

Провайдер межлабораторных сличительных испытаний  
ГП «Центральная лаборатория»  
при МПРЭТН КР



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ГП Центральная лаборатория  
при МПРЭТН КР  
\_\_\_\_\_ Молдокеев Ч.Ж.  
« 29 » мая 2024 г.

**ОТЧЕТ**  
**по проверке квалификации лабораторий**  
**выполняющих анализ различных типов вод**

**Раунд: МЛС № 0013-В-2023**

Координаторы МЛС №0013-В-2023  
Табылды к.Э.,  
г. Бишкек, бул. Эркиндик, 2  
тел. + 996 (312) 300-255  
e\_mail: [pt.central1940@gmail.com](mailto:pt.central1940@gmail.com)

*Все сведения, предоставленные лабораториями в рамках данной программы межлабораторных сличительных испытаний, считаются конфиденциальными. Эта информация, однако, может быть предоставлена органам, по оценке лабораторий.*

2024 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Введение.....	3- стр.
2. Участники проверки квалификации МЛС №0013-В-2023.....	4- стр.
3. Контрольные образцы .....	6.- стр.
4. Методы испытаний.....	7- стр.
5. Результаты измерений.....	11- стр.
6. Графическое представление результатов испытаний и соответствующие неопределенности.....	18- стр.
7. Оценка качества результатов испытаний с использованием z-индекса.....	25- стр.
8. Анализ результатов раунда МЛС.....	41- стр.
9. Выводы.....	41- стр.
10. Рекомендации.....	42- стр.
11. Используемая литература.....	42- стр.

## 1. Введение

Данное МЛС было проведено в сотрудничестве ГП «Центральная лаборатория» Министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики и Профтест Syke, Институт окружающей среды Финляндии (Syke). Основным организатором выступила ГП «Центральная лаборатория», а Профтест Syke предоставил экспертную поддержку. В данном отчете представлена оценка результатов, выполненная ГП «Центральная лаборатория».

Данная программа проверки квалификации (далее - МЛС) испытательных лабораторий (далее – ИЛ) выполнена согласно требованиям, ГОСТ ИСО/МЭК 17043-2013, ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002, ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015).

Проверка квалификации лаборатории – это организация, проведение и оценка качества результатов испытаний конкретного объекта по одним и тем же показателям в нескольких лабораториях в соответствии с заранее разработанной схемой.

Согласно ГОСТ ИСО/МЭК 17043-2013 основными задачами проверки квалификации лабораторий являются:

- определение оценок характеристик функционирования лабораторий;
- выявление проблем в лабораториях;
- установление результативности и сопоставление методов испытаний или измерений;
- обеспечение дополнительного доверия заказчиков лаборатории;
- подтверждение заявленной неопределенности;
- обучение участвующих лабораторий.

Способом оценивания характеристик функционирования лабораторий-участников в программе проверки квалификации лабораторий посредством МСИ является определение показателей минерального состава воды.

В проверке квалификации МЛС №0013-В-2023 приняли участие 33 лаборатории. Все лаборатории-участники в целях сохранения конфиденциальности зашифрованы провайдером в случайном порядке с присвоением индивидуальных идентификационных номеров (код лаборатории).

Меры для соблюдения конфиденциальности:

- Документы, которыми обменивается провайдер и участник МЛС в процессе проведения раунда (в т.ч. по электронной почте), являются конфиденциальными;
- В отчете участники МЛС представлены под кодовыми номерами;
- Каждому участнику МЛС был сообщен только его кодовый номер;
- Доступ к сведениям о кодовых номерах и наименованиях участников имеют только координаторы раунда.

Участником МЛС может быть любая лаборатория, выполняющая анализ различных типов вод, изъявившая желание принять участие в данном раунде МЛС на добровольной основе. Все сведения, предоставленные лабораториями в рамках данной программы межлабораторных сличительных испытаний, считаются конфиденциальными. **Эта информация, однако, может быть предоставлена органам, по оценке лабораторий.**

**2. Участники проверки квалификации МЛС №0013-В-2023**

Таблица №1

<b>Название лаборатории</b>
Гидрометеорологическая служба при МЧС КР
Ошский центр испытаний, сертификации и метрологии ЦСМ при МЭК КР
Межрайонный Жалал-Абадский Центр профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора
Филиал ГП «НК Кыргыз Темир Жолу» по локомотивному хозяйству
Межрайонный Таласский центр профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора
ОсОО Агрохолдинг «Сазановский»
ПЭУ «Бишкекводоканал» Служба Вожоотведения
Межрайонный Кадамжайский центр профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора.
ОсОО «ЦНИЛ» ОАО «КГРК»
Филиал ОАО «Электрические станции» ТЭЦ
Межрайонный Ысык-Атинский центр профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора с ФКДСО по Чуйской области
Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора на транспорте МЗ КР
ОсОО «Сертификат Плюс»
Ошский городской центр профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора с функциями координации деятельности службы по Ошской области МЗ КР. (Ошский ГПЦЗ и ГСЭН с ФКДСОО)
ОсОО «Стюарт Эссей энд Инвайронментал »
ОсОО «Чуйская экологическая лаборатория»
Иссык-Кульский Межрайонный центр профилактики заболеваний и госсанэпиднадзора
Межрайонный Ноокенский центр профилактики заболеваний и госсанэпиднадзора

Иссык-Кульское региональное Управление Министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора КР
ОсОО «Салих»
ГП «Центральная лаборатория» при МПРЭТН
Департамент экологического мониторинга при МПРЭТН КР
Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора(ЦГСЭН) г. Бишкек
ОсОО «Биовит»
Манасский отдел Межрайонного Кара-Бууринского центра профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологический надзор
МП «Токмок Водоканал»
Жайылский отдел Сокулукского Межрайонного Центра профилактики заболеваний и Госсанэпиднадзора
Межрайонный Ысык-Атинский центр профилактики заболеваний и государственного санитарно - эпидемиологического надзора по Аламудунскому району
ОАО «Кыргыз ГИИЗ»
Каракольский межрайонный центр проф заболеваний и госсан эпиднадзора
Ноокатский межрайонный ЦПЗ и ГСЭН
ПЭУ «Бишкекводоканал»

### 3. Контрольные образцы

При проведении квалификации по данной программе в качестве контрольных образцов были использованы:

- КО 0013-В-1, представляющий собой природную воду – для определения сухого остатка, общей жесткости, хлорид-иона, кальций-иона, магний-иона, сульфат-иона.
- КО 0013-В-2, представляющий собой стандартный образец состава раствора нитрит-ионов ГСО 7479-98 №4.
- КО 0013-В-3, представляющий собой стандартный образец состава раствора нитрат-ионов №7820-2000 партия 03-22.
- КО 0013-В-4, представляющий собой стандартный образец состава раствора ионов аммония ГСО 7747-99 партия 03-22.
- КО 0013-В-5, представляющий собой стандарт-титр рабочего эталона рН СТ-12-4

Приписанные робастные значения содержаний ингредиентов в контрольных образцах и их неопределенность рассчитаны при метрологической обработке данных, полученных от лабораторий в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015) (Приложение С, алгоритм А). Приписанные значения определяемых ингредиентов и сведения по оцененной неопределенности приписанных значений указаны в Таблице 2.

Оборудование, используемое провайдером при приготовлении контрольного образца, и проведении испытаний проверено и откалибровано. Стандартные образцы, применяемые провайдером от производителей аккредитованных в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО/МЭК 17034-2016.

Провайдер самостоятельно проводил контроль стабильности контрольного образца в течение всего периода проведения МЛС как аккредитованная испытательная лаборатория по ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2017 в соответствии с требованиями [2] (Приложение В)

Таблица 2

Ингредиент	Единица измерения	Приписанное значение (робастное)	Неопределенность приписанного значения
Хлорид-ион	мг/дм <sup>3</sup>	72,57	1,23
Сульфат-ион	мг/дм <sup>3</sup>	35,62	1,24
Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	327,80	6,11
Общая жесткость	ммоль/дм <sup>3</sup>	3,27	0,05
Магний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	6,85	0,47
Кальций-ион	мг/дм <sup>3</sup>	53,8	1,18
рН		6,90	0,02
Ингредиент	Единица измерения	Аттестованное значение	расширенная неопределенность значения
Нитрит-ион	мг/дм <sup>3</sup>	1,00	0,023
Нитрат-ион	мг/дм <sup>3</sup>	5,00	0,105
Аммоний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	2,50	0,053

**4. Методы испытаний**

При проведении испытаний участники МЛС использовали стандартизованные методики измерений, а также внутренние методики организаций. Конкретные методы измерений, используемые участниками МЛС, указаны в Таблице 3.

Таблица 3.

КОД	Хлор-ион	Кальций-ион	Магний-ион	Общая жёсткость	Сульфат-ион	Сухой остаток
2	Титрометрический			Комплексонометрический	Турбидиметрический	Гравиметрический
3	Титриметрия	Титриметрия		Титриметрия	Фотоколориметрия	Весовой
4	Титриметрия	Титриметрия	Титриметрия	Титриметрия	Титриметрия	Гравиметрический
5	Титриметрический		Титриметрия	Комплексонометрический		Весовой
6	Титриметрический				Гравиметрический	
7	Титриметрический			Комплексонометрический	Титрометрический	Гравиметрический
8	ГОСТ 4245-72 (М-2)	ГОСТ 23268.5-78	ГОСТ 23268.5-78	ГОСТ 31954-2012 (М-1)	ГОСТ 31940-2012	ГОСТ 18164-72
9	Титриметрический	Титриметрический	Титриметрический	Титриметрический	Гравиметрический	Весовой
10	Аргентометр	Комплексонометрический	Комплексонометрический	Комплексонометрический	Весовой	Весовой
11	Титриметрический	Титриметрический	Титриметрический	Титриметрический	Турбидиметрический	
13	ГОСТ 4245-72				ГОСТ 31940-12	
14	Титрование			Комплексонометрический		
15	Титриметрия			Комплексонометрический	Титриметрия	Весовой
16				ГОСТ 31954-2012 (М-1)		
17	Титриметрический				Титриметрический	Гравиметрический
18	Титриметрия	М 01-59-2019 (ААС)		Титриметрия	Комплексонометрия	Гравиметрический
19	ГОСТ 4245-72	ICP	ICP	ГОСТ 31954-2012	ICP	ГОСТ 18164-72
20	Титрование	Титрование	Титрование	Осаждение, взвешивание		
21	Титриметрический			Титриметрический	Турбидиметрический	
22				Комплексонометрический		
24	Титриметрический	Титриметрический	Титриметрический	Комплексонометрический	Весовой	Весовой
25	IC	ICP-OES, ICP-MS	ICP-OES, ICP-MS	Титрование	IC	Гравиметрия
26	Фотометрический				Фотометрический	Весовой
27	Титриметрия			Комплексонометрический		Гравиметрия
28	Титриметрия				Титриметрия	
29	Титриметрия	Титриметрия	Титриметрия	Титриметрия	Титриметрия	Гравиметрический

Таблица 3(продолжение)

<b>КОД</b>	<b>Хлор-ион</b>	<b>Кальций- ион</b>	<b>Магний-ион</b>	<b>Общая жёсткость</b>	<b>Сульфат-ион</b>	<b>Сухой остаток</b>
<b>31</b>	Титриметрический	Титриметрический	Титриметрический	Титриметрический	Гравиметрический	Весовой
<b>32</b>	Титриметрический			Комплексонометрический		Весовой
<b>33</b>	Аргентометрический	Титриметрический	Расчетный метод	Титриметрический	Титриметрический	Гравиметрический

код	Нитрит-ион	Нитрат-ион	Аммоний-ион	pH
1	Спектрофотометрический	Спектрофотометрический	Спектрофотометрический	Электрометрический
2	Фотометрический	Фотометрический	Фотометрический	Потенциометрический
3	Фотоколориметрия	Фотоколориметрия		
4			УФ-Спектрофотометрия	Потенциометрический
6	Фотометрический	Фотометрический	Фотометрический	РД 52.24.495-2005
7	Фотоколориметрия	Фотоколориметрия	Фотоколориметрия	pH метрия
8	ГОСТ 33045-2014	ГОСТ 33045-2014	ГОСТ 33045-2014	ГОСТ ISO 10523-2017
9		Спектрофотометрический		Электрометрический
10				
11	Фотометрия	Фотометрия	Фотометрия	Ионометрия
12				Потенциометрический
13	ГОСТ 33045-14	ГОСТ 33045-14	ГОСТ 33045-14	УМА 2000г.
14				Потенциометрический
15	Колориметрия	Колориметрия	Колориметрия	pH метрия
16				ГОСТ ISO 10523-2017
17	Фотометрический	Фотометрический	Фотометрический	Потенциометрический
18	Спектрофотометрический	Ионометрия	Спектрофотометрия	Ионометрия
19	ГОСТ 33045-14	ГОСТ 33045-14	ГОСТ 33045-14	
21				ГОСТ Р 51232-98
22		Фотометрический	Фотометрический	ГОСТ ISO 10523-2017
23				Потенциометрия
24	Фотометрический	Фотометрический	Фотометрический	Потенциометрия
25	ИС, Спектрофотометрия	ИС	Спектрофотометрия	pH
26	Фотометрический	Фотометрический	Фотометрический	Электрометрический
27	Фотоколориметрия	Фотоколориметрия	Фотоколориметрия	pH метрия
28	Фотоколориметрия	Фотоколориметрия	Фотоколориметрия	pH метрия
29	Фотометрический	Фотометрический	Фотометрический	Потенциометрический

<b>код</b>	<b>Нитрит-ион</b>	<b>Нитрат-ион</b>	<b>Аммоний-ион</b>	<b>рН</b>
<b>31</b>	Колориметрический	Колориметрический	Колориметрический	Электрометрический
<b>33</b>	Фотометрический	Фотометрический	Фотометрический	Потенциометрический

## 5. Результаты измерений

Координаторам были получены протоколы результатов измерений от 33 лабораторий. Первичные результаты измерений лабораторий приведены в Таблице 4.

Провайдером к результатам участников были применены коэффициенты пересчета с учетом разбавления контрольных образцов. Коэффициенты пересчета приведены в Таблице 5.

Некоторые участники не указали параллельные определения или неопределенность результата, поэтому координатор не смог провести более глубокий анализ представленных результатов.

Графически данные результатов участников представлены в виде диаграмм. На данных диаграммах по оси Y указаны результаты участников с неопределенностью, по оси X – номера лабораторий. На графике представляются результаты участников с неопределенностью измерений в сопоставлении с приписанным значением и его неопределенностью. На представленных графиках наглядно видно распределение результатов по отношению к приписанному значению.

Линии с мелким пунктиром показывают границы со значениями  $X_{pt} \pm 2\sigma_{pt}$  (.....)

Линии с крупным пунктиром показывают границы со значениями  $X_{pt} \pm 2u_{pt}$  (- - - -)

*МЛС №0013-В-2023*

Таблица 4

код	Хлор-ион	Расширенная неопределенность	Нитрат-ион	Расширенная неопределенность	Общая жесткость	Расширенная неопределенность	Сульфат-ион	Расширенная неопределенность
<b>1</b>			5,12	0,77				
<b>2</b>	77,80	11,67	5,00	0,75	3,20	0,48	40,52	4,46
<b>3</b>	80,00	6,11	9,70	1,00	3,40	0,20	38,00	1,90
<b>4</b>	64,97	4,21			3,24		76,69	
<b>5</b>	70,50	10,56			3,30	0,48		
<b>6</b>	70,04	2,80	4,64	0,98			56,77	7,95
<b>7</b>	72,26	2,90	1,05	1,00	3,16	0,10	32,14	2,40
<b>8</b>	71,56	10,80	10,23	2,00	3,40	0,60	32,00	3,52
<b>9</b>	70,02	8,75	4,86	1,94	3,40	0,26	32,52	4,06
<b>10</b>	72,50	10,90	8,305	1,30	3,38	0,50	59,81	6,00
<b>11</b>	72,50	10,87	2,68	0,40	3,07	0,46	34,68	3,47
<b>12</b>								
<b>13</b>	75,50		1,00	1,70	4,04	0,48	17,86	
<b>14</b>	69,36				3,18			
<b>15</b>	72,82	10,92	7,74	3,87	3,18	0,48	73,98	9,62
<b>16</b>					3,14	0,20		
<b>17</b>	59,30	14,83	4,33	1,30			39,46	9,87
<b>18</b>	84,42	12,66	1,51	0,23	4,24	0,15	30,26	3,03
<b>19</b>	71,08	0,71	1,19	0,16	3,26	0,15	33,80	2,00
<b>20</b>	76,38	0,01					39,46	0,04
<b>21</b>	73,50	5,50					40,35	4,03
<b>22</b>			6,31		3,12			
<b>24</b>	68,18	10,23	6,60	1,32	3,06	0,46	37,84	3,78
<b>25</b>	68,48	5,11	5,49	0,71	3,27	0,22	33,83	1,86
<b>26</b>	78,63	11,88	10,54	1,43		0,36	42,60	11,14

<b>код</b>	<b>Хлор-ион</b>	<b>Расширенная неопределенность</b>	<b>Нитрат-ион</b>	<b>Расширенная неопределенность</b>	<b>Общая жесткость</b>	<b>Расширенная неопределенность</b>	<b>Сульфат-ион</b>	<b>Расширенная неопределенность</b>
27	85,00	12,75	0,22	0,043	2,43	0,40		
28	77,50	2,90			5,50		49,36	2,10
29	67,30		0,03		3,98		81,86	
30					3,44	0,26		
31	71,00		5,00	0,75	3,40		34,56	3,44
32	69,20	10,38			2,98	0,47		
33	76,65		1,33		2,05		34,70	

*МЛС №0013-В-2023*

Таблица 4(продолжение).

КОД	Нитрит-ион	Расширенная неопределенность	Кальций-ион	Расширенная неопределенность	Магний-ион	Расширенная неопределенность	Сухой остаток	Расширенная неопределенность
1	1,035	0,25875						
2	0,930	0,23					329,00	32,90
3	0,110	0,10	106,20	10,60	13,20	1,60	356,00	35,600
4			28,41	1,71	6,40		273,40	1,145
5							323,00	32,300
6	1,160	0,58						
7	0,990	0,10					344,00	31,00
8	0,945	0,450	96,90	2,60	36,72	1,04	313,40	31,34
9			52,10	6,51	9,72	1,46	348,00	35,00
10			52,60		19,46		325,00	32,50
11	0,880	0,22	51,60	7,74	6,08	0,91	344,00	34,40
12								
13	1,000	0,13					490,00	
14								
15	0,245	0,13					326,00	32,60
16								
17	0,890	0,31					295,00	59,00
18	0,421	0,11	74,20	14,84	3,64	0,91	570,70	57,07
19	4,250	0,20	54,42	1,75	7,72	0,28	333,00	5,00
20			50,10	0,10	7,90	0,03		
21							210,00	21,00
22								
23								
24	1,000	0,5	55,70	5,57	3,42	0,342	339,00	33,90

<b>КОД</b>	<b>Нитрит-ион</b>	<b>Расширенная неопределенность</b>	<b>Кальций-ион</b>	<b>Расширенная неопределенность</b>	<b>Магний-ион</b>	<b>Расширенная неопределенность</b>	<b>Сухой остаток</b>	<b>Расширенная неопределенность</b>
<b>25*</b>	0,870	0,061	56,10	5,37	6,90	0,62	325,25	26,02
<b>25**</b>	0,899	0,06	53,60	5,37	6,69	0,7		
<b>26</b>	0,181	0,02					348,70	46,79
<b>27</b>	0,120	0,12					220,10	22,01
<b>28</b>	1,300	0,01					347,00	15,60
<b>29</b>	0,100		145,0		5,0		289,00	
<b>30</b>								
<b>31</b>	1,000	0,25	58,00	8,70	9,00		330,00	
<b>32</b>							310,00	31,00
<b>33</b>	0,273		30,25		6,75			

*МЛС №0013-В-2023*

Таблица 4(продолжение).

код	Аммоний	Расширенная неопределенность	pH	Расширенная неопределенность	код	Аммоний	Расширенная неопределенность	pH	Расширенная неопределенность
1	2,508	0,50	6,84	0,68	21			6,80	0,20
2	3,000	0,60	6,87	0,20	22	2,300		6,87	
3			6,84	0,20	24*	1,000	0,20	6,90	0,10
4	0,185	0,02	6,92	0,20	24**			6,95	0,10
6	2,690	0,054	7,39	0,06	25	2,760	0,36	6,88	0,02
7	8,015	0,20	6,86	0,01	26	1,863	0,23	7,03	
8	8,000		6,91	0,01	27	3,400	0,07	7,13	
9			6,95	0,20	28	1,500	0,01	6,86	0,01
11	1,220	0,24	6,86		29	2,500		7,01	
12			6,96	0,10	30			6,88	0,01
13	1,300	0,26	6,80		31	2,500	0,50	6,875	0,61
14			7,072		33	0,839		6,96	
15	0,300	0,15	6,87		18	1,811		6,872	0,10
16			6,86	0,10	19	0,395	0,06		
17	1,787	0,54	6,88						

код	КО 0013-В-1	КО 0013-В-2	КО 0013-В-3	КО 001-В-4	КО 0013-В-5
1	-	-	-	-	-
2	2	10	10	10	-
3	2	10	10	10	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	2	10	10	10	-
7	2	10	10	10	-
8	2	10	10	10	-
9	2	10	10	10	-
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-
13	2	10	10	10	-
14	2	10	10	10	-
15	-	-	-	-	-
16	2	10	10	10	-
17	2	10	10	10	-
18	-	-	-	-	-
19	2	10	10	10	-
20	-	-	-	-	-
21	2	10	10	10	-
22	2	10	10	10	-
23	-	-	-	-	-
24	2	10	10	10	-
25	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-
28	2	10	10	10	-
29	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-

**6. Графическое представление результатов испытаний и соответствующие неопределенности**

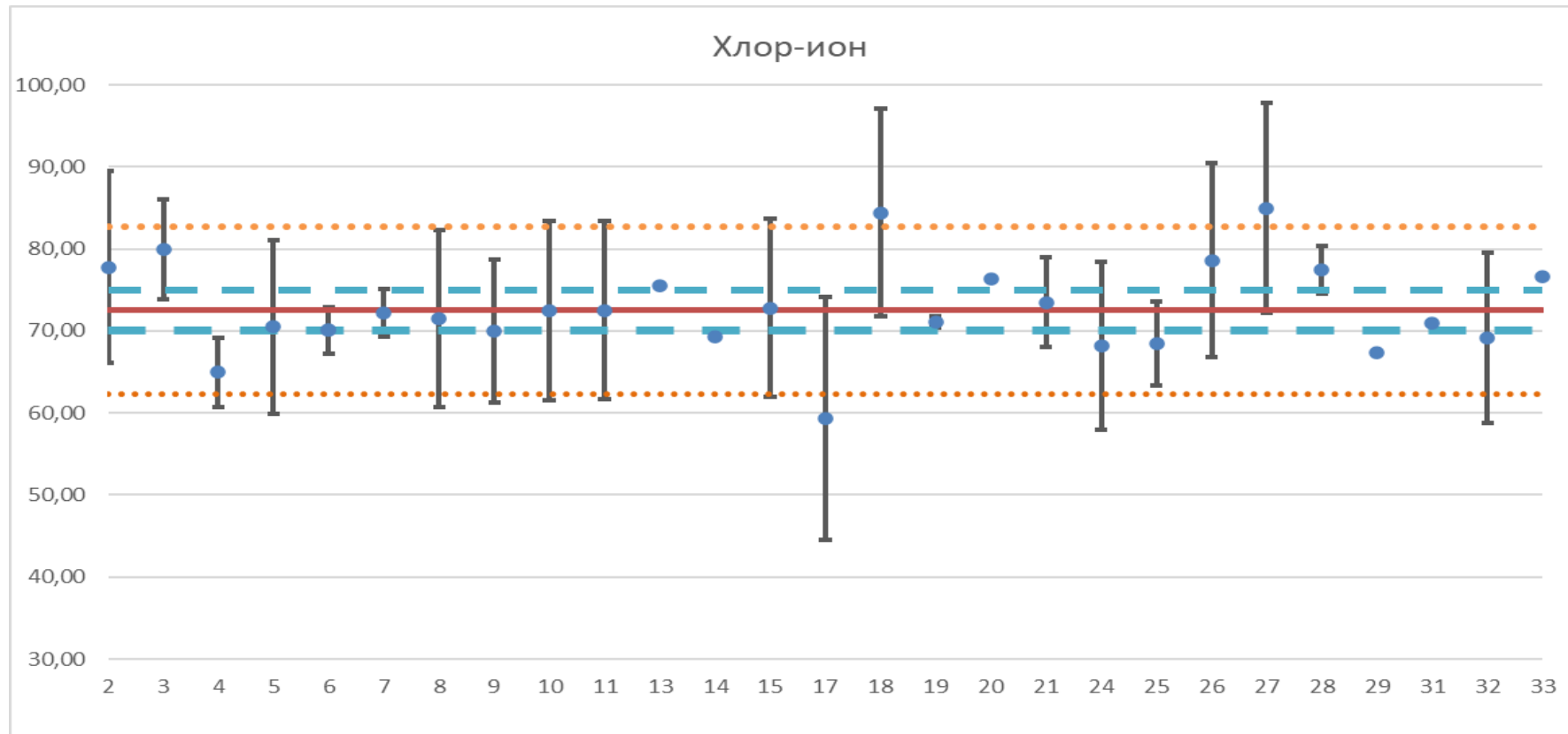


Рисунок №1. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации хлорид-иона в КО 0013-В-1.

МЛС №0013-В-2023

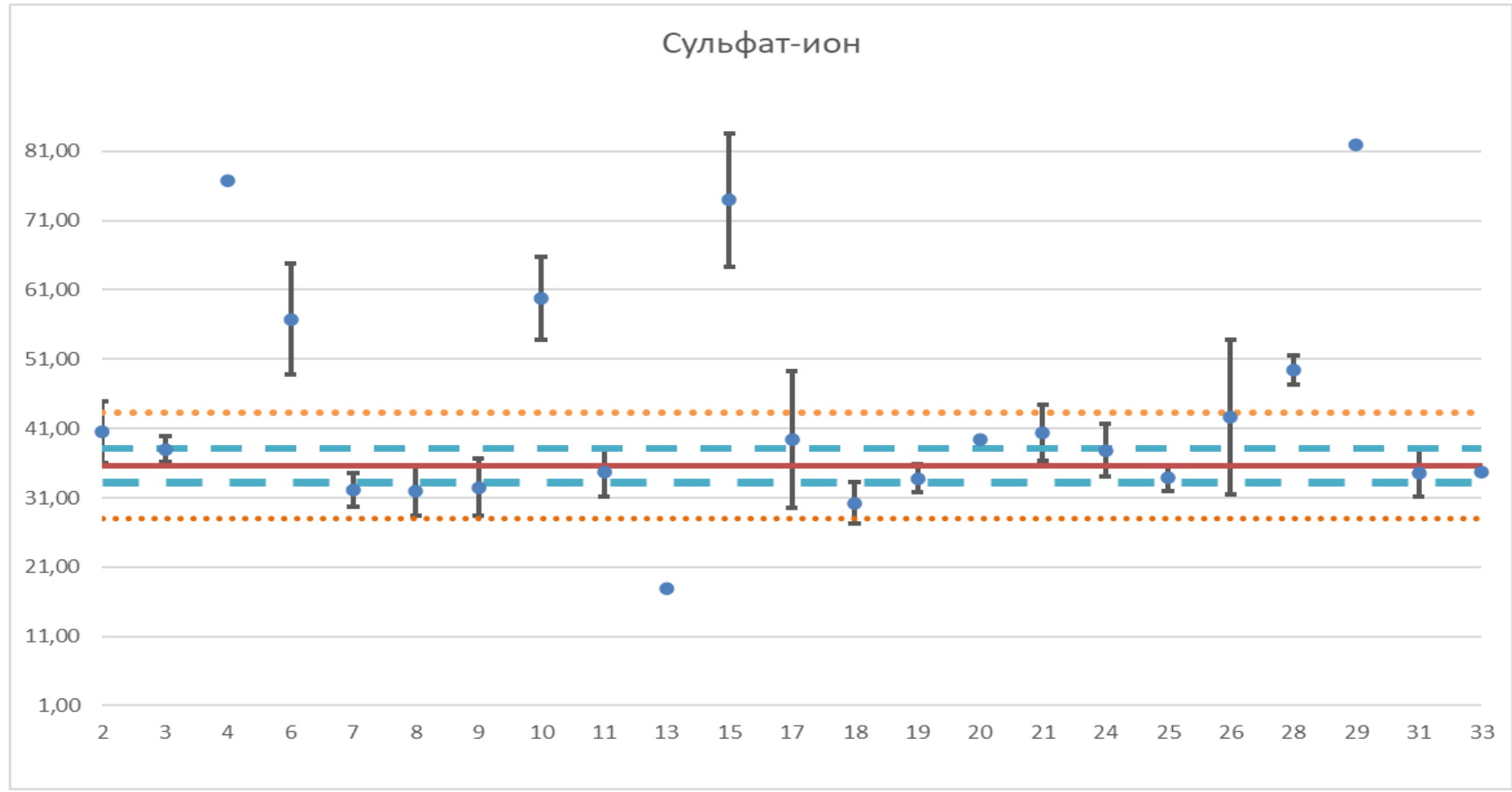


Рисунок №2. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации сульфат-иона в КО 0013-В-1.

МЛС №0013-В-2023

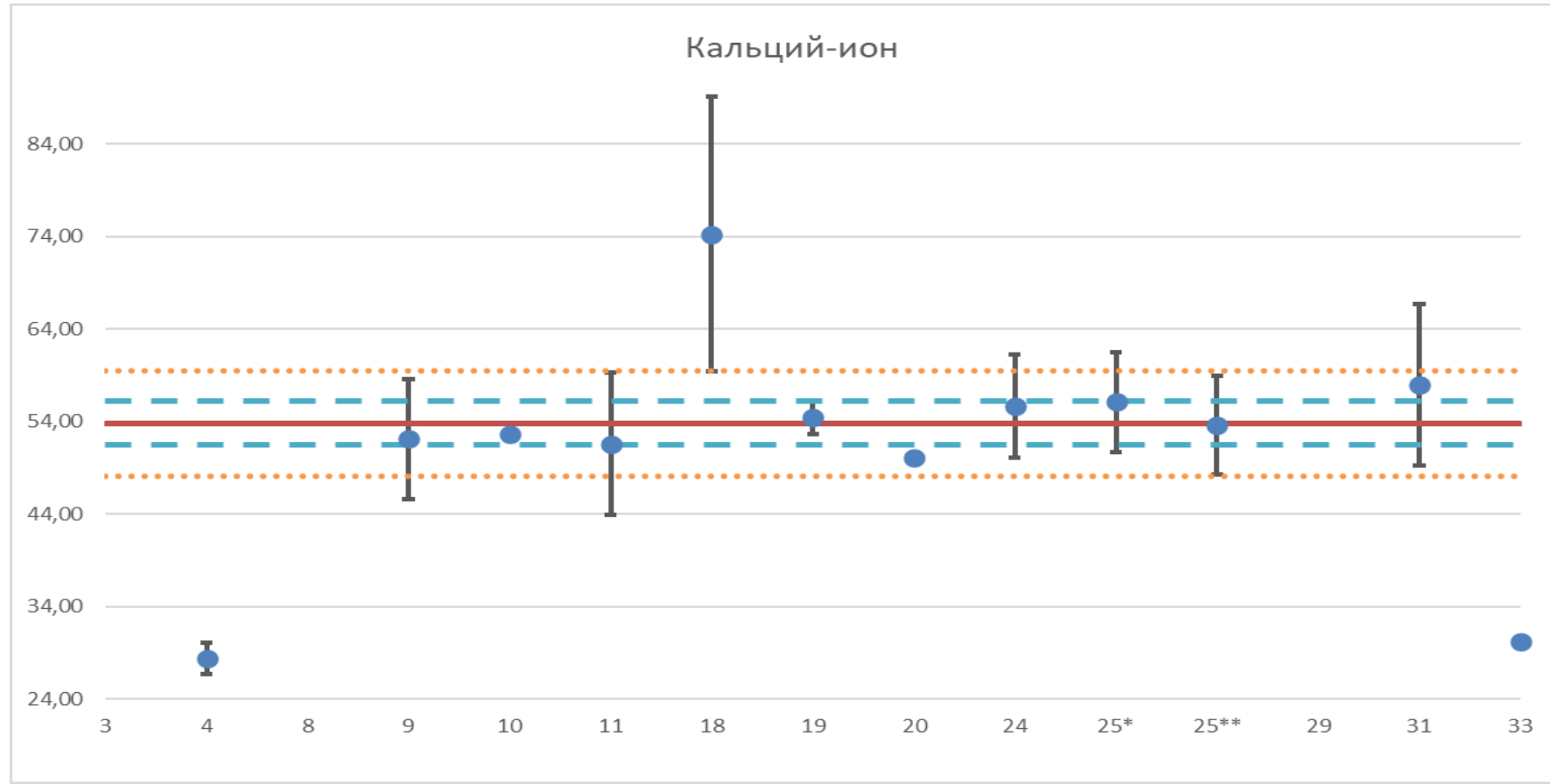


Рисунок №3. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации кальций-иона в КО 0013-В-1.

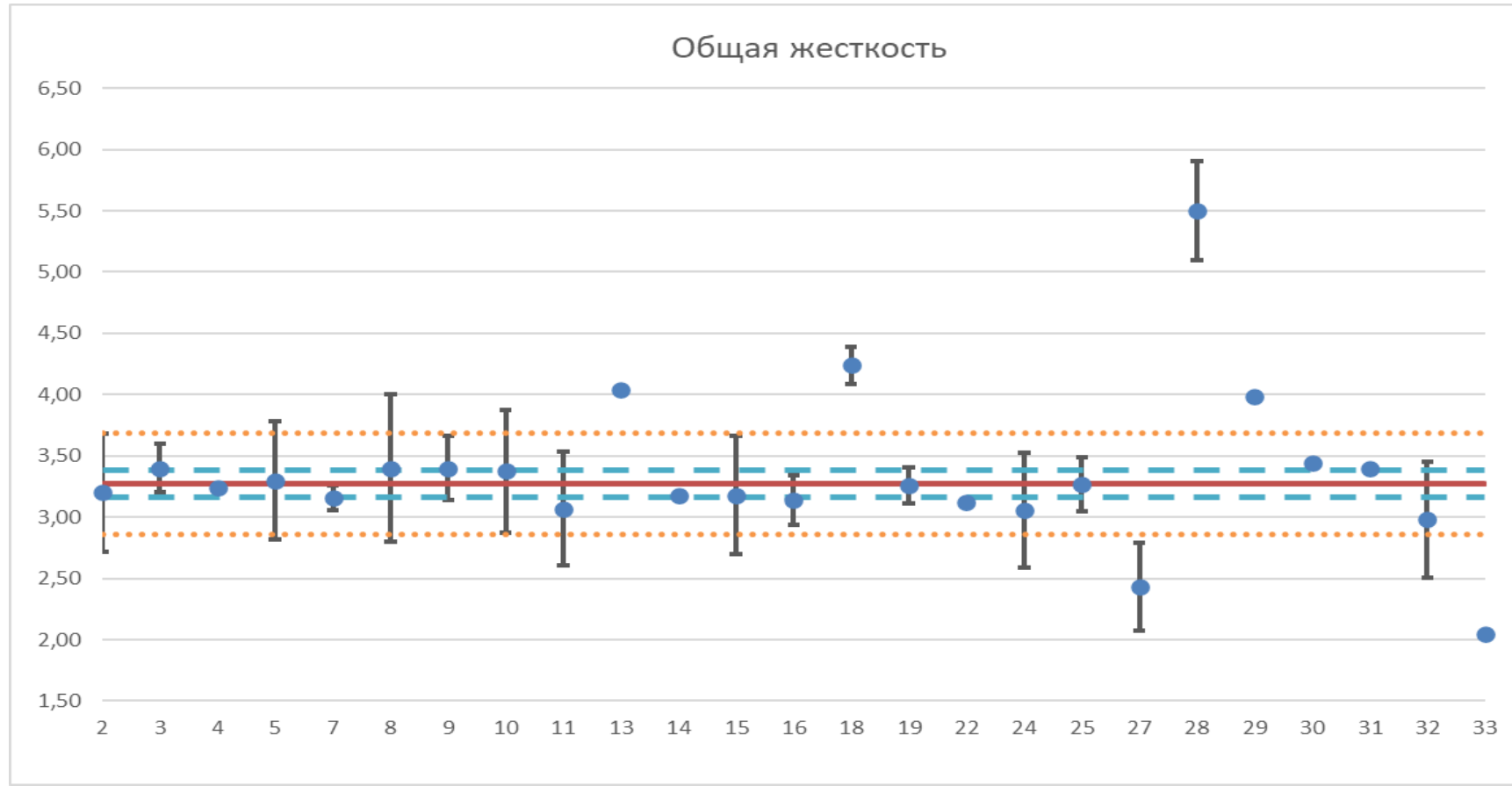


Рисунок №4. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации общей жесткости в КО 0013-В-1.

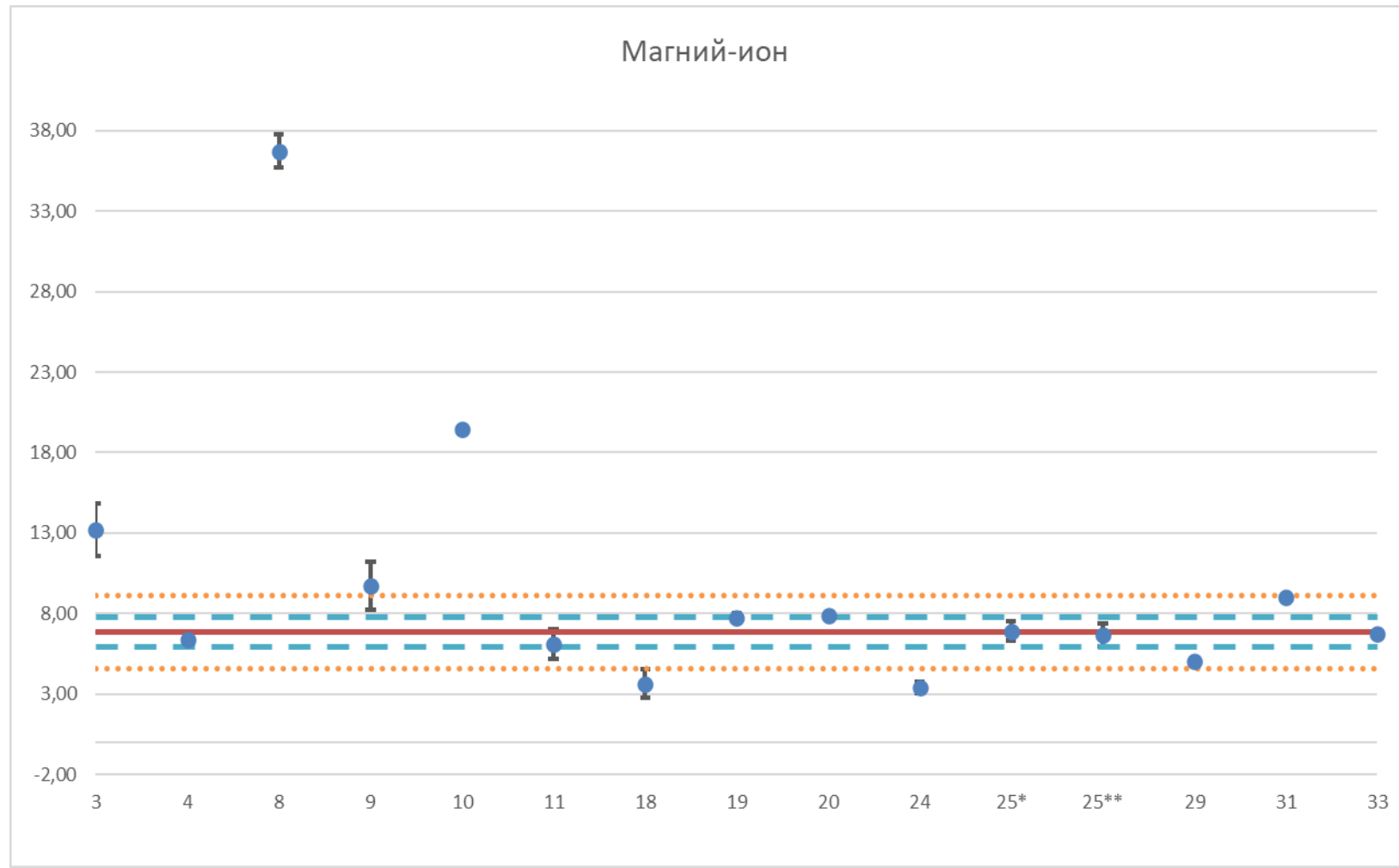


Рисунок №5. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации магний-иона в КО 0013-В-1.

МЛС №0013-В-2023

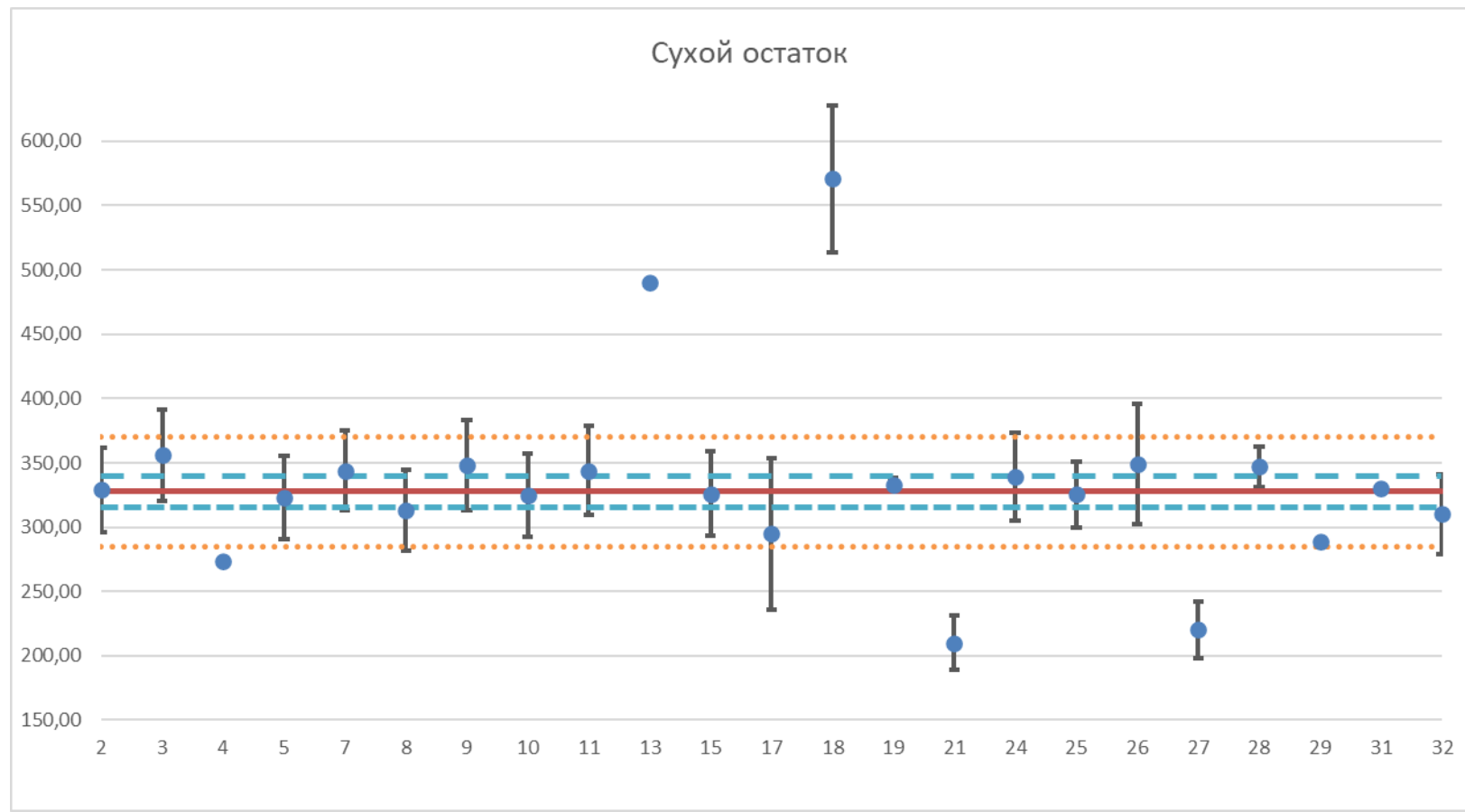


Рисунок №6. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации сухого остатка в КО 0013-В-1.

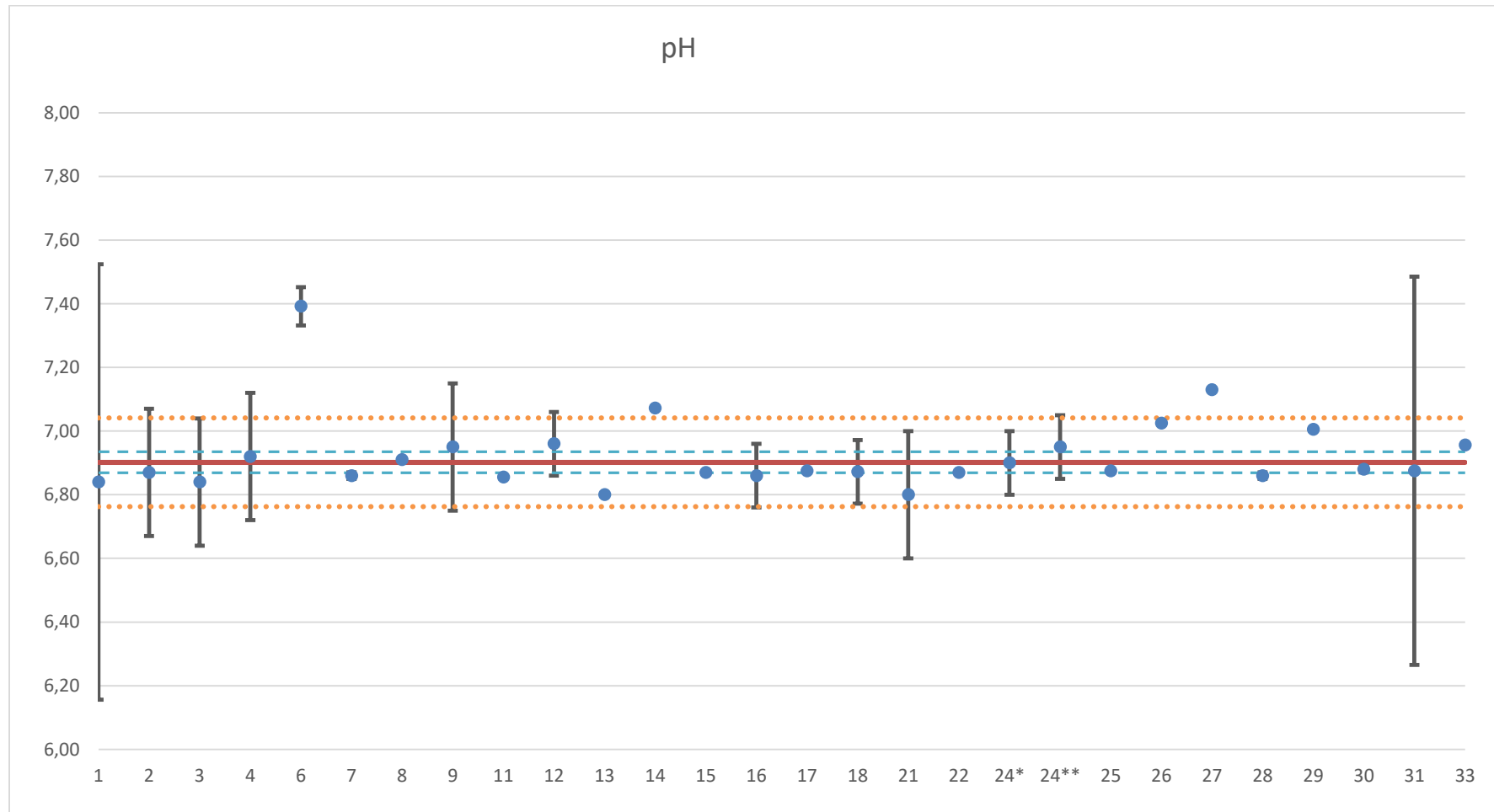


Рисунок №10. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении рН в КО 0013-В-5.

## 7. Оценка качества результатов испытаний с использованием z-индекса.

Оценка качества результатов испытаний участников МЛС с использованием z-индекса в соответствии с [2, п.9.4], была проведена по следующим показателям:

общая жесткость, сухой остаток, хлорид-ион, сульфат-ион, нитрат-ион, кальций-ион, магний-ион, нитрит-ион, аммоний-ион, рН.

z-индексы были рассчитаны для приписанных значений содержания ингредиентов в контрольном образце.

$$z = (X_i - X_{pt}) / \sigma_{pt}$$

где:  $X_i$  – результат участника,

$X_{pt}$  – приписанное значение содержания ингредиента в образце

$\sigma_{pt}$  – стандартное отклонению оценки компетентности.

При  $|z| \leq 2,0$  - результат считают приемлемым,

При  $2,0 < |z| < 3,0$  - результат находится в зоне предупреждения (сигнал предупреждения),

При  $|z| \geq 3,0$  - результат считают неприемлемым (сигнал к действиям).

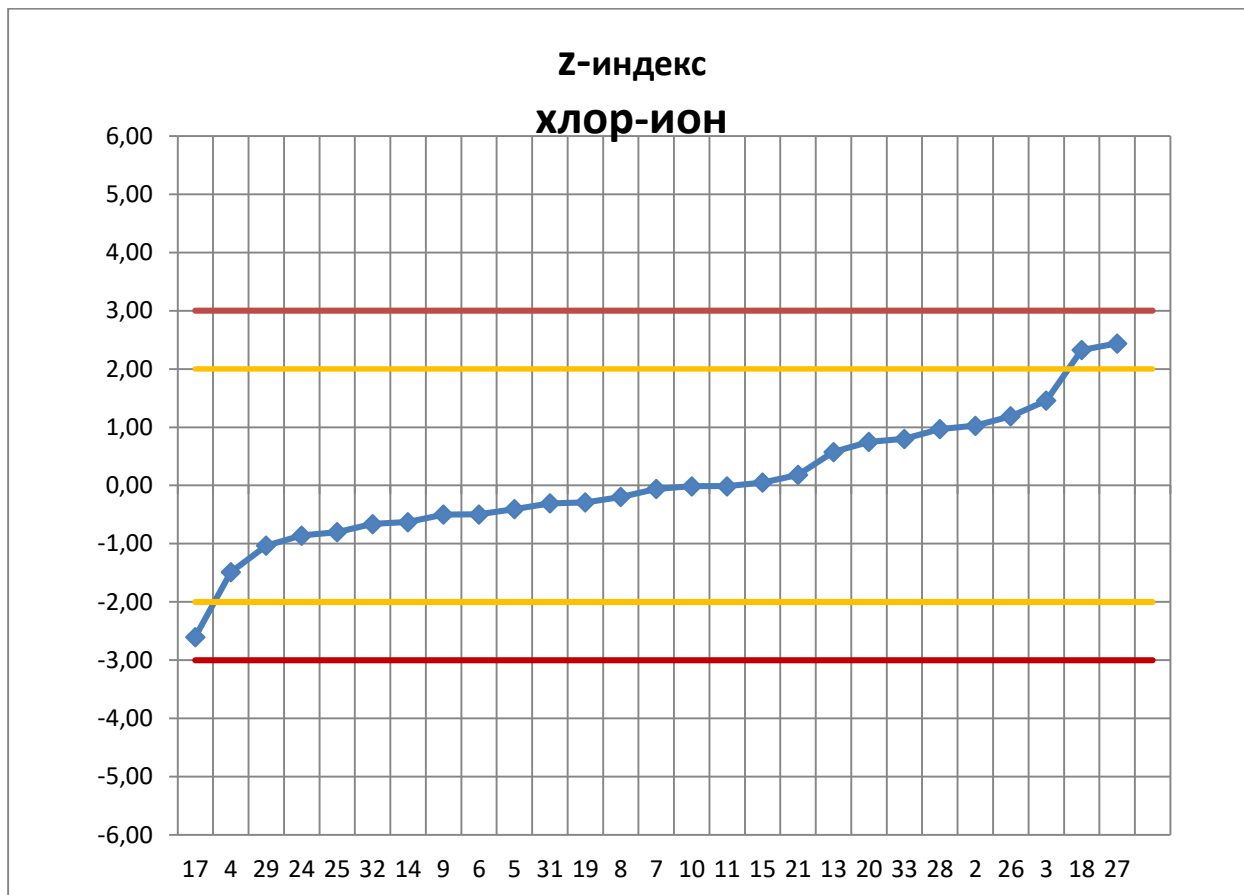
Определение стандартного отклонения оценки компетентности выполнено в соответствии с [2, Приложение С]. Значение стандартного отклонения оценки компетентности по каждому определяемому ингредиенту даны в Таблице 7.

Таблица 7.

Ингредиент	Ед. измерения	Стандартное отклонение (робастное)
Хлорид-ион	мг/дм <sup>3</sup>	5,1
Кальций-ион	мг/дм <sup>3</sup>	2,83
Магний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	1,14
Сульфат-ион	мг/дм <sup>3</sup>	3,84
Общая жёсткость	ммоль/л(град.)	0,21
Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	21,32
рН		0,07

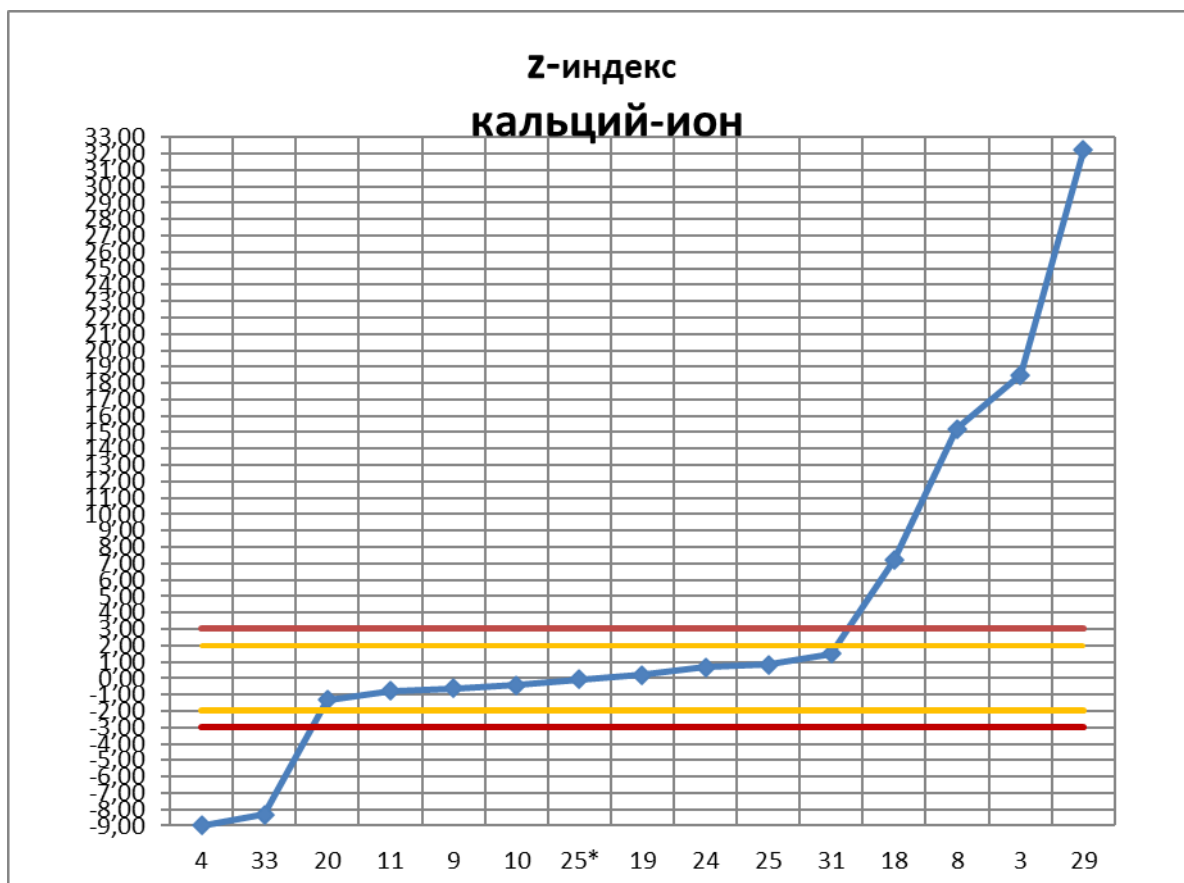
ингредиент	ед.изм	Приписанное значение (робастное)	Стандартное отклонение(робастное)
Хлорид-ион	мг/дм <sup>3</sup>	72,57	5,10

Код	Хлорид-ион	Z	оценка
17	59,30	-2,60	сомнит.
4	64,97	-1,49	удов.
29	67,30	-1,03	удов.
24	68,18	-0,86	удов.
25	68,48	-0,80	удов.
32	69,20	-0,66	удов.
14	69,36	-0,63	удов.
9	70,02	-0,50	удов.
6	70,04	-0,50	удов.
5	70,50	-0,41	удов.
31	71,00	-0,31	удов.
19	71,08	-0,29	удов.
8	71,56	-0,20	удов.
7	72,26	-0,06	удов.
10	72,50	-0,01	удов.
11	72,50	-0,01	удов.
15	72,82	0,05	удов.
21	73,50	0,18	удов.
13	75,50	0,58	удов.
20	76,38	0,75	удов.
33	76,65	0,80	удов.
28	77,5	0,97	удов.
2	77,80	1,03	удов.
26	78,63	1,19	удов.
3	80,00	1,46	удов.
18	84,42	2,33	сомнит.
27	85,00	2,44	сомнит.



ингредиент	ед.изм	Приписанное значение (робастное)	Стандартное отклонение(робастное)
Кальций-ион	мг/дм <sup>3</sup>	53,80	2,83

Код	Кальций-ион	Z	оценка
4	28,41	-8,97	неудов.
33	30,25	-8,32	неудов
20	50,10	-1,31	удов.
11	51,60	-0,78	удов.
9	52,10	-0,60	удов.
10	52,60	-0,42	удов.
25*	53,60	-0,07	удов.
19	54,42	0,22	удов.
24	55,70	0,67	удов.
25	56,10	0,81	удов.
31	58,00	1,48	удов.
18	74,20	7,21	неудов
8	96,90	15,23	неудов.
3	106,20	18,52	неудов.
29	145,00	32,23	неудов.



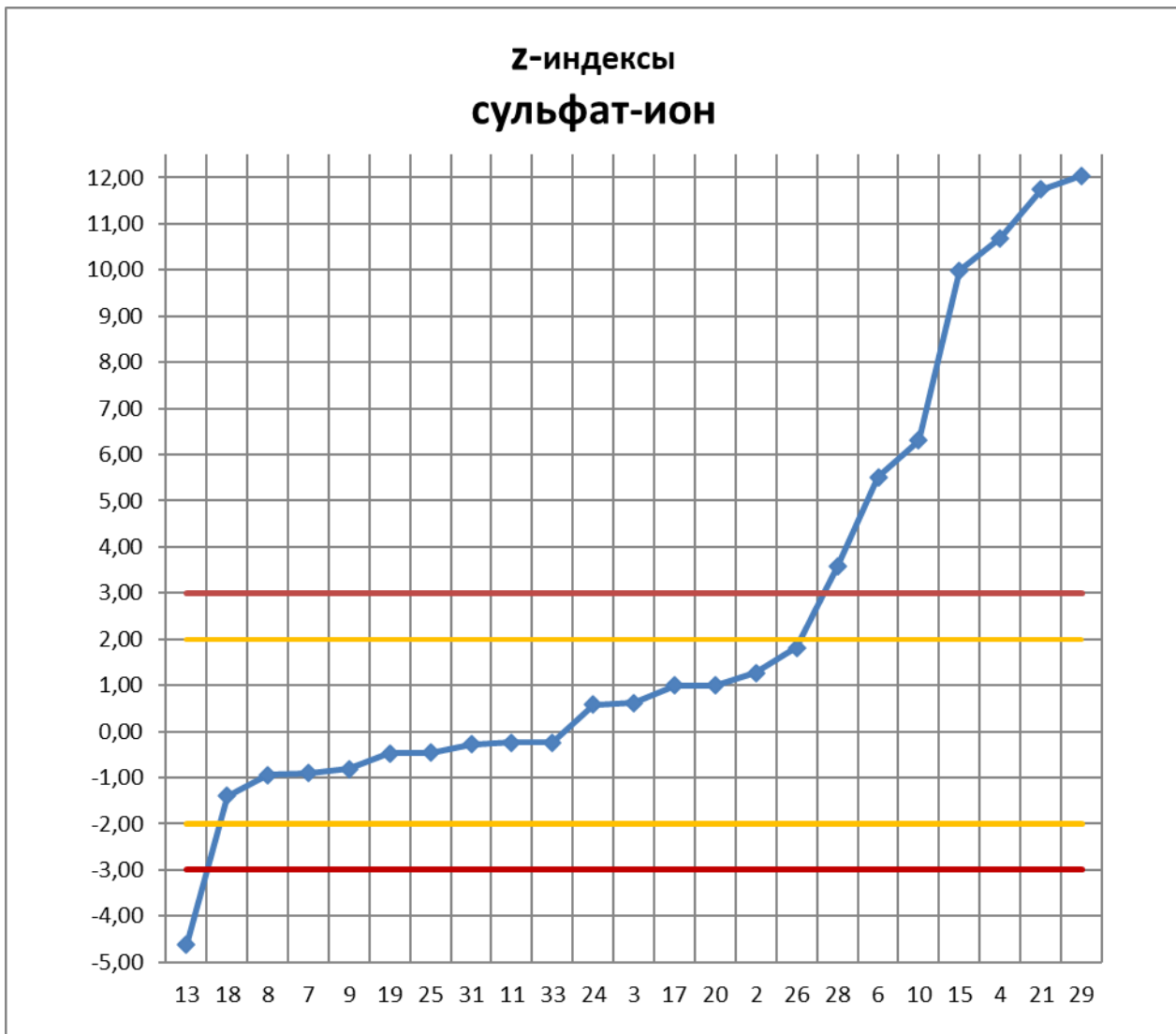
ингредиент	ед.изм	Приписанное значение (робастное)	Стандартное отклонение(робастное)
Магний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	6,85	1,14

Код	Магний-ион	Z	оценка
24	3,42	-3,02	неудов.
18	3,64	-2,83	сомнит.
29	5,0	-1,63	удов.
11	6,08	-0,68	удов.
4	6,40	-0,40	удов.
25**	6,69	-0,14	удов.
33	6,75	-0,09	удов.
25*	6,9	0,04	удов.
19	7,72	0,76	удов.
20	7,90	0,92	удов.
31	9,00	1,89	удов.
9	9,72	2,52	сомнит.
3	13,20	5,58	неудов.
10	19,46	11,09	неудов.
8	36,72	26,27	неудов.



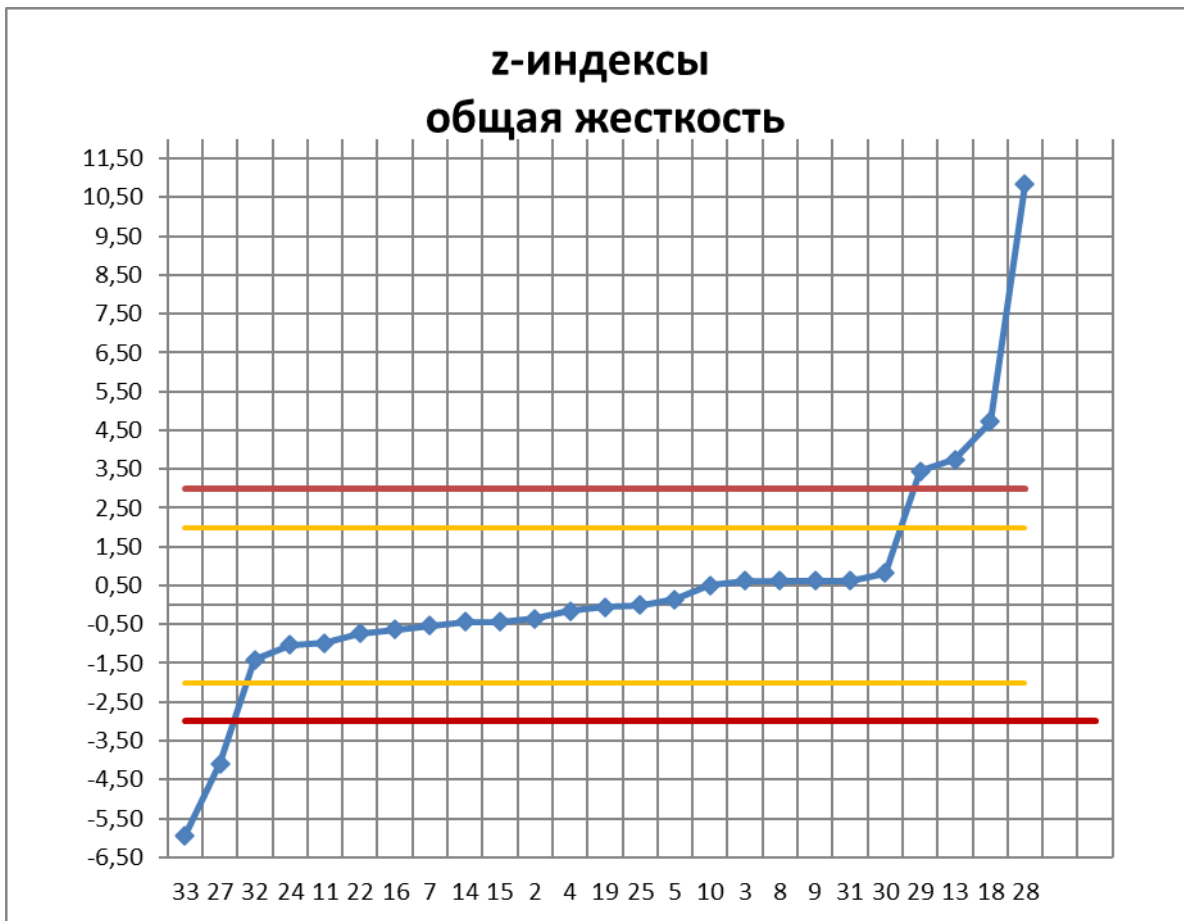
ингредиент	ед.изм	Приписанное значение (робастное)	Стандартное отклонение(робастное)
Сульфат-ион	мг/дм <sup>3</sup>	35,62	3,84

Код	Сульфат-ион	Z	оценка
13	17,86	-4,62	неудов.
18	30,26	-1,39	удов.
8	32,00	-0,94	удов.
7	32,14	-0,91	удов.
9	32,520	-0,81	удов.
19	33,80	-0,47	удов.
25	33,83	-0,47	удов.
31	34,56	-0,27	удов.
11	34,68	-0,24	удов.
33	34,70	-0,24	удов.
24	37,84	0,58	удов.
3	38,00	0,62	удов.
17	39,46	1,00	удов.
20	39,46	1,00	удов.
21	40,35	1,28	удов.
2	40,52	1,82	удов.
26	42,60	3,58	сомнит.
28	49,36	5,51	сомнит.
6	56,77	6,30	сомнит.
10	59,81	9,99	сомнит.
15	73,98	10,70	неудов.
4	76,69	11,74	неудов.
29	81,86	12,04	неудов.



ингредиент	ед.изм	Приписанное значение (робастное)	Стандартное отклонение(робастное)
Общая жесткость	мг/дм <sup>3</sup>	3.27	0,21

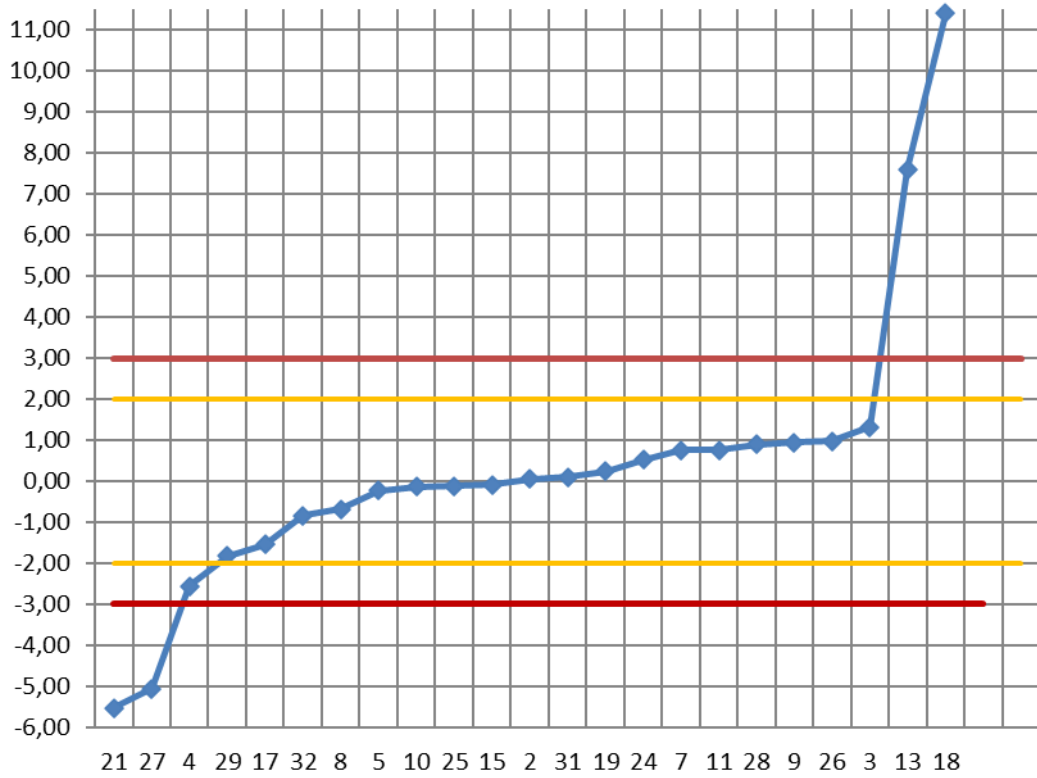
Код	Общая жесткость	Z	оценка
33	2,05	-5,94	неудов.
27	2,43	-4,09	неудов.
32	2,98	-1,42	удов.
24	3,06	-1,03	удов.
11	3,07	-0,98	удов.
22	3,12	-0,74	удов.
16	3,14	-0,64	удов.
7	3,16	-0,54	удов.
14	3,18	-0,44	удов.
15	3,18	-0,44	удов.
2	3,20	-0,35	удов.
4	3,24	-0,15	удов.
19	3,26	-0,05	удов.
25	3,27	-0,01	удов.
5	3,30	0,14	удов.
10	3,38	0,51	удов.
3	3,40	0,63	удов.
8	3,40	0,63	удов.
9	3,40	0,63	удов.
31	3,4	0,63	удов.
30	3,44	0,82	удов.
29	3,98	3,45	неудов.
13	4,04	3,74	неудов.
18	4,24	4,71	неудов.
28	5,50	10,85	неудов.



ингредиент	ед.изм	Приписанное значение (робастное)	Стандартное отклонение(робастное)
Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	327,80	21.32

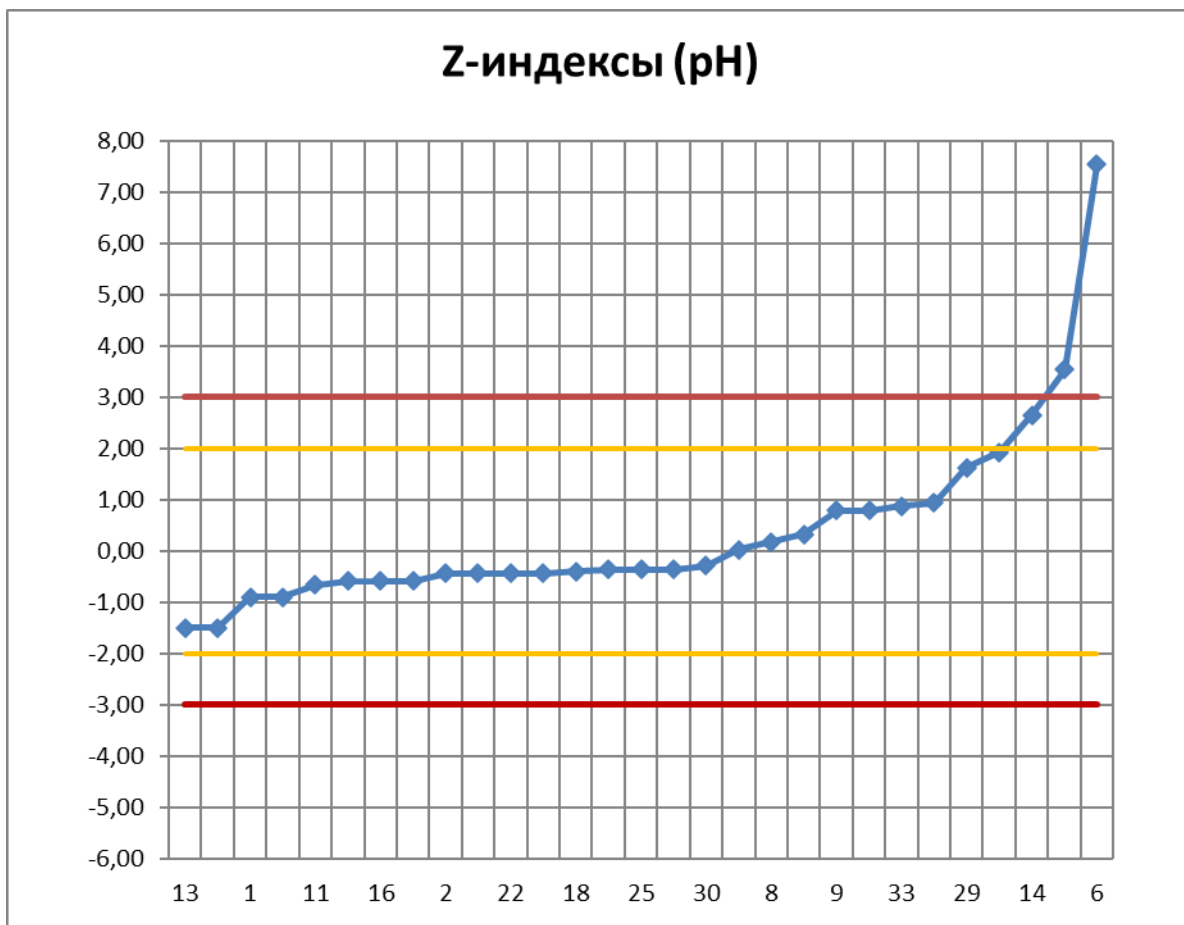
Код	Сухой остаток	Z	оценка
21	210,00	-5,53	неудов.
27	220,10	-5,05	неудов.
4	273,40	-2,55	сомнит.
29	289,00	-1,82	удов.
17	295,00	-1,54	удов.
32	310,00	-0,84	удов.
8	313,40	-0,68	удов.
5	323,00	-0,23	удов.
10	325,00	-0,13	удов.
25	325,25	-0,12	удов.
15	326,00	-0,08	удов.
2	329,00	0,06	удов.
31	330,00	0,10	удов.
19	333,00	0,24	удов.
24	339,00	0,53	удов.
7	344,00	0,76	удов.
11	344,00	0,76	удов.
28	347,00	0,90	удов.
9	348,00	0,95	удов.
26	348,70	0,98	удов.
3	356,00	1,32	удов.
13	490,00	7,61	неудов.
18	570,70	11,39	неудов.

### Z-индексы, Сухой остаток



ингредиент	ед.изм	Приписанное значение (робастное)	Стандартное отклонение(робастное)
рН		6,9	0,07

Код	рН	Z-индекс	оценка
13	6,80	-1,51	удов.
21	6,80	-1,51	удов.
1	6,84	-0,90	удов.
3	6,84	-0,90	удов.
11	6,86	-0,67	удов.
7	6,86	-0,59	удов.
16	6,86	-0,59	удов.
28	6,86	-0,59	удов.
2	6,87	-0,44	удов.
15	6,87	-0,44	удов.
22	6,87	-0,44	удов.
23	6,87	-0,44	удов.
18	6,87	-0,41	удов.
17	6,88	-0,36	удов.
25	6,88	-0,36	удов.
31	6,87	-0,36	удов.
30	6,88	-0,29	удов.
24*	6,90	0,02	удов.
8	6,91	0,17	удов.
4	6,92	0,32	удов.
9	6,95	0,78	удов.
24**	6,95	0,78	удов.
33	6,96	0,87	удов.
12	6,96	0,93	удов.
29	7,01	1,62	удов.
26	7,03	1,93	удов.
14	7,07	2,64	сомнит.
27	7,13	3,53	неудов.
6	7,39	7,53	неудов.



Поскольку результаты, полученные участниками при определении NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, имели очень высокие отклонения от заложенных значений, провайдером ПТ было принято решение для оценки квалификации принять только соответствие результатов испытаний допускаемым нормативам. Диапазон приемлемых результатов испытаний определялся по процентной разности D% в соответствии с ГОСТ 27384-2002 для природных водных.

	ингредиент	ед.изм	заложенное значение	неопределенность	
	нитрат-ион	мг/л	5,00	1,50	
Код лаборатории	Результат	X-Xi	D%	± <i>бн</i> %	оценка
29	0,03	4,97	99,40	30	выброс
27	0,22	4,79	95,70	30	выброс
13	1,00	4,00	80,00	30	выброс
33	1,33	3,67	73,42	30	выброс
18	1,51	3,49	69,74	30	выброс
11	2,68	2,32	46,40	30	выброс
17	4,33	0,67	13,40	30	удов.
6	4,64	0,36	7,20	30	удов.
9	4,86	0,14	2,80	30	удов.
2	5,00	0,00	0,00	30	удов.
31	5,00	0,00	0,00	30	удов.
1	5,12	0,12	2,48	30	удов.
25	5,49	0,49	9,80	30	удов.
22	6,31	1,31	26,20	30	удов.
24	6,60	1,60	32,00	30	выброс
15	7,74	2,74	54,80	30	выброс
10	8,305	3,31	66,10	30	выброс
3	9,70	4,70	94,00	30	выброс
8	10,23	5,23	104,60	30	выброс
7	10,54	5,54	110,70	30	выброс
26	10,54	5,54	110,75	30	выброс
19	11,90	6,90	138,00	30	выброс

	ингредиент	ед.изм	заложенное значение	неопределенность	
	нитрит-ион	мг/л	1,00	0,30	
Код лаборатории	Результат	X-Xi	D%	±Бн %	оценка
29	0,100	0,90	90,00	30	выброс
3	0,110	0,89	89,00	30	выброс
27	0,120	0,88	88,00	30	выброс
26	0,181	0,82	81,90	30	выброс
15	0,245	0,76	75,50	30	выброс
33	0,273	0,73	72,75	30	выброс
18	0,421	0,58	57,90	30	выброс
25*	0,870	0,13	13,00	30	удов.
11	0,880	0,12	12,00	30	удов.
17	0,890	0,11	11,00	30	удов.
25**	0,899	0,10	10,10	30	удов.
2	0,930	0,07	7,00	30	удов.
8	0,945	0,05	5,50	30	удов.
7	0,990	0,01	1,00	30	удов.
13	1,000	0,00	0,00	30	удов.
24	1,000	0,00	0,00	30	удов.
31	1,000	0,00	0,00	30	удов.
1	1,035	0,03	3,50	30	удов.
6	1,160	0,16	16,00	30	удов.
28	1,300	0,30	30,00	30	удов.
19	4,250	3,25	325,00	30	выброс

	ингредиент	ед.изм	заложенное значение	неопределенность	
	аммоний	мг/л	2,50	0,75	
Код лаборатории	Результат	X-Xi	D%	± <i>бн</i> %	оценка
4	0,185	2,32	92,60	30	выброс
15	0,300	2,20	88,00	30	выброс
33	0,839	1,66	66,44	30	выброс
24	1,000	1,50	60,00	30	выброс
11	1,220	1,28	51,20	30	выброс
13	1,300	1,20	48,00	30	выброс
28	1,500	1,00	40,00	30	выброс
17	1,787	0,71	28,52	30	удов.
18	1,811	0,69	27,56	30	удов.
26	1,863	0,64	25,48	30	удов.
22	2,300	0,20	8,00	30	удов.
29	2,500	0,00	0,00	30	удов.
31	2,500	0,00	0,00	30	удов.
1	2,508	0,01	0,32	30	удов.
6	2,690	0,19	7,60	30	удов.
25	2,760	0,26	10,40	30	удов.
2	3,000	0,50	20,00	30	удов.
27	3,400	0,90	36,00	30	выброс
19	3,950	1,45	58,00	30	выброс
8	8,000	5,50	220,00	30	выброс
7	8,015	5,52	220,60	30	выброс

## 8. Анализ результатов раунда МЛС

Обобщенные результаты оценивания качества результатов измерений приведены в Таблице 9.

Таблица 9

Измеряемый показатель	Общее число результатов измерений	Число удовлетворительных результатов	Число сомнительных результатов	Число неудовлетворительных результатов
Хлорид-ион	27	24	3	0
Кальций-ион	15	9	0	6
Магний-ион	15	9	2	4
Сульфат-ион	23	15	0	8
Общая жесткость	25	19	0	6
Сухой остаток	23	18	1	4
рН	29	26	1	2

## 9. Выводы

- При оценке выявлено, что имеются неудовлетворительные и сомнительные результаты, оценённые по z-индексу.
- Оценка полноты выполнения участниками всех требований провайдера, указанных в инструкции, прилагаемой к контрольным образцам, показала, что со стороны некоторых участников были допущены нарушения в выполнении требований провайдера, а именно:
  - нарушены сроки предоставления результатов испытаний провайдеру;
  - не указаны параллельные определения;
  - не указаны внутрिलाбораторные неопределенности результатов испытаний.

### **10. Рекомендации**

- Указывать всю информацию, запрашиваемую координатором (неопределенность результатов, характеристика метода испытаний и его идентификация, значения необходимого количества параллельных определений и т.д.)
- Проверять данные, указанные в протоколах испытаний перед отправкой провайдеру.

### **11. Используемая литература**

1. ГОСТ ИСО/МЭК 17043-2013 оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации.
2. ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015) Статистические методы. Применение при проверке квалификации посредством межлабораторных испытаний.
3. ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2.
4. ГОСТ 27384-2002 Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств.
5. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

### **Лист информации о внесенных изменениях**

<b>№ издание</b>	<b>Дата выпуска отчета</b>	<b>Краткое описание изменения</b>
<b>1</b>	<b>16.05.2024 г.</b>	<b>Первый выпуск</b>
<b>2</b>	<b>29.05.2024 г.</b>	<b>Заменены таблицы по оценке смещении</b>

**Конец отчета**