности альфа- и бета-испускающих радионуклидов в раундах не повторяются. Образцы предназначены для проведения раундов проверки квалификации лабораторий посредством межлабораторных сличений по показателям: удельная суммарная альфа-бета-активность питьевой воды. Каждому участнику раунда направлены два контрольных образца: один в жидком виде (ОК 1Г05/25) и один в виде сухого порошка (ОК 1Г05/25-П).

Контрольный образец ОК 1Г05/25 представляет собой бесцветный прозрачный раствор 1,5 моль/дм³ HNO₃, содержащий радионуклиды ²³⁹Pu, ⁴⁰K.

Контрольный образец ОК 1Г05/25-П представляет собой сухой мелкодисперсный сыпучий материал белого цвета, содержащий радионуклиды ^{234,238,233}U, ⁴⁰K.

Участники раунда провели исследования жидкого образца в соответствии с прилагаемой к нему инструкцией как анализ обычной пробы воды, в соответствии с методиками, используемыми в лаборатории. При этом участники не должны были использовать методики приготовления счетных образцов с удалением K-40, т.к. этот радионуклид входит в состав контрольного образца (об этом имеется информация в программе проведения МСИ, которая размещена на сайте провайдера). В случае использования участником раунда таких методик, его результаты не оцениваются по показателю «удельная суммарная бета-активность».

В текущем раунде ПК(МСИ) приписанные значения удельных активностей приняты по данным отчета изготовителя образцов. В качестве приписанных значений для жидкого образца ОК 1Г05/25 приняты:

- удельная суммарная альфа-активность = **1,24±0,37 Бк/кг**;
- удельная суммарная бета-активность = **1,42±0,43 Бк/кг**.

Результаты измерений контрольного образца ОК 1Г05/25-П «сухой порошок» в рамках раунда ПК(МСИ) не используются для проверки квалификации лаборатории, т.к. в этом случае из методик измерения удельной суммарной альфа-бета-активности питьевой воды исключена пробоподготовка образцов. Результаты измерений порошка приводятся в сводном отчете в качестве справочных данных для оценки участниками раунда правильности работы используемых средств измерения.

- В качестве приписанных значений для образца «сухой порошок» ОК 1Г05/25-П приняты:
- удельная суммарная альфа-активность = **1,17±0,35 Бк/кг**;
 - удельная суммарная бета-активность = **1,22±0,37 Бк/кг**.

Подробное описание метрологической прослеживаемости и неопределенности измерений каждого приписанного значения: метрологическая прослеживаемость значений удельной суммарной (общей) альфа-бета-активности в образцах обеспечивается применением калиброванных мер активности ОМАСН № 164 и № 165 (сертификаты калибровки № RU 01 210/0164-2021; № RU 01 210/0165-2021). Приписанное значение и его расширенная неопределенность приняты по данным отчета на образец («Информационный отчет на выполнение работ по разработке и изготовлению контрольных образцов (в жидкой и порошкообразной фасовке) для внешнего контроля качества исследований питьевой воды (удельная суммарная альфа-активность, удельная суммарная бета-активность)», в том числе контроля в МСИ» от 20.08.2025 г.).

Процедуры установления стандартного отклонения для оценки квалификации или другие критерии оценивания: Оценка результатов исследования проводилась путем сравнения полученных результатов участников раунда с данными отчета на образец контроля.

Стандартное отклонение для оценки квалификации σ_{pt} принято как «максимально допустимая погрешность» (п. 8.2 ГОСТ Р 50779.60—2017) на основании пределов погрешности измерений, установленных ГОСТ 27384-2002 (таблица 1). При этом учитывались величины активности радионуклидов в образце, возможности применяемых средств измерения, используемых методик измерения и подготовки счетных образцов, а также статистические результаты предыдущих раундов.

Для жидкого образца **ОК ПГО5/25** принято:

- для суммарной альфа-активности ${}^a\sigma_{pt} = 0,21$ Бк/кг;
- для суммарной бета-активности ${}^b\sigma_{pt} = 0,24$ Бк/кг.

$$\sigma_{pt}^a = \frac{0,5x_{pt}^a}{3}$$

$$\sigma_{pt}^b = \frac{0,5x_{pt}^b}{3}$$

Приписанные значения и итоговые статистики для методов или методов испытаний, используемых каждой группой участников (если различные методы использовались различными группами участников): все участники испытаний использовали радиометрический метод измерения подготовленных образцов контрольных проб с применением альфа-бета радиометров и/или альфа-бета спектрометров.

Результаты лабораторий обработаны по критерию Граббса на один выброс (ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002, п. 7.3.4.) с выводом: результаты участников № 6407; № 8022; № 8466 по суммарной бета-активности можно оценить как статистический выброс. Для оценивания функционирования участников использован количественный показатель Z' , т.к. неопределенность приписанного значения $u(x_{pt}) > 0,3\sigma_{pt}$. Эта неопределенность учтена путем добавления ее в знаменатель при расчете Z' -индекса, который вычисляют следующим образом:

$$Z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}}$$

Комментарии провайдера проверки квалификации и технических экспертов относительно характеристик функционирования участников:

1. По результатам анализа значений показателя Z', представленных в сводной таблице, можно сделать вывод:

1) **по показателю «Суммарная альфа-активность»** результаты участников района МСИ признаются удовлетворительными за исключением:

- результаты участников с номером кода 3317; 4764; 6407 признаются сомнительными;

- результат участника с номером кода 8022 признаётся неудовлетворительным;

2) **по показателю «Суммарная бета-активность»** результаты участников района МСИ признаются удовлетворительными за исключением:

- результаты участников с номером кода 8022; 8466 признаются сомнительными;

- результат участника с номером кода 6407 признаётся неудовлетворительным;

- участник с номером кода 9863 не оценивался по данному показателю, т.к. не представил результаты измерений.

2. Для оценки способности участника района получать результаты, близкие к приписанному значению в пределах указанной участником неопределенности рассчитан показатель ζ (дзета).

Использование показателя ζ (дзета) позволяет лабораториям-участникам района осуществлять прямую оценку способности обеспечить корректные результаты (результаты, согласованные с x_{pi} в пределах неопределенности результатов измерений лабораторий).

Показатель ζ (дзета) интерпретируется с использованием тех же значений 2,0 и 3,0, как и показатель Z (п. 9.6 ГОСТ Р 50779.60—2017). Результаты по показателю дзета рассматриваются в данном туре проверки квалификации как справочные.

1) **по показателю «Суммарная альфа-активность»:**
Рассчитанные значения показателя ζ (дзета) представлены графически на рисунках 3 и 4:

- результаты участников с номером кода 1042; 1761; 1994; 2235; 2480; 2909; 3005; 4075; 5067; 5562; 5902; 5930; 8121; 8466; 9270 признаются сомнительными;

- результаты участников с номером кода 3317; 4764; 6407; 8022 признаются неудовлетворительными.

2) **по показателю «Суммарная бета-активность»:**

- результаты участников с номером кода 3317; 8211 признаются сомнительными;

- результаты участников с номером кода 6407; 8022; 8466 признаются неудовлетворительными.

Информация о разработке и реализации программы проверки квалификации:

План проведения межлабораторных сравнительных испытаний провайдера проверок квалификации лабораторий Федерального бюджетное учреждение здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (утв. 02.09.2024 г.).

Программа межлабораторных сравнительных (сличительных) испытаний (МСИ) «ОК ФЦ 2024» (утв. 04.09.2024 г.).

Программа по данному раунду реализована.

Процедуры, используемые для статистического анализа данных: ДПЗ.11-4/3 «Оценка и отчетность о результатах проверки квалификации/МСИ».

Рекомендации по интерпретации статистического анализа: не требуется.

Комментарии или рекомендации, основанные на результатах тура проверки квалификации:

Следует отметить, что приписанное значение образца ОК ИГО5/25 (*жидкость*) по показателю «Суммарная альфа-активность» ($^{\alpha}X_{\text{рт}}=1,24$ Бк/кг) отличается от робастного среднего результатов всех участников ПК(МСИ) на 25% ($^{\alpha}X^{*}=0,93$ Бк/кг), а по показателю «Удельная суммарная бета-активность совпадает с робастным средним» ($^{\beta}X_{\text{рт}}=^{\beta}X^{*}=1,42$ Бк/кг).

При этом приписанные значения и робастные средние этих показателей являются сопоставимыми (ГОСТ Р 50779.60—2017 п. 7.8), что позволяет принять в качестве приписанных значений результаты из отчета о разработке и изготовлении образцов для МСИ с применением калиброванных мер активности ОМАСН № 164 и № 165 (сертификаты калибровки № RU 01 210/0164-2021; № RU 01 210/0165-2021).

По величине показателя Z' -индекса, рассчитанного для контрольного образца ОК ИГО5/25-П (*порошок*), участникам МСИ рекомендуется оценить правильность результата измерения удельной суммарной альфа-бета-активности сухого остатка, на который не влияет процесс подготовки проб. Такая оценка может быть полезной при выборе корректирующих мероприятий в случае получения сомнительных или неудовлетворительных результатов при исследовании контрольного образца ОК ИГО5/25 (*жидкость*).

Результаты измерения контрольного образца «сухой порошок» в рамках раунда ПК(МСИ) не оцениваются и приводятся в качестве справочных данных для проверки работы средств измерения.

Справочные сведения о результатах измерения контрольного образца ОК ПГО5/25-П (порошок).

При расчете индекса Z' стандартное отклонение для оценки квалификации σ_{pi} принято как «максимально допустимая погрешность» (п. 8.2 ГОСТ Р 50779.60—2017) на основании пределов погрешности измерений, установленных ГОСТ 27384-2002 (таблица 1):

- для суммарной альфа-активности $\sigma_{\text{pi}} = 0,20 \text{ Бк/кг}$;
- для суммарной бета-активности $\sigma_{\text{pi}} = 0,20 \text{ Бк/кг}$.

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность (порошок)					Удельная суммарная бета-активность (порошок)				
		Приписанное значение ОК: $\sigma_{\text{pi}} = 1,17 \text{ Бк/кг}$					Приписанное значение ОК: $\sigma_{\text{pi}} = 1,22 \text{ Бк/кг}$				
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса		
1	1039	0,91	МКС-01А "Мультирад"	0,25	-1,0	1,49	МКС-01А "Мультирад"	0,32	1,0		
2	1042	0,82	СК "Прогресс" Ар-Б-Г	0,17	-1,3	1,55	СК "Прогресс" Ар-Б-Г	0,16	1,2		
3	1101	1,52	МКС-01А "Мультирад"	0,24	1,3	1,97	МКС-01А "Мультирад"	0,23	2,8		
4	1139	0,96	УМФ-2000	0,08	-0,8	1,26	УМФ-2000	0,05	0,1		
5	1202	0,91	УМФ-2000	0,34	-1,0	1,50	УМФ-2000	0,24	1,0		
6	1206	0,83	МКГБ-01 "Радэк"	0,33	-1,3	1,32	МКГБ-01 "Радэк"	0,42	0,4		
7	1379	1,13	УМФ-2000	0,29	-0,1	1,60	УМФ-2000	0,30	1,4		
8	1566	0,96	УМФ-2000	0,19	-0,8	1,32	УМФ-2000	0,13	0,4		
9	1761	0,81	УМФ-2000	0,11	-1,3	1,41	УМФ-2000	0,15	0,7		
10	1994	0,81	УМФ-2000	0,14	-1,3	1,33	УМФ-2000	0,21	0,4		
11	2012	1,05	МКС-01А "Мультирад"	0,27	-0,4	1,36	МКС-01А "Мультирад"	0,29	0,5		
12	2174	1,08	УМФ-2000	0,23	-0,3	1,61	УМФ-2000	0,21	1,4		
13	2196	1,20	МКС-01А "Мультирад"	0,48	0,1	1,40	МКС-01А "Мультирад"	0,35	0,7		
14	2226	0,94	МКС-01А "Мультирад"	0,22	-0,9	1,53	МКС-01А "Мультирад"	0,36	1,2		

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность (порошок)				Удельная суммарная бета-активность (порошок)			
		Приписанное значение ОК: $\alpha_{\text{кр}} = 1,17 \text{ Бк/кг}$				Приписанное значение ОК: $\beta_{\text{кр}} = 1,22 \text{ Бк/кг}$			
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса
15	2235	0,94	МКГБ-01 "Радэк"	0,28	-0,9	1,33	МКГБ-01 "Радэк"	0,16	0,4
16	2313	1,08	УМФ-2000	0,28	-0,3	1,48	УМФ-2000	0,39	1,0
17	2331	1,09	УМФ-2000	0,25	-0,3	1,33	УМФ-2000	0,27	0,4
18	2429	1,11	УМФ-2000	0,21	-0,2	1,15	УМФ-2000	0,21	-0,3
19	2480	0,83	МКГБ-01 "Радэк"	0,20	-1,3	1,34	МКГБ-01 "Радэк"	0,26	0,4
20	2577	1,11	УМФ-2000	0,28	-0,2	1,02	УМФ-2000	0,21	-0,7
21	2641	0,96	УМФ-2000	0,20	-0,8	1,36	УМФ-2000	0,27	0,5
22	2909	0,80	УМФ-2000	0,25	-1,4	1,62	УМФ-2000	0,30	1,5
23	2917	0,83	МКС-01А "Мультирад"	0,22	-1,3	1,16	МКС-01А "Мультирад"	0,32	-0,2
24	2924	0,91	РКБА-01 "Радэк"	0,21	-1,0	1,10	РКБА-01 "Радэк"	0,14	-0,4
25	2961	0,87	УМФ-2000	0,39	-1,1	1,49	УМФ-2000	0,78	1,0
26	3005	0,82	УМФ-2000	0,24	-1,3	1,34	УМФ-2000	0,42	0,4
27	3024	1,16	СК "Прогресс"	0,28	0,0	1,68	СК "Прогресс"	0,35	1,7
28	3201	1,10	УМФ-2000	0,55	-0,3	1,58	УМФ-2000	0,79	1,3
29	3214	0,91	МКС-01А "Мультирад"	0,18	-1,0	1,59	МКС-01А "Мультирад"	0,28	1,4
30	3317	0,77	УМФ-2000	0,15	-1,5	1,26	УМФ-2000	0,18	0,1
31	3443	1,19	УСК "Гамма Плюс"	0,28	0,1	1,37	УСК "Гамма Плюс"	0,27	0,6
32	3444	1,15	УСК "Гамма Плюс"	0,27	-0,1	1,39	УСК "Гамма Плюс"	0,29	0,6
33	3704	1,07	УМФ-2000	0,16	-0,4	1,50	УМФ-2000	0,14	1,0
34	3712	1,19	УМФ-2000	0,23	0,1	1,14	УМФ-2000	0,17	-0,3

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность (порошок)					Удельная суммарная бета-активность (порошок)				
		Приписанное значение ОК: $\alpha_{ур} = 1,17$ Бк/кг				Приписанное значение ОК: $\beta_{ур} = 1,22$ Бк/кг					
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неоп-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неоп-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса		
35	3810	0,89	УМФ-2000	0,17	-1,0	1,26	УМФ-2000	0,23	0,1		
36	4075	1,08	МКС-01А "Мультирад"	0,21	-0,3	1,37	МКС-01А "Мультирад"	0,23	0,6		
37	4288	1,07	МКС-01А "Мультирад"	0,28	-0,4	1,61	МКС-01А "Мультирад"	0,33	1,4		
38	4403	0,65	УМФ-2000	0,23	-1,9	1,35	УМФ-2000	0,29	0,5		
39	4410	0,99	УМФ-2000	0,42	-0,7	1,43	УМФ-2000	0,61	0,8		
40	4484	0,80	МКГБ-01 "Радэк"	0,35	-1,4	1,42	МКГБ-01 "Радэк"	0,16	0,7		
41	4550	1,30	МКС-01А "Мультирад"	0,21	0,5	1,55	МКС-01А "Мультирад"	0,18	1,2		
42	4764	0,71	УМФ-2000	0,14	-1,7	1,68	УМФ-2000	0,32	1,7		
43	4783	0,98	УМФ-2000	0,15	-0,7	1,35	УМФ-2000	0,21	0,5		
44	5067	0,84	УМФ-2000	0,18	-1,2	1,46	УМФ-2000	0,13	0,9		
45	5127	1,35	МКС-01А "Мультирад"	0,22	0,7	2,00	МКС-01А "Мультирад"	0,25	2,9		
46	5288	1,18	УСК "Тамма Плюс"	0,21	0,0	1,69	УСК "Тамма Плюс"	0,36	1,7		
47	5562	0,83	УМФ-2000	0,20	-1,3	1,42	УМФ-2000	0,26	0,7		
48	5676	0,94	УМФ-2000	0,12	-0,9	1,44	УМФ-2000	0,06	0,8		
49	5902	0,80	УМФ-2000	0,14	-1,4	1,48	УМФ-2000	0,26	1,0		
50	5930	0,85	СК "Прогресс"	0,21	-1,2	1,46	СК "Прогресс"	0,37	0,9		
51	6130-1	0,92	УМФ-2000	0,38	-0,9	1,72	УМФ-2000	0,66	1,9		
52	6130-2	1,02	УМФ-2000	0,41	-0,6	1,72	УМФ-2000	0,70	1,9		
53	6361	0,82	УМФ-2000	0,15	-1,3	1,20	УМФ-2000	0,22	-0,1		
54	6407	1,42	МКС-01А "Мультирад"	0,26	0,9	1,99	МКС-01А "Мультирад"	0,25	2,9		

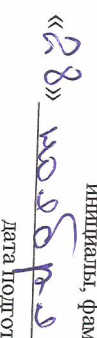
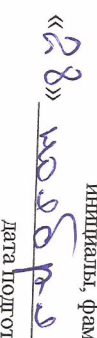
№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность (порошок)					Удельная суммарная бета-активность (порошок)				
		Приписанное значение ОК: $\alpha_{X_{PI}} = 1,17$ Бк/кг					Приписанное значение ОК: $\beta_{X_{PI}} = 1,22$ Бк/кг				
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса		
55	6445	0,92	УМФ-2000	0,24	-0,9	1,20	УМФ-2000	0,23	-0,1		
56	6507	1,87	УМФ-2000	0,04	2,6	1,38	УМФ-2000	0,01	0,6		
57	6539	1,09	УМФ-2000	0,28	-0,3	1,39	УМФ-2000	0,25	0,6		
58	6784	1,20	МКС-01А "Мультирад"	0,29	0,1	1,52	МКС-01А "Мультирад"	0,22	1,1		
59	7140	0,89	УМФ-2000	0,17	-1,0	1,24	УМФ-2000	0,23	0,1		
60	7342	0,91	УМФ-2000	0,28	-1,0	1,30	УМФ-2000	0,40	0,3		
61	7722	1,25	МКС-01А "Мультирад"	0,19	0,3	1,30	МКС-01А "Мультирад"	0,19	0,3		
62	7725	1,18	МКС-01А "Мультирад"	0,35	0,0	1,46	МКС-01А "Мультирад"	0,43	0,9		
63	7880	1,28	МКС-01А "Мультирад"	0,19	0,4	1,64	МКС-01А "Мультирад"	0,18	1,6		
64	8022	0,75	СК "Прогресс"	0,18	-1,6	1,28	СК "Прогресс"	0,23	0,2		
65	8098	1,20	МКС-01А "Мультирад"	0,22	0,1	0,98	МКС-01А "Мультирад"	0,26	-0,9		
66	8102	0,92	УМФ-2000	0,09	-0,9	1,35	УМФ-2000	0,05	0,5		
67	8121	0,50	УМФ-2000	0,10	-2,5	1,33	УМФ-2000	0,27	0,4		
68	8211	1,01	УМФ-2000	0,16	-0,6	1,70	УМФ-2000	0,27	1,8		
69	8391	1,08	УМФ-2000	0,27	-0,3	1,37	УМФ-2000	0,32	0,6		
70	8466	1,20	УМФ-2000	0,39	0,1	1,50	УМФ-2000	0,62	1,0		
71	8603	0,87	LB-770	0,35	-1,1	1,34	LB-770	0,57	0,4		
72	8787	1,18	УМФ-2000	0,23	0,0	1,23	УМФ-2000	0,18	0,0		
73	9066	1,22	УМФ-2000	0,24	0,2	1,51	УМФ-2000	0,33	1,1		
74	9077	0,90	МКС-01А "Мультирад"	0,15	-1,0	1,37	МКС-01А "Мультирад"	0,17	0,6		

№ п/п	Кодовый номер участника	Удельная суммарная альфа-активность (порошок)				Удельная суммарная бета-активность (порошок)			
		Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (альфа)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса	Результат испытаний, Бк/кг	Средство измерения (бета)	Неопр-ть результата Бк/кг	Значение Z' индекса
75	9270	0,71	СК "Прогресс-АР"	0,09	-1,7	1,42	СК "Прогресс БГ"	0,12	0,7
76	9273	0,97	УМФ-2000	0,19	-0,7	1,38	УМФ-2000	0,23	0,6
77	9418	1,16	СК "Прогресс"	0,21	0,0	1,56	СК "Прогресс"	0,26	1,3
78	9863	1,51	МКС-01А "Мультирад"	0,24	1,3	Нет данных	-	-	-
79	9874	1,11	УМФ-2000	0,18	-0,2	1,09	УМФ-2000	0,17	-0,5
80	9915	0,84	СК "Прогресс"	0,23	-1,2	1,31	СК "Прогресс"	0,37	0,3

Ответственный за проведение МСИ (координатор):

Проверил:

Статус отчета:

 подпись	 инициалы, фамилия
 подпись	 инициалы, фамилия
окончательный	«28» ноября 2025 г. дата подготовки

Конец отчета