


Провайдер программ проверки квалификации  
ГП «Центральная лаборатория»  
при МПРЭТН КР



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГП «Центральная лаборатория»  
при МПРЭТН КР

  
Мурзабеков К.З.  
«24» апреля 2025 г.

**ОТЧЕТ**  
*по проверке квалификации лабораторий  
выполняющих анализ различных типов руд и горных пород  
Раунд: ПК №0014-ГП -2024*

Координатор МЛС:  
Табылды к. Э.  
г. Бишкек, бул. Эркиндик, 2  
тел. + 996 700 16 53 63  
e\_mail: [pt.central1940@gmail.com](mailto:pt.central1940@gmail.com)

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

2025 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Введение.....	3 стр.
2. Контрольные образцы .....	4 стр.
3. Методы испытаний.....	6 стр.
4. Результаты испытаний.....	7 стр.
5. Оценка качества результатов испытаний с использованием $z'$ -индекса.....	15 стр.
6. Графическое представление результатов с использованием $z'$ -индекса .....	26 стр.
7. Графическое представление результатов и неопределенности измерений.....	35стр.
8. Анализ результатов МЛС. ....	44 стр.
9. Выводы .....	45стр.
10. Используемая литература .....	45стр.

## 1. Введение

Данная программа проверки квалификации (далее - ПК) испытательных лабораторий (далее – ИЛ) выполнена согласно требованиям, КМС ИСО/МЭК 17043-2024, 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 КМС ИСО/МЭК 17043-2024 основными задачами проверки квалификации лабораторий являются:

- оценка эффективности работы лабораторий при проведении конкретных измерений и испытаний;
- выявление проблем в лабораториях;
- установление эффективности методов измерений или испытаний и сопоставимости результатов измерений или испытаний;
- обеспечение дополнительного доверия заказчиков лаборатории;
- подтверждение заявленной неопределенности;

Оцениваемые характеристики функционирования лабораторий-участников в данной программе проверки квалификации лабораторий посредством ПК являются:

- определение содержания золота, серебра меди, мышьяка, цинка, свинца, сурьмы железа в флотоконцентрате.

Каждой лаборатории-участнице ПК были предоставлены контрольные образцы для проверки квалификации под номерами:

- КО 0014-К-1 медно-золотой флотационный концентрат;
- КО 0014-К-2 золотомедный флотационный концентрат;
- КО 0014-К-3 золотосодержащий флотационный концентрат;
- КО 0014-К-4 медно-золотой флотационный концентрат;

К образцам прилагалась инструкция по применению контрольных образцов.

В проверке квалификации ПК №0014-ГП-2024 приняли участие 11 лабораторий. Всем лабораториям-участницам в целях сохранения конфиденциальности в случайном порядке присваиваются индивидуальные идентификационные номера (код лабораторий).

Меры для соблюдения конфиденциальности:

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

Участником ПК может быть любая лаборатория, выполняющая анализ различных типов геологические объекты (горные породы, руды, грунты, минералы) и продукты их переработки, изъявившая желание принять участие в данном ПК на добровольной основе. Все сведения, предоставленные лабораториями в рамках данной программы проверки квалификации, считаются конфиденциальными. Эта информация, однако, может быть предоставлена органам, по оценке лабораторий.

## 2. Контрольные образцы

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

- КО 0013-К-1–*Медно-золотой флотационный концентрат* Приписанные значения содержаний ингредиентов в контрольном образце приняты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015) на основе робастного значения результатов участников. Значение характеристик КО приведены в Таблице 1.
- КО 0013-К-2– *Золотомедный флотационный концентрат*. Приписанные значения содержаний ингредиентов в контрольном образце приняты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015) на основе робастного значения результатов участников. Значение характеристик КО приведены в Таблице 1.
- КО 0013-К-3 - *Золотосодержащий флотационный концентрат*. Приписанные значения содержаний ингредиентов в контрольном образце приняты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015) на основе робастного значения результатов участников. Значение характеристик КО приведены в Таблице 1.
- КО 0013-К-4- *Медно-золотой флотационный концентрат*. Приписанные значения содержаний ингредиентов в контрольном образце приняты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015) на основе робастного значения результатов участников. Значение характеристик КО приведены в Таблице 1.

Оборудование, используемое провайдером при приготовлении контрольных образцов, и проведении испытаний при установлении стабильности и однородности имеют аттестаты поверено и сертификаты калибровки.

Провайдер самостоятельно проводил контроль однородности и стабильности контрольных образцов как аккредитованная испытательная лаборатория на соответствие ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019.

Однородность контрольных образцов проверена в процессе подготовки к программе проверки квалификации, в соответствии с требованиями [2] (Приложение В).

В течение периода проведения ПК провайдером оценивалась стабильность контрольных образцов, в соответствии с требованиями [2] (Приложение В).

Аттестованная характеристика СО, единица величины	Приписанное значение (робастное)	Неопределенность измерений(робастное)
<b>КО 0014-К-1</b>		
Золото (Au), г/т	49.03	0.88
Серебро (Ag), г/т	348.99	3.52
Медь (Cu),%	23.33	0.07
Мышьяк (As),%	0.22	0.003
Железо (Fe),%	18.43	0.34
Свинец (Pb),%	0.32	0.008
Цинк (Zn),%	0.71	0.01
Аттестованная характеристика СО, единица величины	Приписанное значение (робастное)	Неопределенность измерений(робастное)
<b>КО 0014-К-2</b>		
Золото (Au), г/т	111.93	1.32
Серебро (Ag), г/т	78.82	1.11
Медь (Cu),%	3.28	0.02
Мышьяк (As),%	0.37	0.005
Сурьма (Sb),%	0.028	0.0006
Аттестованная характеристика СО, единица величины	Приписанное значение (робастное)	Неопределенность измерений(робастное)
<b>КО 0014-К-3</b>		
Золото (Au), г/т	72.32	0.21
Серебро (Ag), г/т	8.93	0.11
Мышьяк (As),%	3.59	0.04
Аттестованная характеристика СО, единица величины	Приписанное значение (робастное)	Неопределенность измерений(робастное)
<b>КО 0014-К-4</b>		
Золото (Au), г/т	10.57	0.28
Серебро (Ag), г/т	58.65	0.93
Медь (Cu),%	16.55	0.07

### 3. Методы испытаний

При проведении испытаний участники ПК использовали стандартизованные методики измерений, указанные в программе ПК ТПР 7.2 Ф.В. Конкретные методы измерений, используемые участниками ПК, указаны в Таблице 2.

Таблица 2.

код	Золото, г/т	Цинк, %	Серебро, г/т	Свинец, %	Железо, %	Медь, %	Мышьяк, %
1		АЭС-ИСП РФА	АЭС-ИСП РФА	АЭС-ИСП РФА	АЭС-ИСП РФА	АЭС-ИСП РФА	АЭС-ИСП РФА
2	ПГМ		ААС			титрование	
3	ПР-ААС		ААС			ААС	
4	ААС						
5	ПГМ ПР-ААС	АЭС-ИСП	ААС	АЭС-ИСП	АЭС-ИСП	АЭС-ИСП	АЭС-ИСП
6	АА		АА			АА	
7	ПГМ	ААС	ААС	ААС	РФА	титрование	
8	ПГМ	АЭС-ИСП ИСП-МС	ААС АЭС-ИСП ИСП-МС	АЭС-ИСП ИСП-МС	АЭС-ИСП ИСП-МС	АЭС-ИСП ИСП-МС	АЭС-ИСП ИСП-МС
9	ПГМ	ААС	ААС	ААС	ААС	ААС	
10	ПГМ	АЭС-ИСП	АЭС-ИСП	АЭС-ИСП	АЭС-ИСП	АЭС-ИСП	АЭС-ИСП
11	ПГМ		ААС			титрование	

**ПГМ** – пробирный с гравиметрическим окончанием;

**ПР-ААС; П-АА (Pb)**- пробирный с атомно-абсорбционным окончанием.

**ААС; АА(КР)**- атомно-абсорбционная спектрометрия;

**АЭС- ИСП** - атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой;

**РФА**- рентгенофлуоресцентный анализ;

**ИСП-МС** - масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой;

## 4. Результаты испытаний

Координатором ПК были получены протоколы результатов измерений от 11 лабораторий. Результаты испытаний представлены в Таблицах 4-21.

Таблица 4.

КО 0014-К-1		
Au		
Код лаборатории	Значение	Неопределенность
1	46,31	5,00
2	46,70	3,40
7	50,95	
8	50,20	3,84
9	48,92	0,089
10	51,00	2,70
5	49,20	3,20
11	48,96	

Таблица 5.

КО 0014-К-1		
Ag		
Код лаборатории	Значение	Неопределенность
1	373,80	74,76
1*	372,47	84,18
2	346,59	1,72
7	364,39	
8	345,91	21,72
8*	339,19	23,77
8**	340,35	23,56
8***	344,67	20,11
8****	346,41	18,74
8*****	338,98	25,99
9	339,26	1,79
10	354,78	10,00
11	352,45	
5	345,72	17,29

<b>КО 0014-К-1</b>		
<b>Cu</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	22,34	1,34
1*	21,83	0,52
2	23,30	0,35
7	23,31	0,30
8	23,43	2,19
8*	23,09	2,02
8**	23,34	2,27
8***	23,44	2,25
9	23,55	0,27
10	23,91	0,50
11	24,00	
5	23,19	

Таблица 7.

<b>КО 0014-К-1</b>		
<b>As</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	0,198	0,0280
1*	0,179	0,0250
8	0,220	0,0200
8*	0,220	0,0100
8**	0,230	0,0200
8***	0,220	0,0100
10	0,220	0,0100
5	0,22	

Таблицы 8.

<b>КО 0014-К-1</b>		
<b>Zn</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	0,725	0,0940
1*	0,692	0,0550
7	0,720	
8	0,710	0,0400
8*	0,710	0,0600
8**	0,710	0,0300
8***	0,690	0,0300
9	0,703	0,0620
10	0,690	0,0200
5	0,700	

<b>КО 0014-К-1</b>		
<b>Pb</b>		
Код лаборатории	Значение	Неопределенность
1	0,285	0,0400
1*	0,286	0,0300
7	0,320	
8	0,330	0,0400
8*	0,330	0,0300
8**	0,320	0,0200
8***	0,320	0,0300
9	0,351	0,0210
10	0,320	0,0100
5	0,330	

Таблицы 10.

<b>КО 0014-К-1</b>		
<b>Fe</b>		
Код лаборатории	Значение	Неопределенность
1	19,210	1,5400
1*	19,330	0,5800
7	19,160	
8	17,910	2,1800
8*	17,710	1,1300
8**	18,060	0,5300
8***	17,590	1,9800
9	17,499	0,7100
10	18,130	0,3500
5	17,291	

Таблица 11.

<b>КО-0014-К2</b>		
<b>Au</b>		
Код лаборатории	Значение	Неопределенность
1	114,22	5,03
2	107,20	5,76
7	115,05	
8	110,50	8,60
9	114,16	0,09
10	112,17	5,05
5	110,00	7,15
11	112,15	

Таблица 12.

КО-0014-К2		
Ag		
Код лаборатории	Значение	Неопределенность
1	85,84	21,46
1*	86,34	32,64
2	79,11	0,62
7	85,26	4,26
8	77,81	6,94
8*	78,40	6,53
8**	79,05	6,91
8***	75,88	7,25
8****	75,88	6,57
8*****	78,29	6,71
9	77,39	0,19
10	77,97	5,00
11	77,60	
5	74,95	5,25

Таблица 13.

КО-0014-К2		
Cu		
Код лаборатории	Значение	Неопределенность
1	3,21	0,36
1*	3,22	0,15
2	3,28	0,09
7	3,24	0,16
8	3,28	0,13
8*	3,27	0,19
8**	3,36	0,24
8***	3,27	0,36
9	3,32	0,27
10	3,33	0,25
11	3,37	
5	3,26	

<b>КО-0014-К2</b>		
<b>As</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	0,361	0,051
1*	0,353	0,037
8	0,370	0,020
8*	0,370	0,050
8**	0,380	0,030
8***	0,370	0,030
10	0,380	0,010
5	0,375	

Таблица 15.

<b>КО-0014-К2</b>		
<b>Sb</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	0,0258	0,0052
1*	0,0257	0,0058
8	0,029	0,010
8*	0,029	0,002
8**	0,029	0,003
8***	0,029	0,001
10	0,029	0,001
5	0,029	

Таблица 16.

<b>КО-0014-К3</b>		
<b>Au</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	71,95	4,60
2	71,70	2,90
7	72,18	
8	72,20	3,64
9	72,49	0,089
10	72,04	2,70
5	72,15	4,69
11	73,40	

<b>КО-0014-КЗ</b>		
<b>Ag</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	9,26	3,70
1*	8,47	5,08
2	9,23	0,24
7	9,15	2,29
8	8,72	1,45
8*	8,53	1,53
8**	8,96	2,07
8***	9,22	1,03
8****	9,21	2,10
8*****	9,05	1,27
9	8,80	0,19
10	8,93	1,50
11	8,21	
5	9,00	1,62

Таблица 18.

<b>КО-0014-КЗ</b>		
<b>As</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	3,100	0,350
1*	3,160	0,150
8	3,540	0,190
8*	3,660	0,130
8**	3,610	0,460
8***	3,650	0,390
10	3,620	0,250
5	3,436	

<b>КО-0014-К4</b>		
<b>Au</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	8,93	2,14
2	9,96	1,05
4	10,01	0,84
6	11,42	1,71
7	10,58	0,53
8	10,26	0,99
9	10,41	0,09
10	11,30	1,35
5	11,45	1,37
5*	10,27	1,23
3	10,56	0,52
11	11,16	

Таблица 20.

<b>КО-0014-К4</b>		
<b>Ag</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	59,83	14,96
1*	59,99	22,68
2	59,04	4,93
6	42,30	10,02
7	62,42	3,12
8	56,03	5,48
8*	55,42	5,05
8**	57,83	7,08
8***	60,17	4,74
8****	60,84	4,36
8*****	59,17	5,30
9	58,99	0,19
10	62,50	5,00
3	54,81	1,95
11	58,18	
5	54,56	4,91

<b>КО-0014-К4</b>		
<b>Сu</b>		
<b>Код лаборатории</b>	<b>Значение</b>	<b>Неопределенность</b>
1	16,44	1,31
1*	16,33	0,49
2	16,67	0,09
6	16,98	0,69
7	16,56	0,22
8	16,54	1,16
8*	16,33	1,74
8**	17,04	0,89
8***	16,67	1,11
9	16,57	0,27
10	16,93	0,35
3	16,72	0,56
11	17,16	
5	16,33	

**5. Оценка качества результатов испытаний с использованием z'-индекса.**

Определение приписанного значения и его неопределенности проводилось согласно Алгоритму А [2, С.3.2,]. При анализе данных провайдером ПК было установлено, что стандартная неопределенность приписанного значения велика по сравнению с критерием для определения оценки функционирования, т.е. не выполняется критерий  $u(x_{pt}) > 0,3\sigma_{pt}$ , поэтому согласно стандарту КМС ГОСТ Р 50779.60:2018[2, п.9.5] оценка качества результатов испытаний участников ПК была проведена с использованием z'-индекса.

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

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

где:  $X_i$  – результат участника,

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

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

$u_{pt}$  – неопределенность оценки компетентности

**Интерпретация оценки качества результатов испытаний:**

- при  $z' \leq 2$  результаты приемлемы
- при  $2 < z' < 3$  результаты находятся в зоне предупреждения
- при  $z' \geq 3$  результат неприемлем.

Определение стандартного отклонения оценки компетентности выполнено в соответствии с [2, С.3.2]. Значение стандартного отклонения оценки компетентности по каждому определяемому ингредиенту даны в Таблице 16 и 17.

Таблице 16.

<b>Ингредиент</b>	<b>Ед. измерения</b>	<b>Стандартное отклонение оценки компетентности</b>
<b><i>КО 0013-К-1</i></b>		
Золото	г/т	2,00
Серебро	г/т	10,53
Медь	%	0,17
Мышьяк	%	0,007
Свинец	%	0,02
Цинк	%	0,01
Железо	%	0,67
<b><i>КО 0013-К-2</i></b>		
Золото	г/т	2,98
Серебро	г/т	3,31
Медь	%	0,06
Сурьма	%	0,0014
Мышьяк	%	0,01
<b><i>КО 0013-К-3</i></b>		
Золото	г/т	0,48
Серебро	г/т	0,33
Мышьяк	%	0,08
<b><i>КО 0013-К-4</i></b>		
Золото	г/т	0,76
Серебро	г/т	2,87
Медь	%	0,2

Значение числа  $z'$ -индекса и оценка результатов испытаний, полученные лабораториями – участниками приведены в Таблицах 18-35.

Таблица 18.

<b>КО-0014-К1</b>		
<b>Au</b>		
<b>Код</b>	<b><math>z'</math>-индекс</b>	<b>Оценка</b>
1	-1,24	удов.
2	-1,06	удов.
9	-0,05	удов.
11	-0,03	удов.
5	0,08	удов.
8	0,53	удов.
7	0,88	удов.
10	0,90	удов.

Таблица 19.

<b>КО-0014-К1</b>		
<b>Ag</b>		
8*****	-0,90	удов.
8*	-0,88	удов.
9	-0,88	удов.
8**	-0,78	удов.
8***	-0,39	удов.
5	-0,29	удов.
8	-0,28	удов.
8*****	-0,23	удов.
2	-0,22	удов.
11	0,31	удов.
10	0,52	удов.
7	1,39	удов.
1*	2,11	СОМНИТ
1	2,23	СОМНИТ

КО-0014-К1		
Cu		
Код	z'-индекс	Оценка
1*	-8,25	выброс
1	-5,45	выброс
8*	-1,33	удов.
5	-0,78	удов.
2	-0,17	удов.
7	-0,12	удов.
8**	0,05	удов.
8	0,54	удов.
8****	0,59	удов.
9	1,22	удов.
10	3,18	выброс
11	3,67	выброс

Таблица 21.

КО-0014-К1		
As		
Код	z'-индекс	Оценка
1*	-5,66	выброс
1	-3,04	выброс
5	-0,14	удов.
8	0,00	удов.
8*	0,00	удов.
8****	0,00	удов.
10	0,00	удов.
8**	1,38	удов.

Таблица 22.

<b>КО-0014-К1</b>		
<b>Zn</b>		
<b>Код</b>	<b>z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
5	-0,34	удов.
8***	-1,01	удов.
10	-1,01	удов.
1*	-0,87	удов.
9	-0,13	удов.
8	0,34	удов.
8*	0,34	удов.
8**	0,34	удов.
7	1,01	удов.
1	1,34	удов.

Таблица 23.

<b>КО-0014-К1</b>		
<b>Pb</b>		
<b>Код</b>	<b>z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
1	-1,61	удов.
1*	-1,56	удов.
7	-0,01	удов.
8**	-0,01	удов.
8***	-0,01	удов.
10	-0,01	удов.
5	0,42	удов.
8	0,44	удов.
8*	0,44	удов.
9	1,38	удов.

Таблица 24.

<b>КО-0014-К1</b>		
<b>Fe</b>		
<b>Код</b>	<b>z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
5	-1,50	удов.
9	-1,23	удов.
8****	-1,11	удов.
8*	-0,95	удов.
8	-0,68	удов.
8**	-0,48	удов.
10	-0,39	удов.
7	0,97	удов.
1	1,03	удов.
1*	1,19	удов.

Таблица 25.

<b>КО-0014-К2</b>		
<b>Au</b>		
<b>Код</b>	<b>z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
2	-1,45	удов.
5	-0,59	удов.
8	-0,44	удов.
11	0,07	удов.
10	0,07	удов.
9	0,68	удов.
1	0,70	удов.
7	0,96	удов.

КО-0014-К2		
Ag		
Код	$z'$ -индекс	Оценка
8***	-0,84	удов.
5	-1,11	удов.
8****	-0,84	удов.
9	-0,41	удов.
11	-0,35	удов.
8	-0,29	удов.
10	-0,24	удов.
8*****	-0,15	удов.
8*	-0,12	удов.
8**	0,06	удов.
2	0,08	удов.
7	1,84	удов.
1	2,01	сомнит
1*	2,15	сомнит

Таблица 27.

КО-0014-К2		
Cu		
Код	$z'$ -индекс	Оценка
1	-1,18	удов.
1*	-1,02	удов.
7	-0,70	удов.
5	-0,46	удов.
8*	-0,22	удов.
8****	-0,22	удов.
2	-0,06	удов.
8	-0,06	удов.
9	0,60	удов.
10	0,74	удов.
8**	1,22	удов.
11	1,38	удов.

Таблица 28.

<b>КО-0014-К2</b>		
<b>As</b>		
<b>Код</b>	<b>Z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
1*	-1,48	удов.
1	-0,78	удов.
8	0,01	удов.
8*	0,01	удов.
8***	0,01	удов.
5	0,40	удов.
8**	0,89	удов.
10	0,89	удов.

Таблица 29.

<b>КО-0014-К2</b>		
<b>Sb</b>		
<b>Код</b>	<b>Z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
1	-1,62	удов.
1*	-1,68	удов.
8	0,44	удов.
8*	0,44	удов.
8**	0,44	удов.
8***	0,44	удов.
8****	0,44	удов.
10	0,44	удов.
5	0,44	удов.

<b>КО-0014-КЗ</b>		
<b>Au</b>		
<b>Код</b>	<b>z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
2	-1,17	удов.
1	-0,70	удов.
10	-0,53	удов.
5	-0,33	удов.
7	-0,27	удов.
8	-0,23	удов.
9	0,31	удов.
11	2,03	сомнит.

Таблица 31.

<b>КО-0014-КЗ</b>		
<b>Ag</b>		
<b>Код</b>	<b>z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
11	-2,05	сомнит.
1*	-1,30	удов.
8*	-1,13	удов.
8	-0,59	удов.
9	-0,36	удов.
10	0,01	удов.
8**	0,10	удов.
5	0,21	удов.
8*****	0,36	удов.
7	0,64	удов.
8****	0,81	удов.
8***	0,84	удов.
2	0,87	удов.
1	0,96	удов.

Таблица 32.

<b>КО-0014-К3</b>		
<b>As</b>		
<b>Код</b>	<b>z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
1	-5,29	выброс
1*	-4,64	выброс
5	-1,68	удов.
8	-0,56	удов.
8**	0,20	удов.
10	0,30	удов.
8***	0,63	удов.
8*	0,73	удов.

Таблица 33.

<b>КО-0014-К4</b>		
<b>Ag</b>		
<b>Код</b>	<b>z'-индекс</b>	<b>Оценка</b>
6	-5,42	выброс
5	-1,36	удов.
3	-1,27	удов.
8*	-1,07	удов.
8	-0,87	удов.
8**	-0,27	удов.
11	-0,16	удов.
9	0,11	удов.
2	0,13	удов.
8*****	0,17	удов.
1	0,39	удов.
1*	0,44	удов.
8***	0,50	удов.
8****	0,73	удов.
7	1,25	удов.
10	1,28	удов.

Таблица 34.

КО-0014-К4		
Au		
Код	z'-индекс	Оценка
1	-2,02	сомнит.
2	-0,75	удов.
4	-0,69	удов.
8	-0,38	удов.
5*	-0,37	удов.
9	-0,20	удов.
3	-0,01	удов.
7	0,01	удов.
11	0,73	удов.
10	0,90	удов.
6	1,05	удов.
5	1,09	удов.

Таблица 35.

КО-0014-К4		
Cu		
Код	z'-индекс	Оценка
5	-1,05	удов.
1*	-1,03	удов.
8*	-1,03	удов.
1	-0,50	удов.
8	-0,03	удов.
7	0,07	удов.
9	0,13	удов.
2	0,59	удов.
8***	0,59	удов.
3	0,83	удов.
10	1,83	удов.
6	2,07	сомнит
8**	2,36	сомнит
11	2,93	сомнит

6. Графическое представление результатов с использованием  $z^2$ -индекса изображены в рисунках

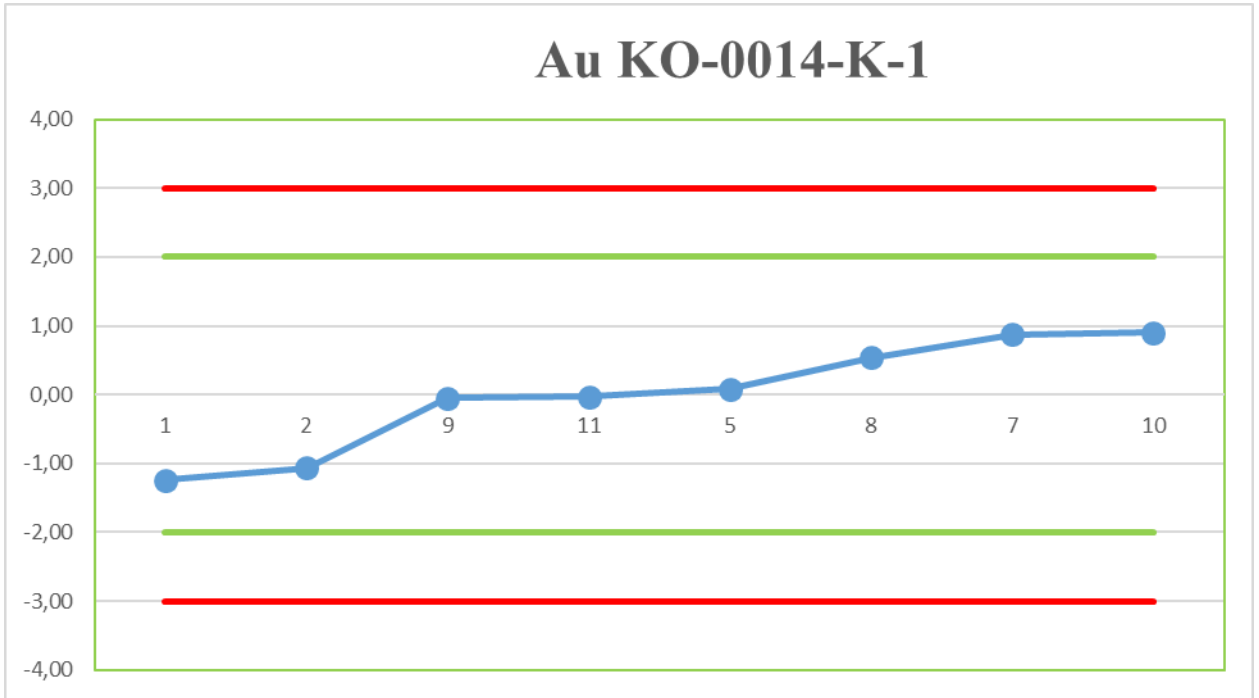


Рисунок №1.

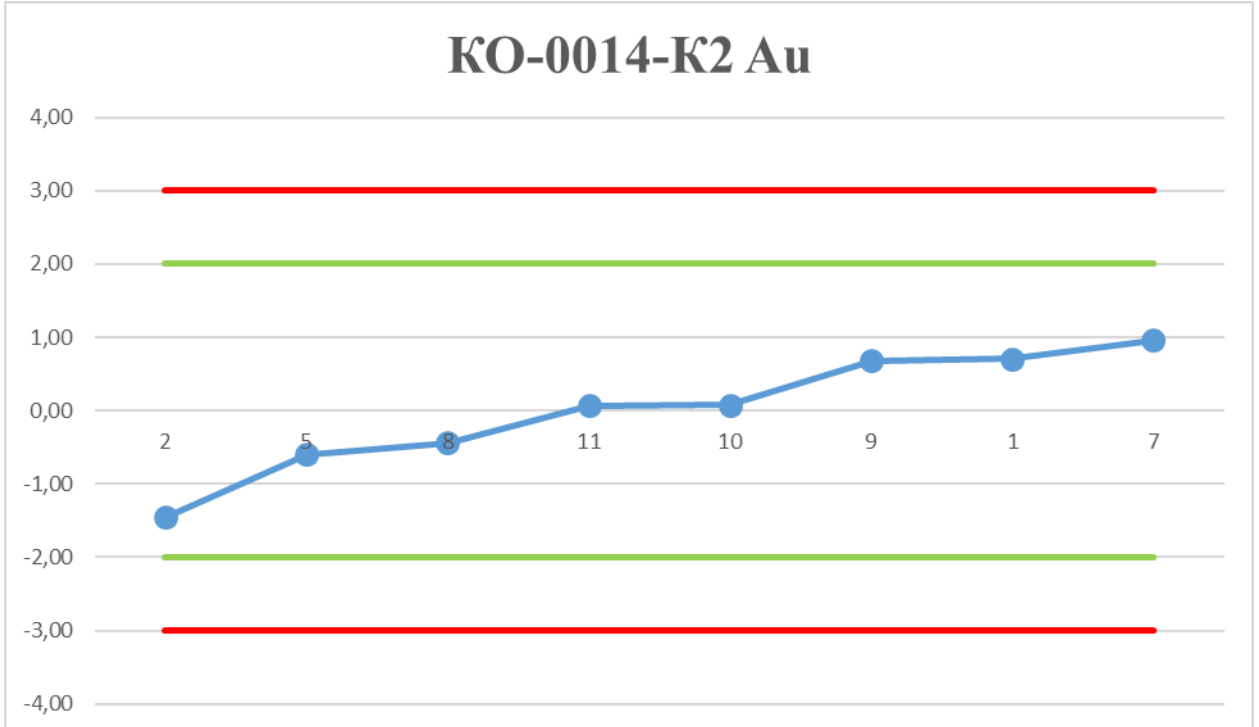


Рисунок №2.

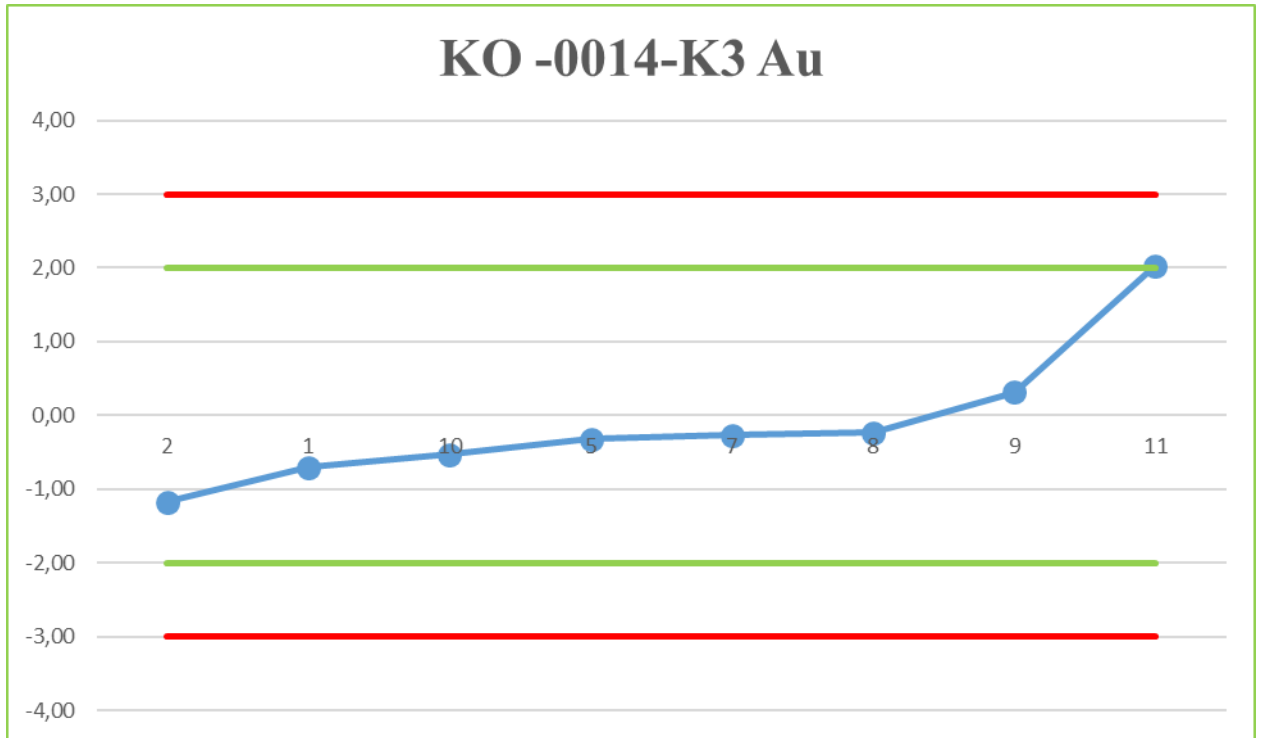


Рисунок №3.

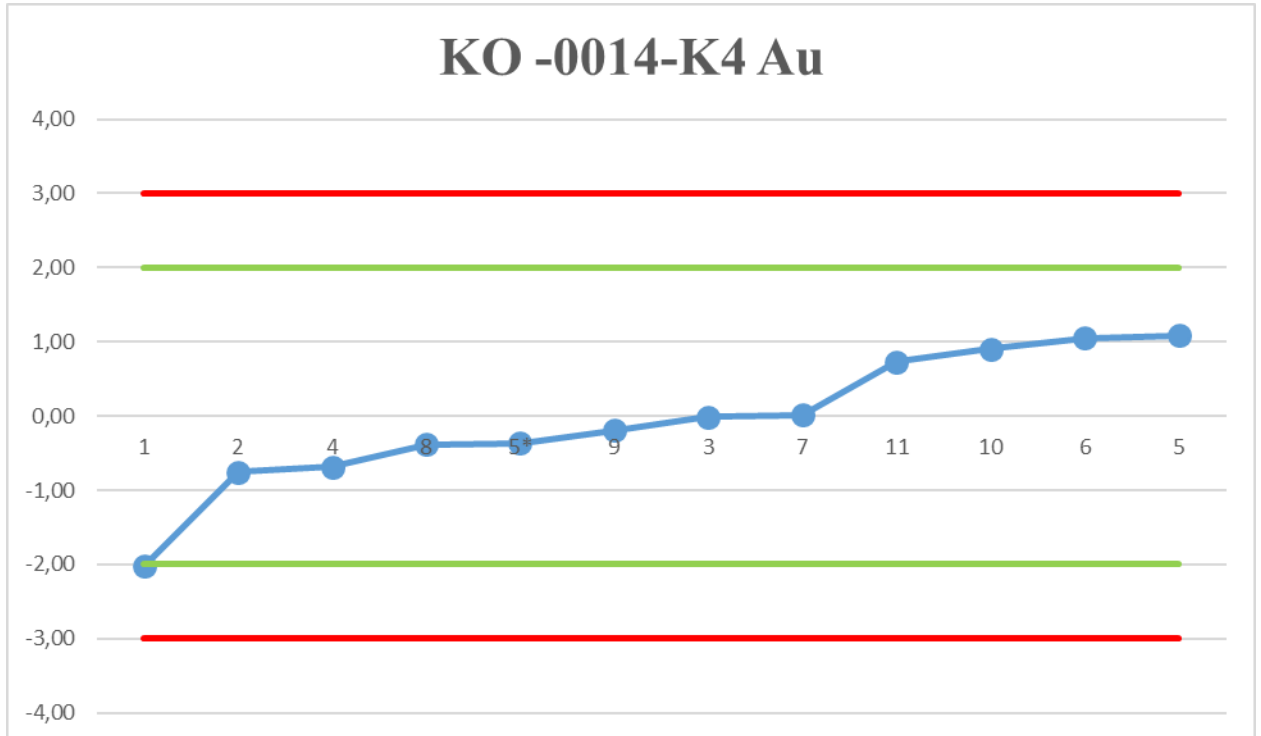


Рисунок №4.

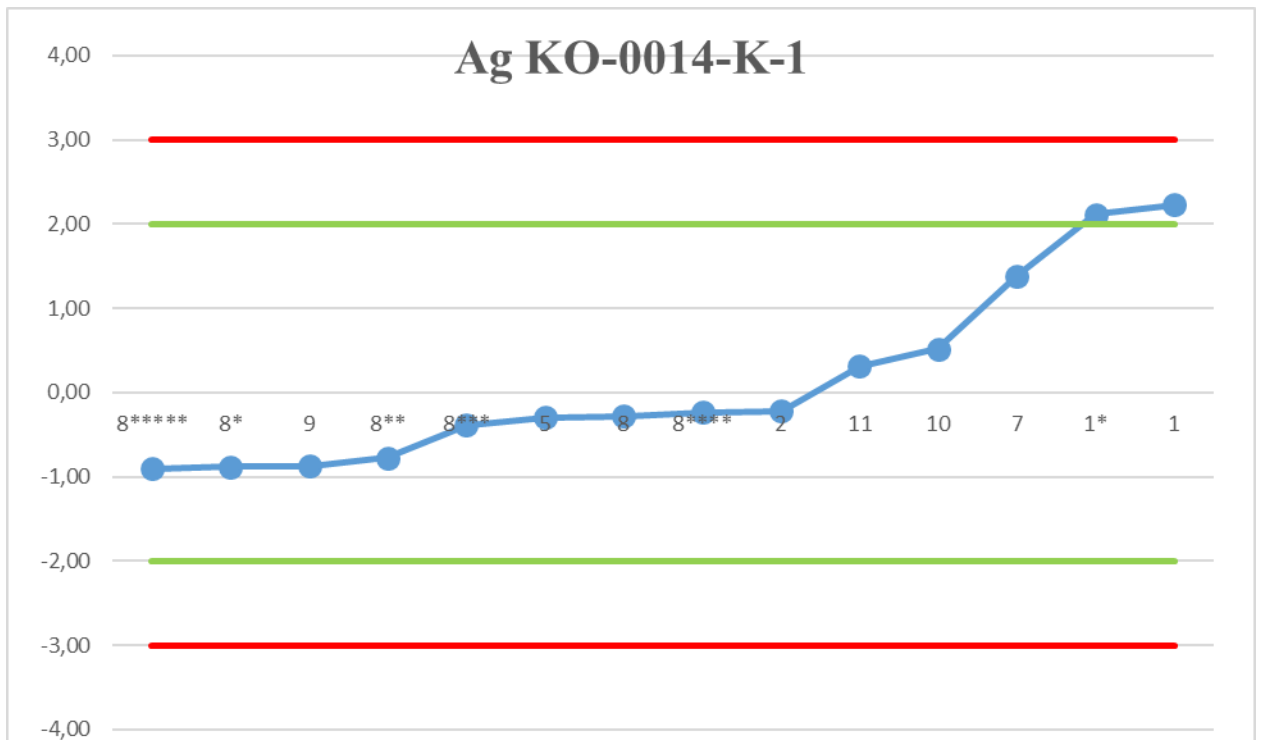


Рисунок №5.

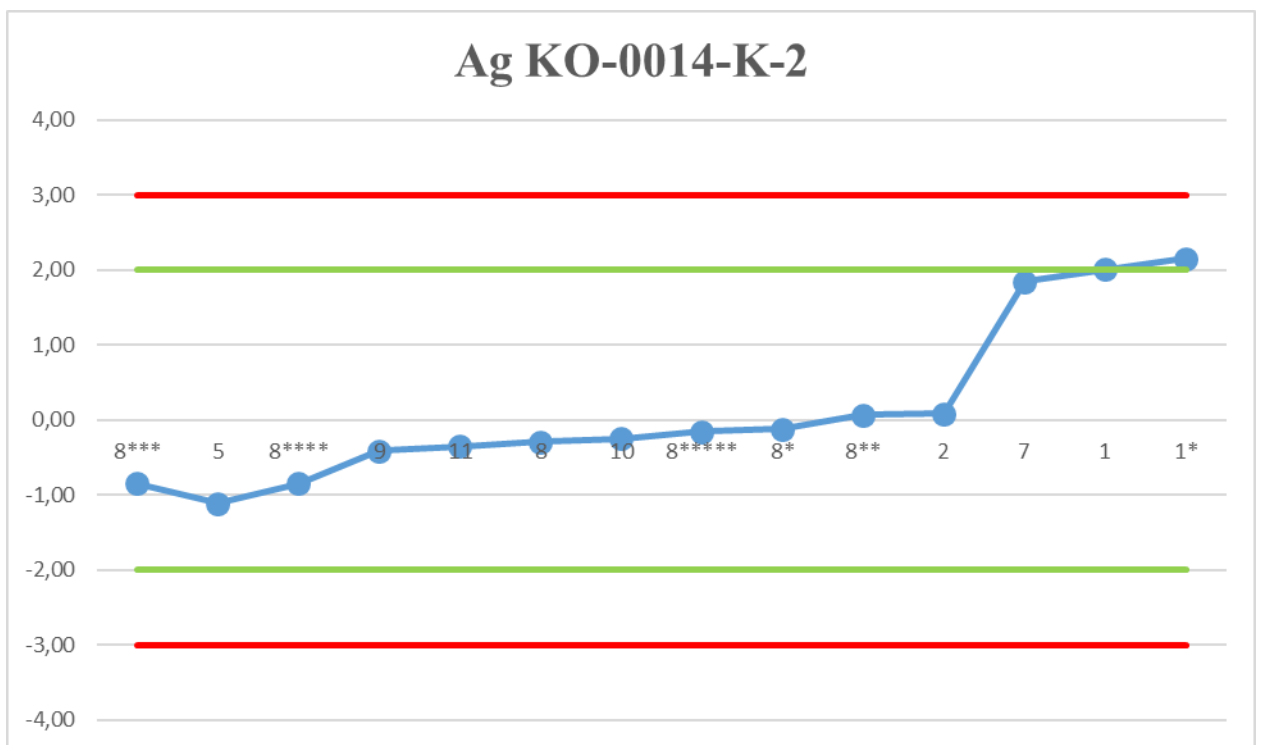


Рисунок №6.

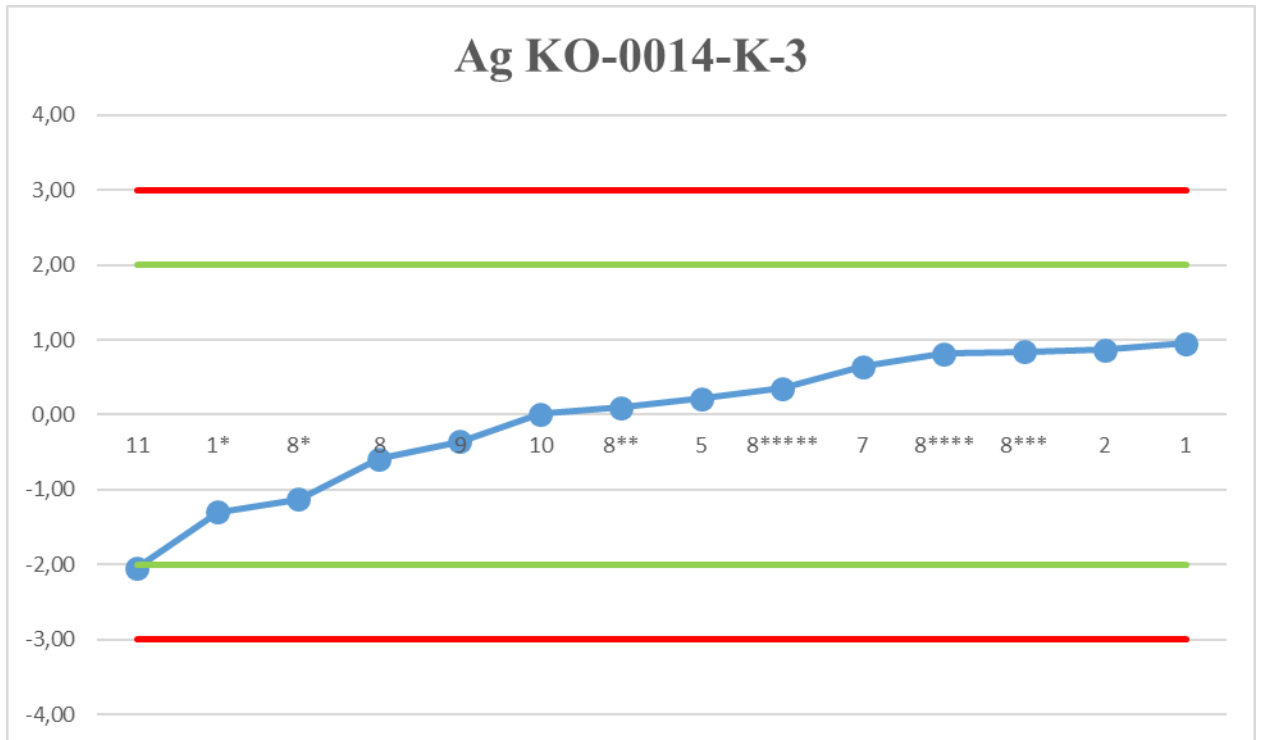


Рисунок №7.

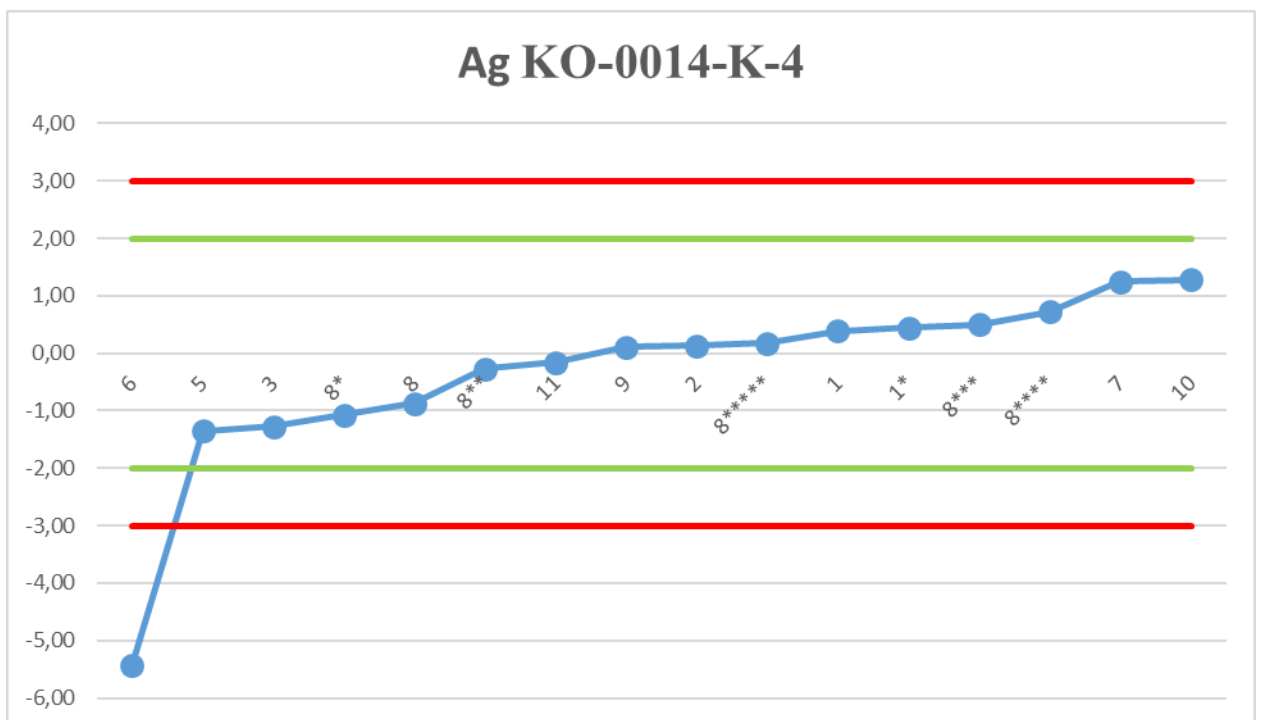


Рисунок №8.

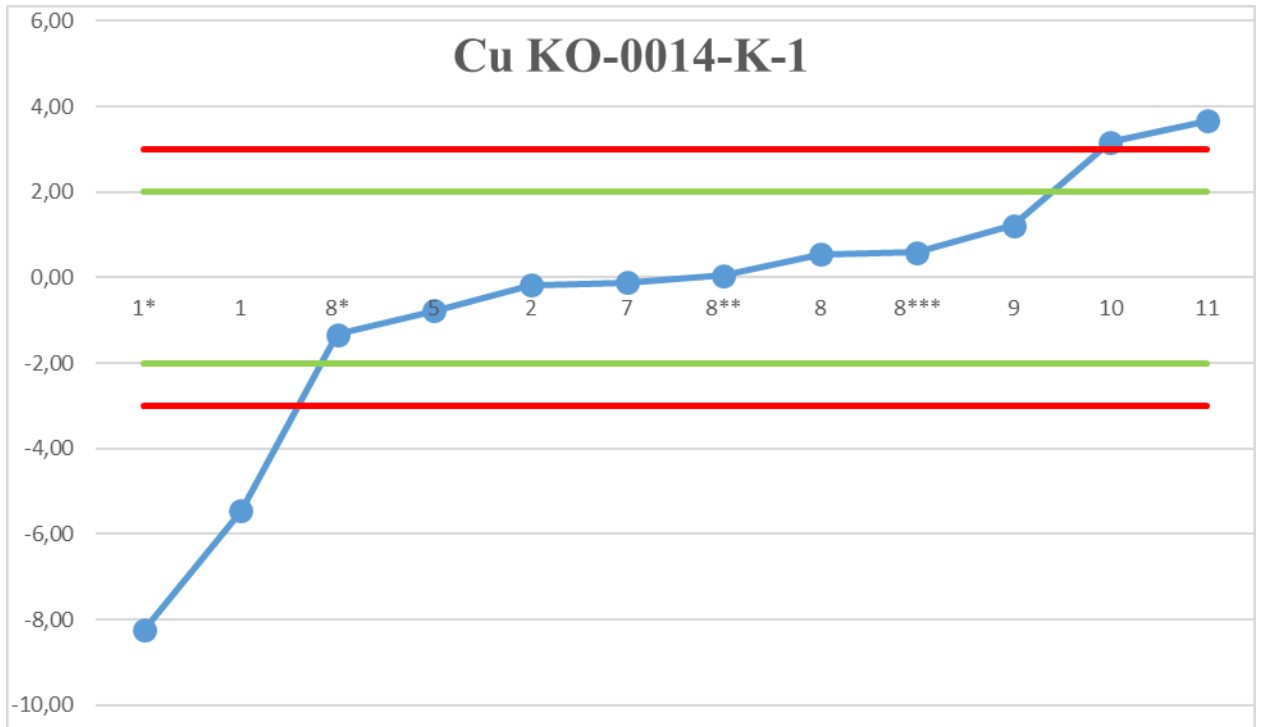


Рисунок №9.

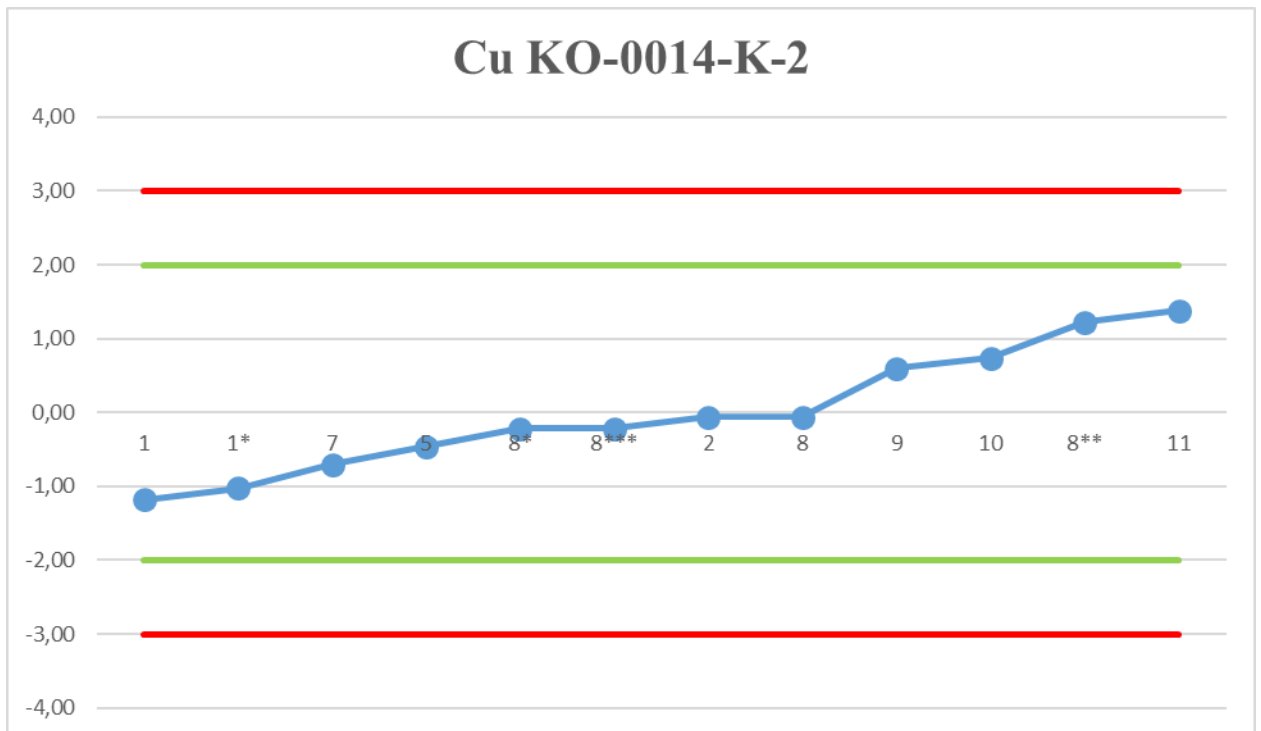


Рисунок №10.

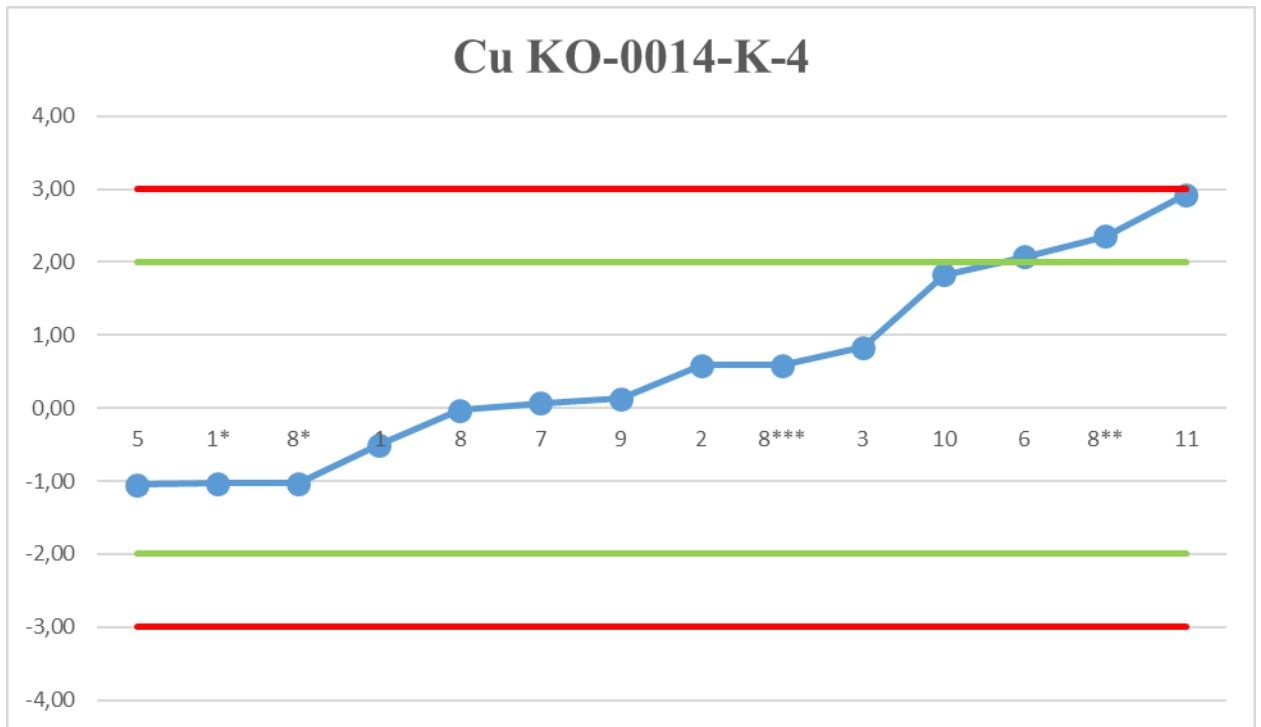


Рисунок №11

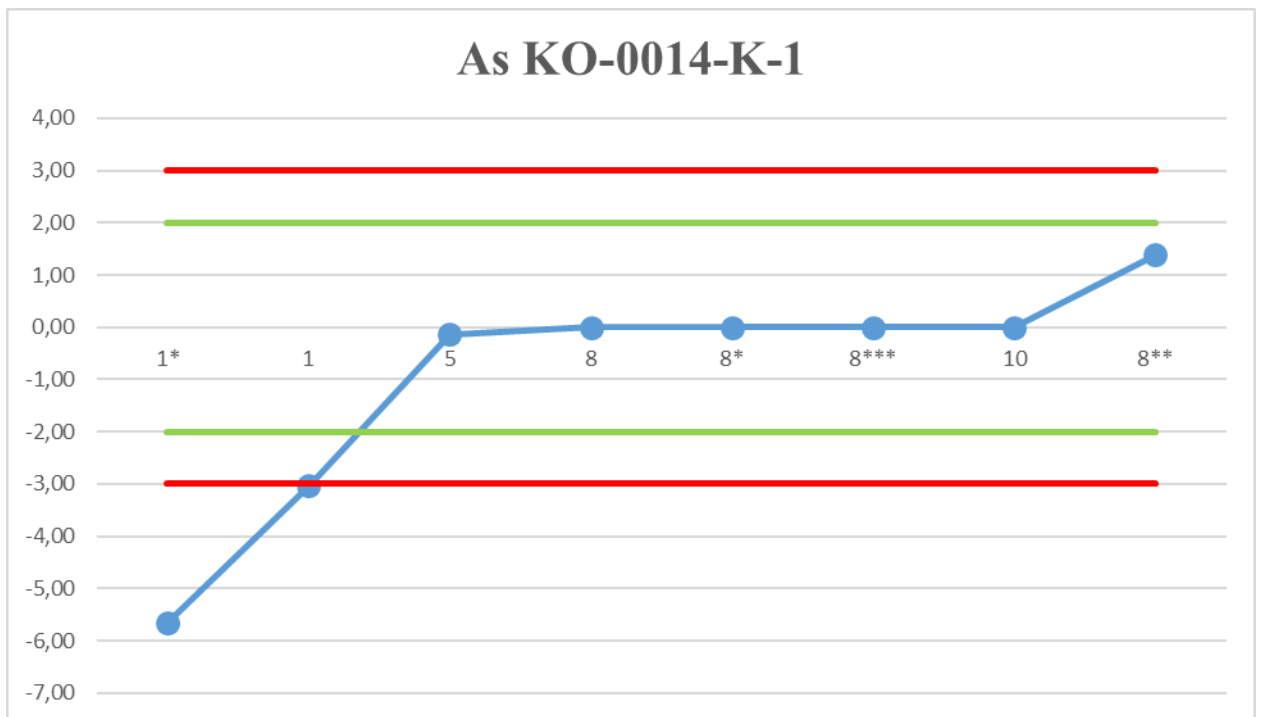


Рисунок №12

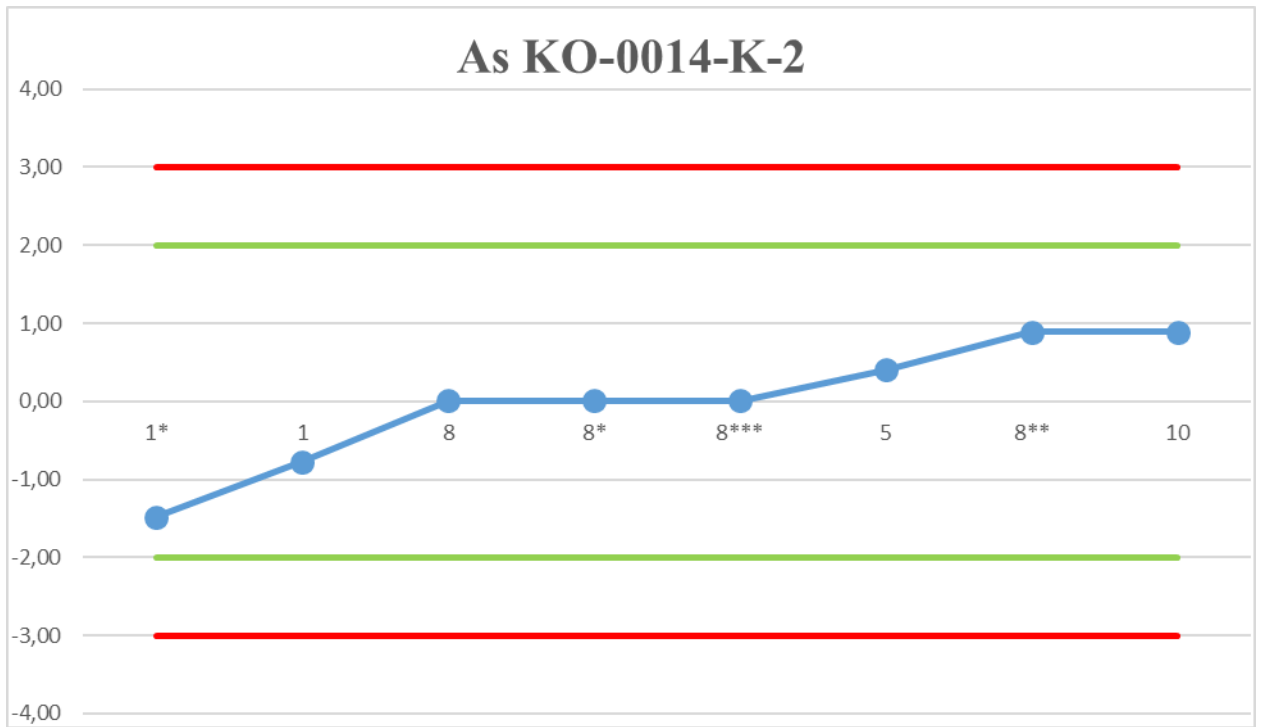


Рисунок №13.

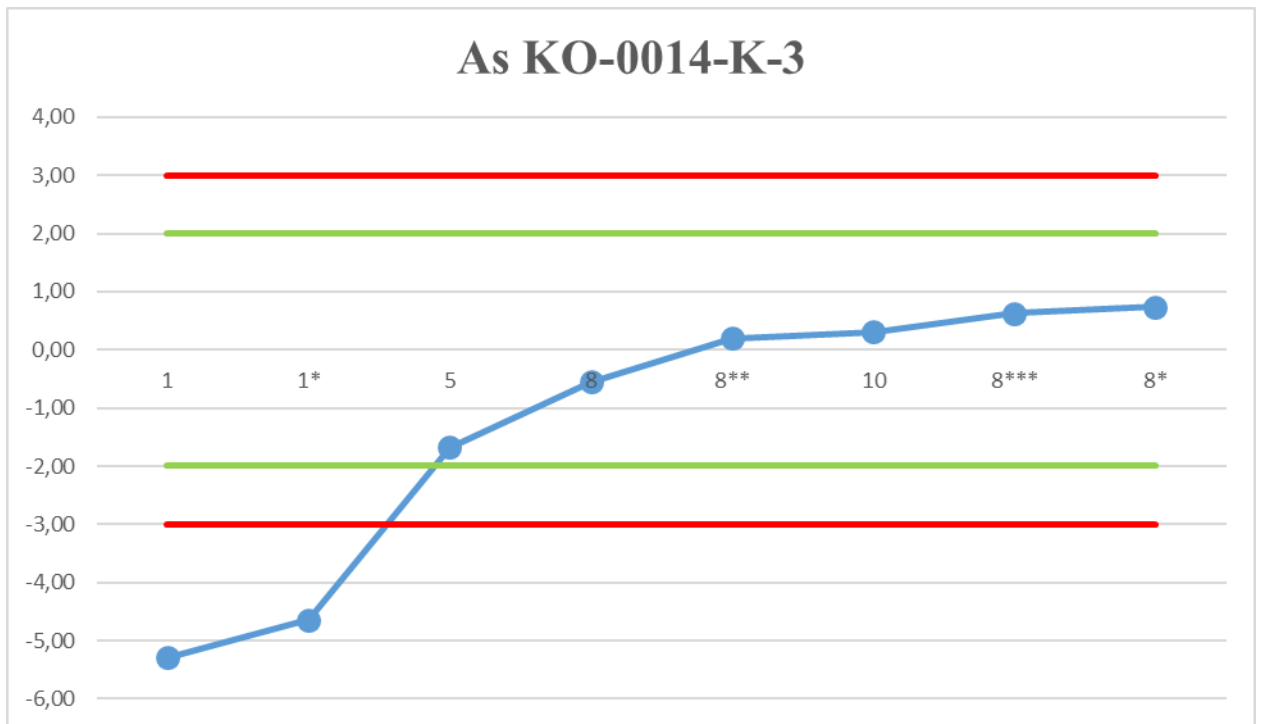


Рисунок №14.

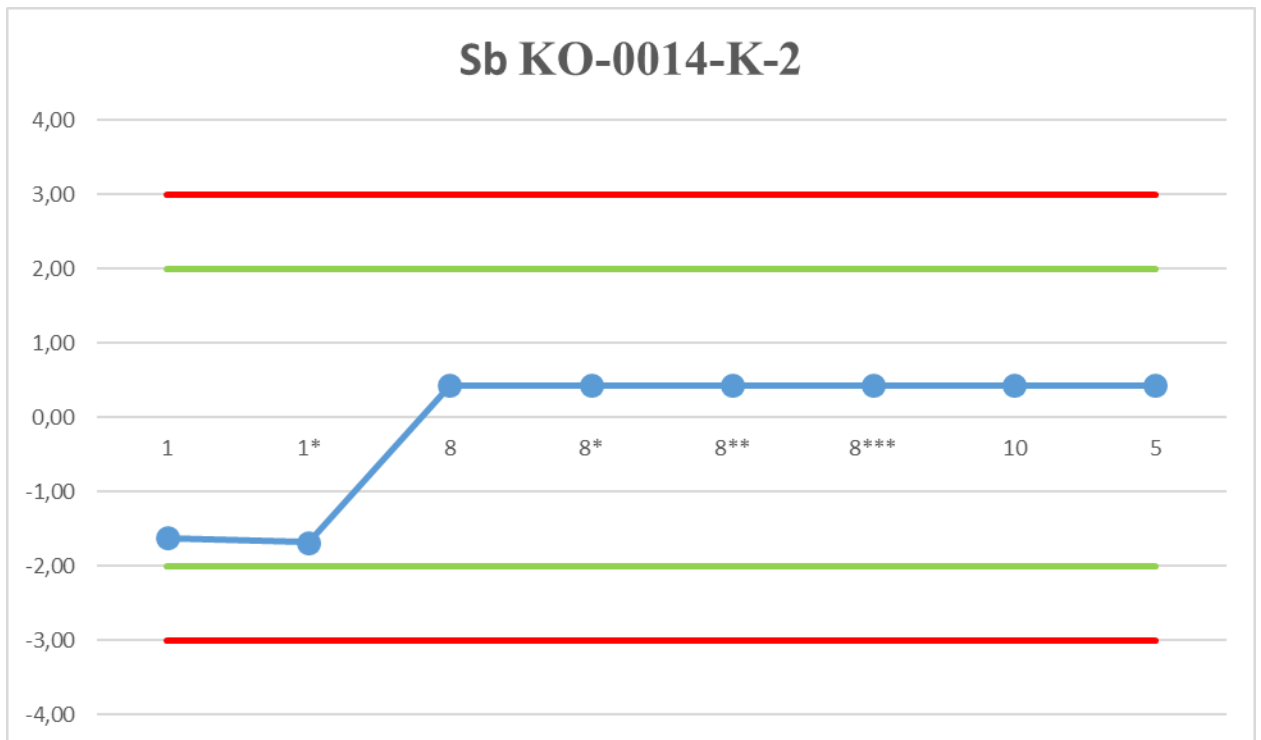


Рисунок №15.

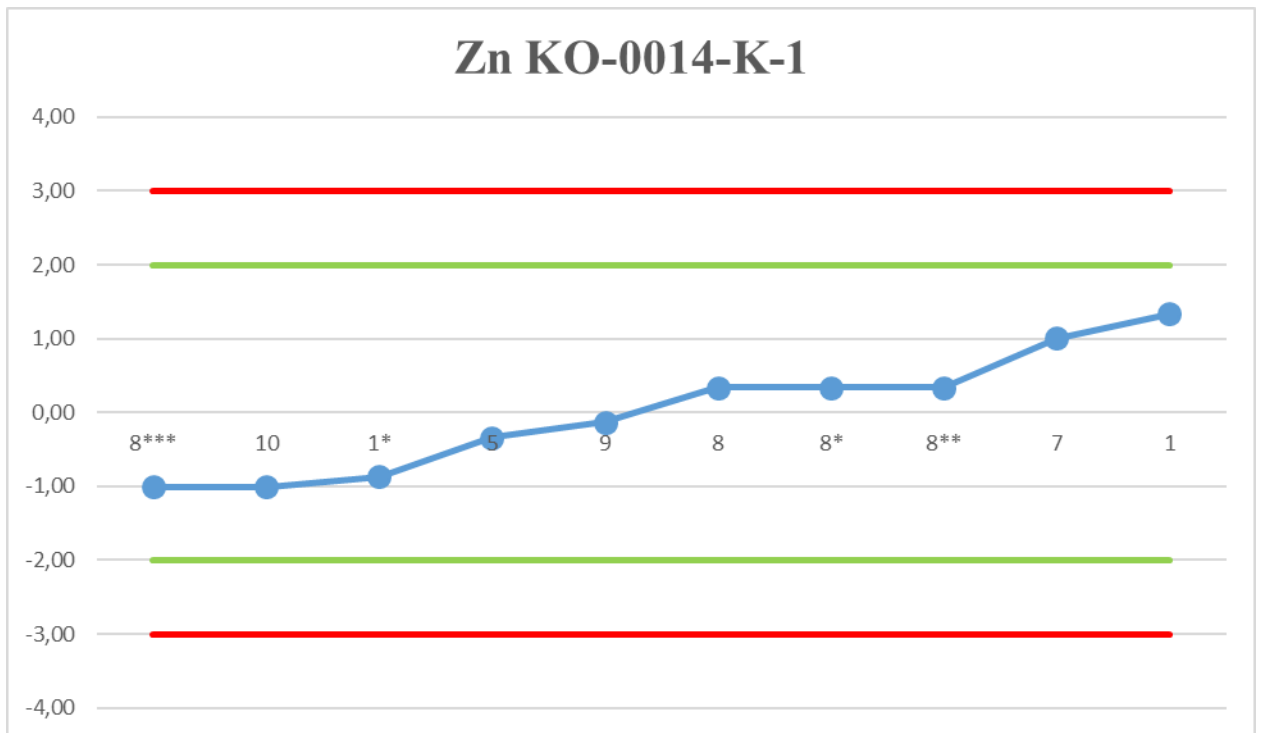


Рисунок №16.

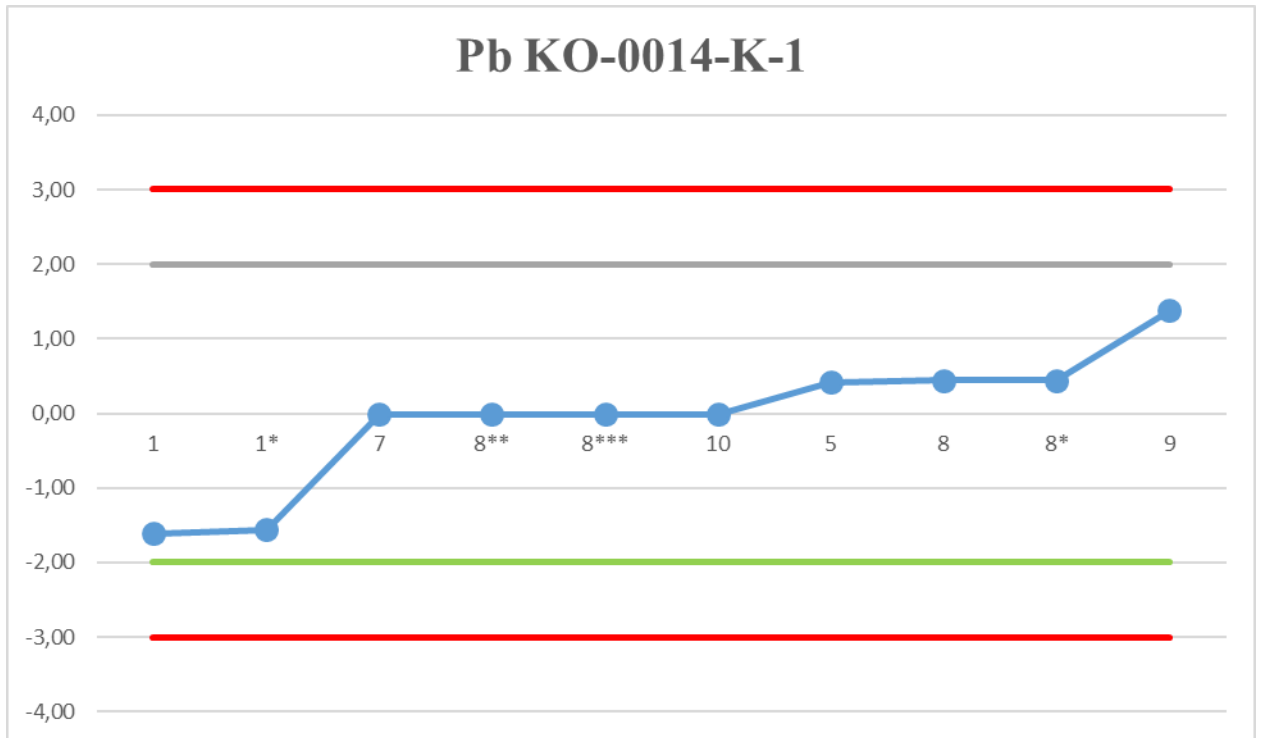


Рисунок №17.

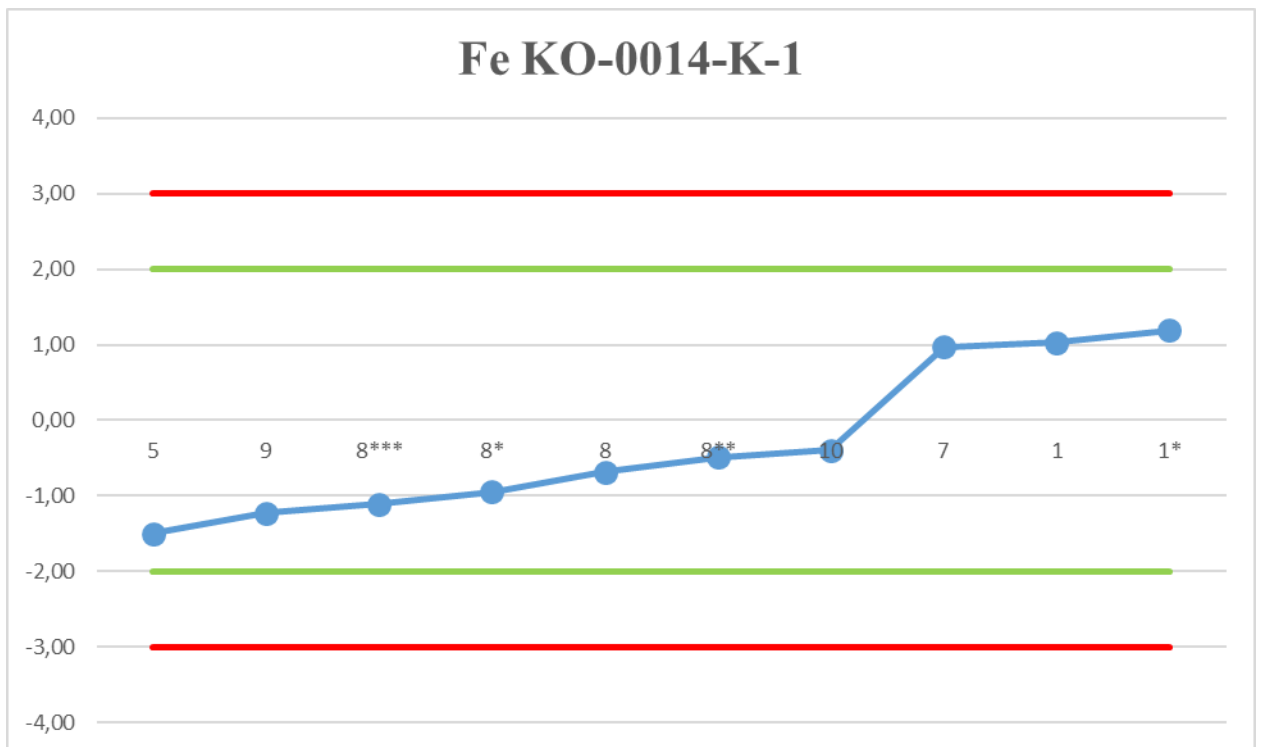


Рисунок №18.

## 7. Графическое представление результатов и неопределенности измерений

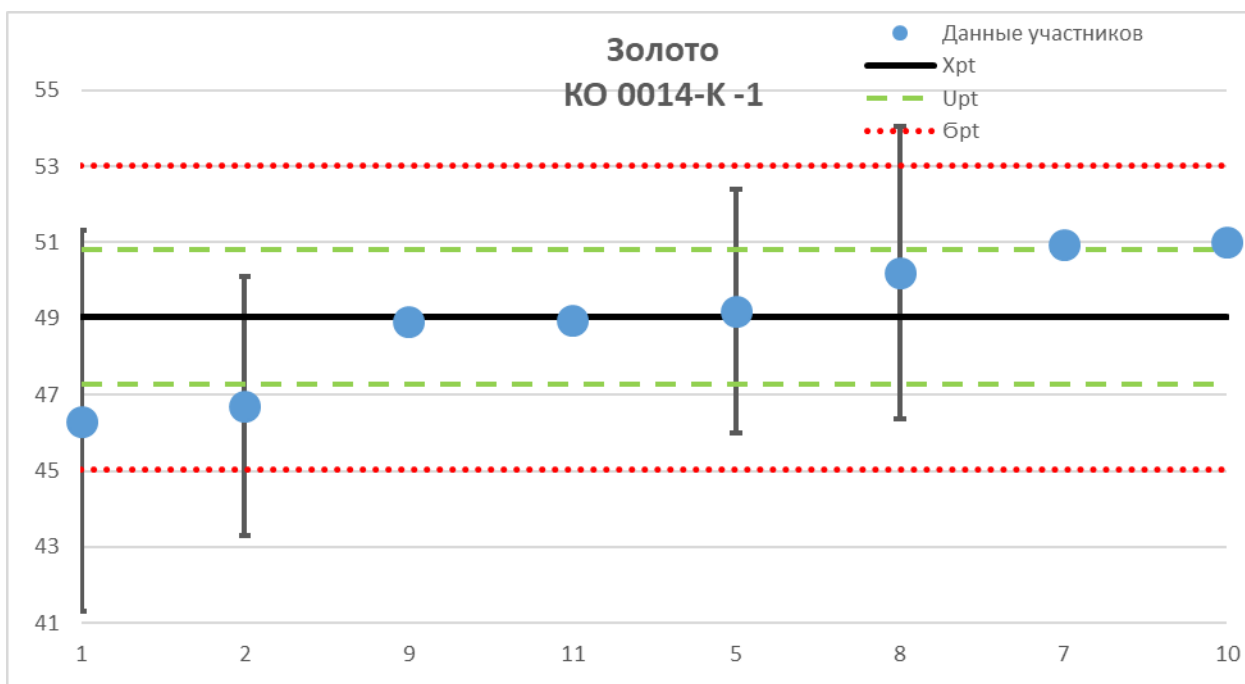


Рисунок №1. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации золота.

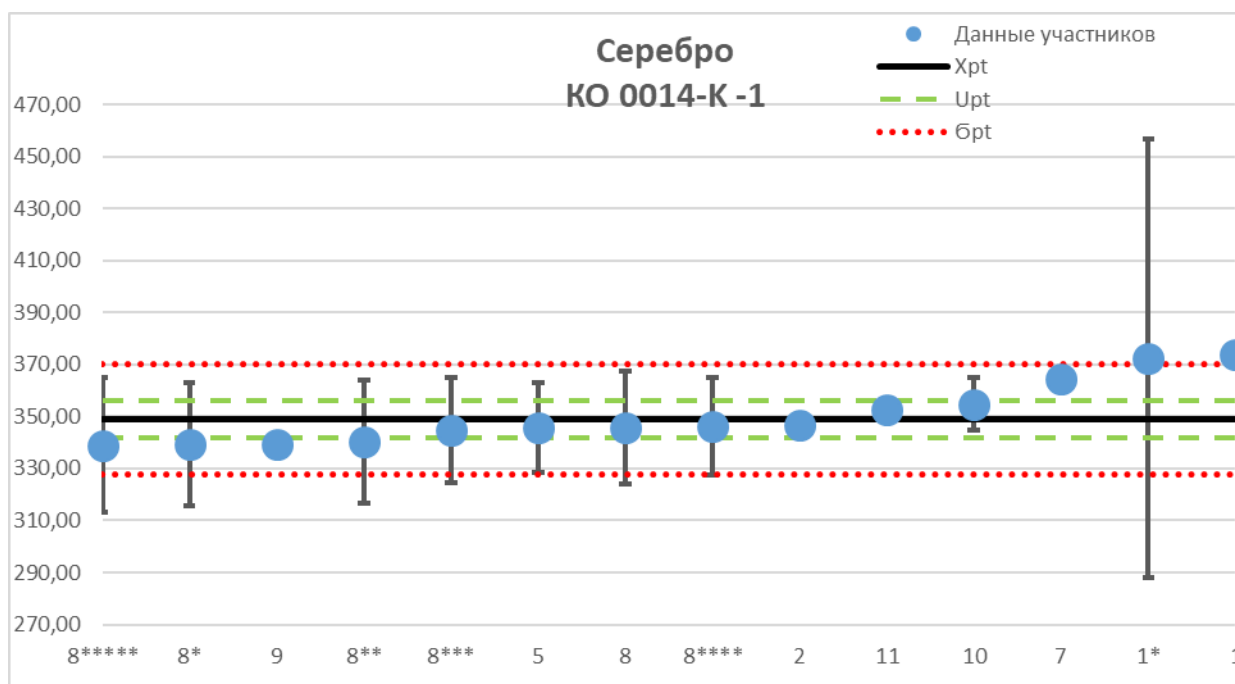


Рисунок №2. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации серебра.

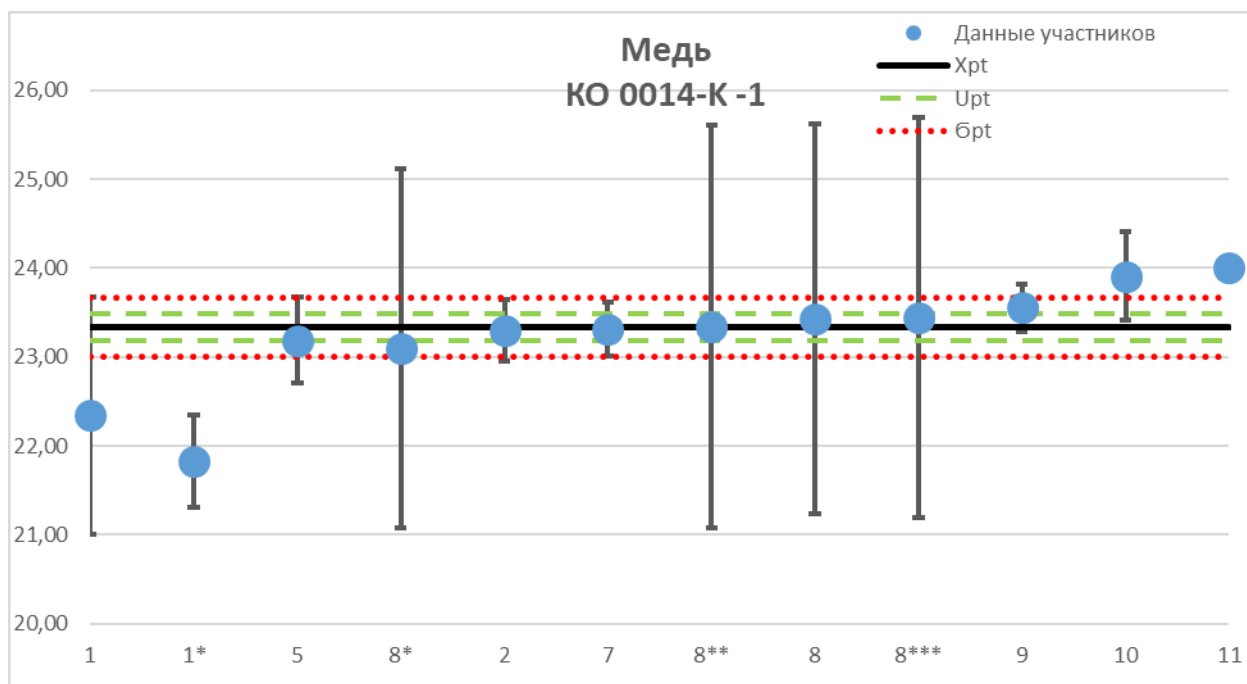


Рисунок №3. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации меди.

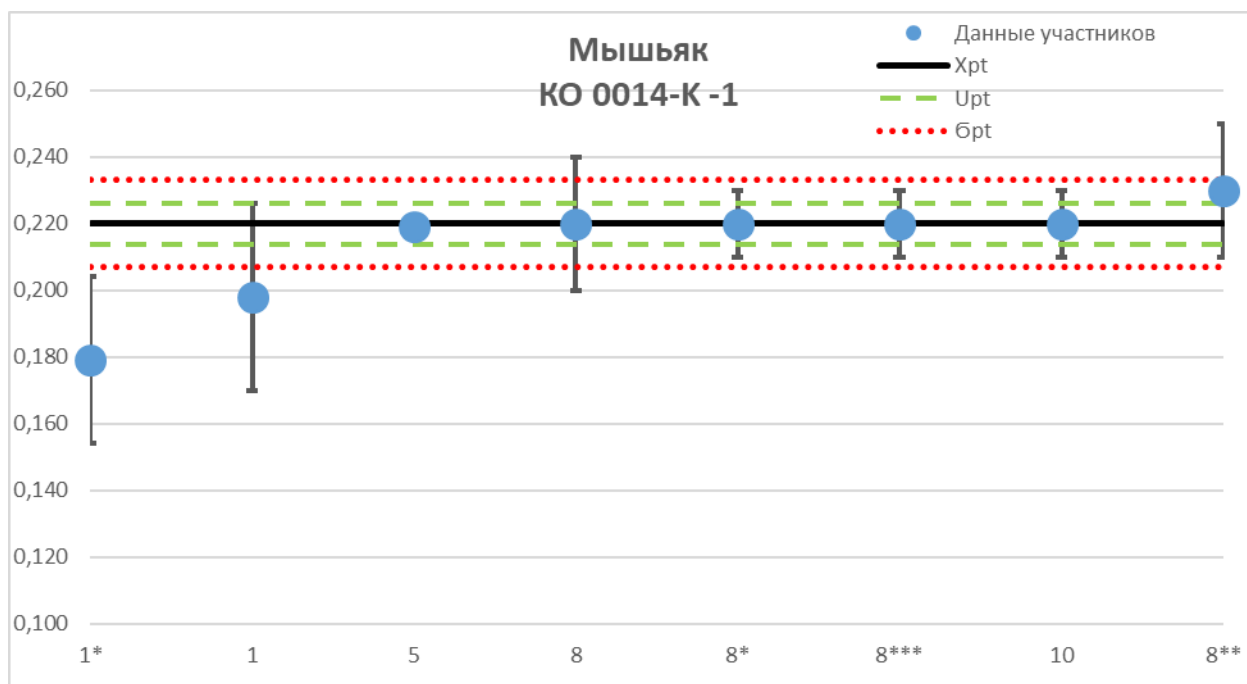


Рисунок №4. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации мышьяка.

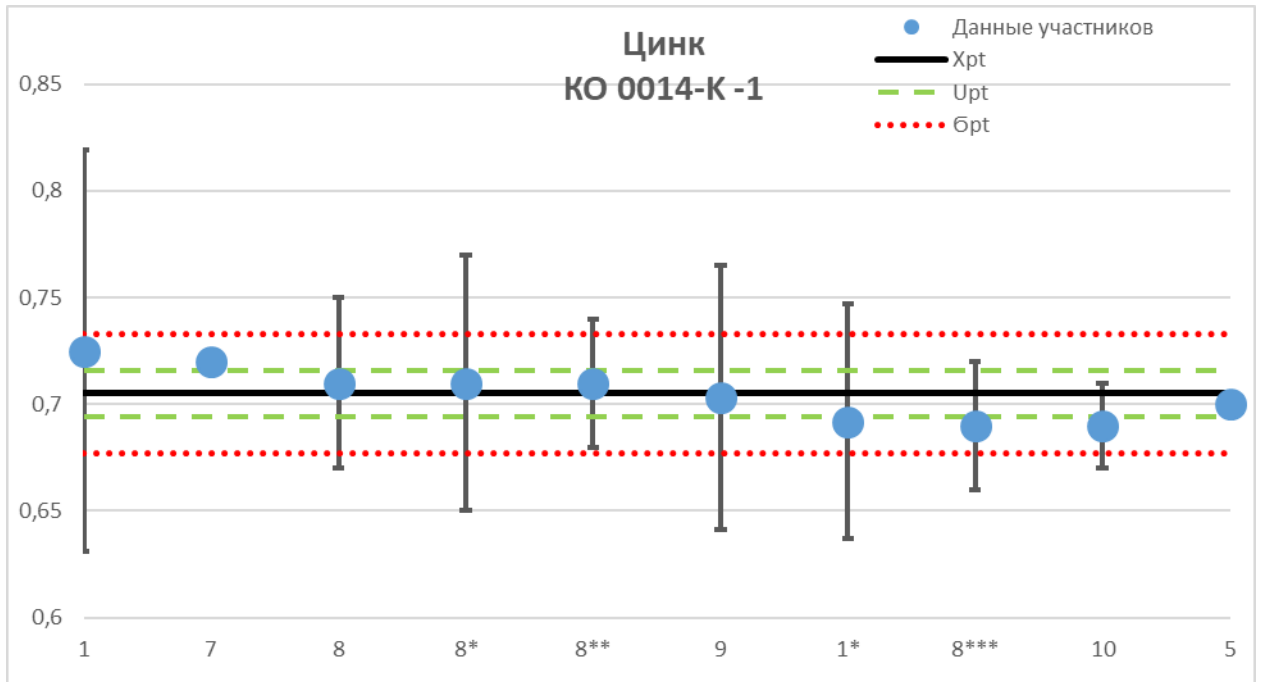


Рисунок №5. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации цинка.

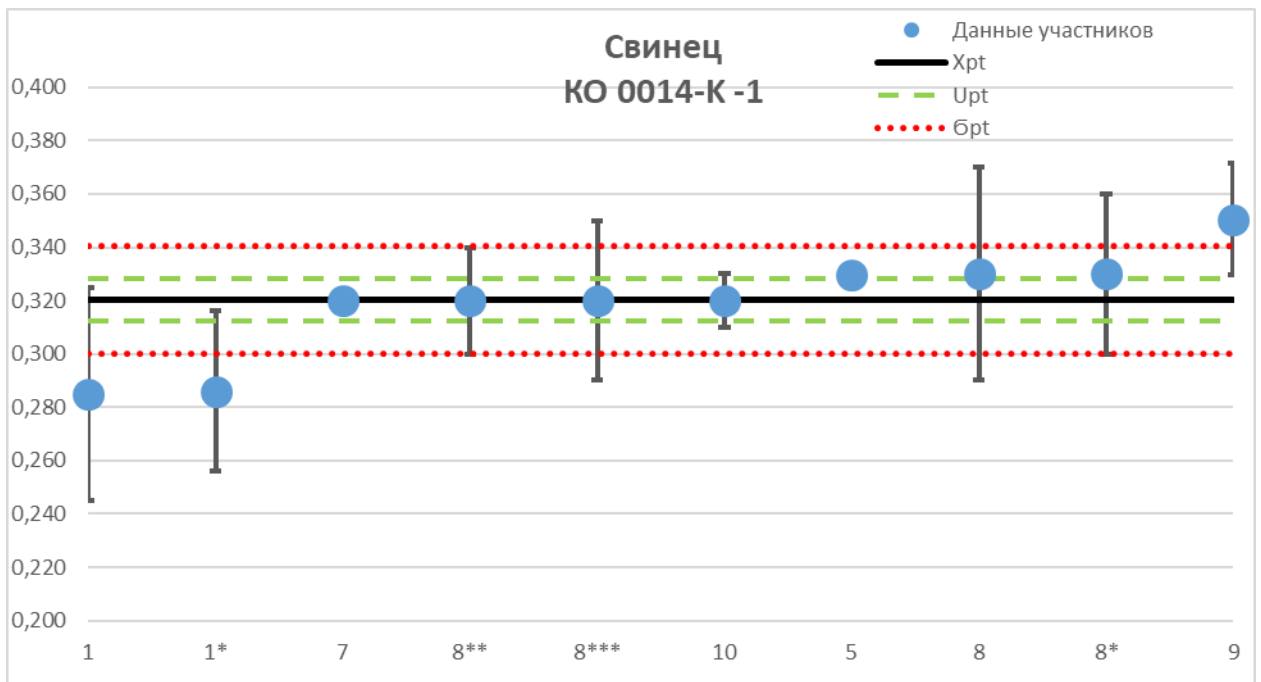


Рисунок №6. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации свинца.

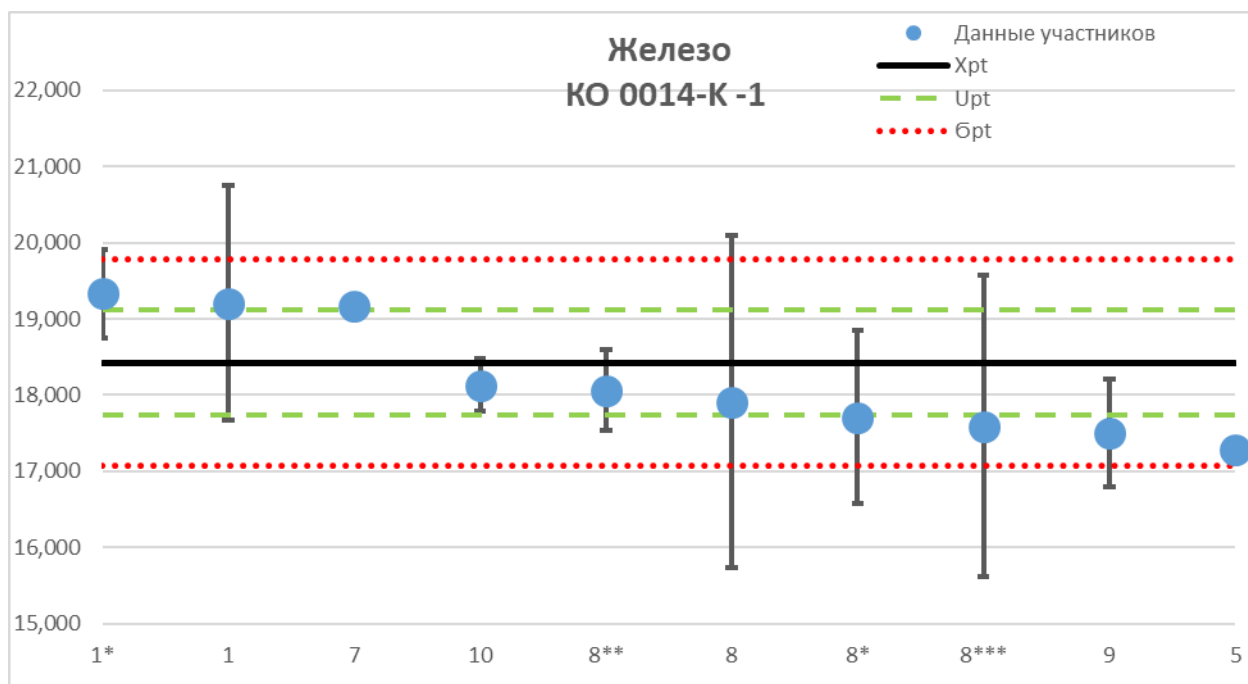


Рисунок №7. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации железа.

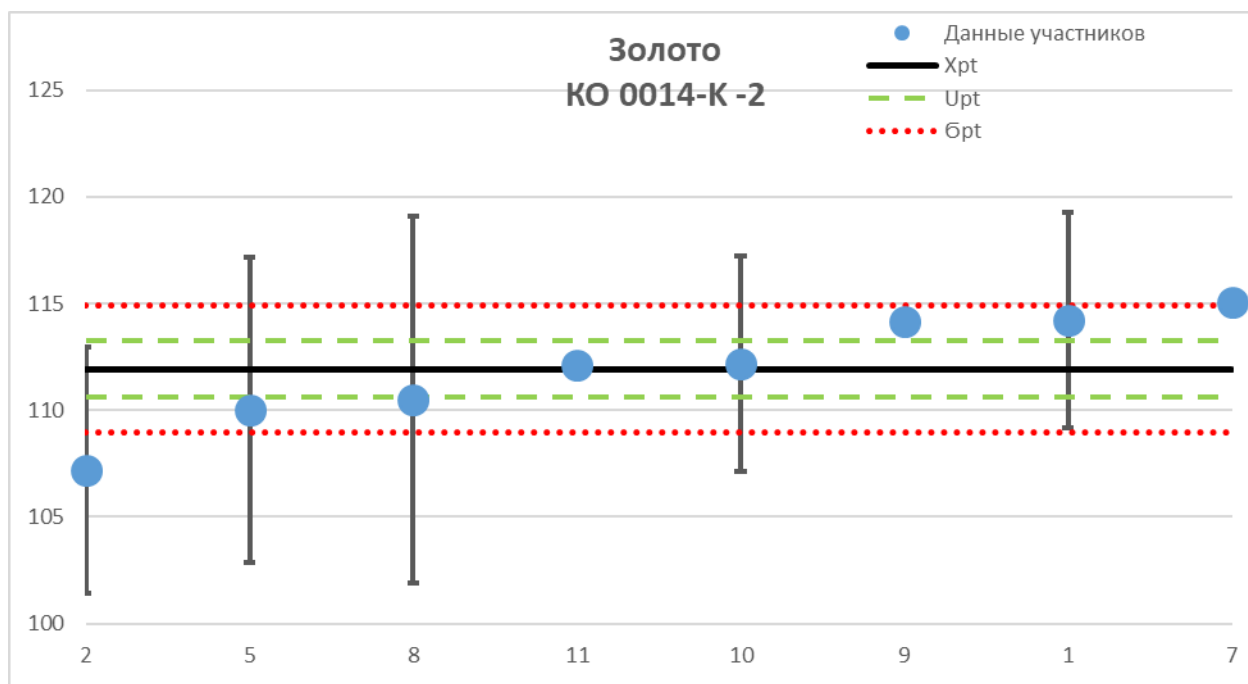


Рисунок №8. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации золота.

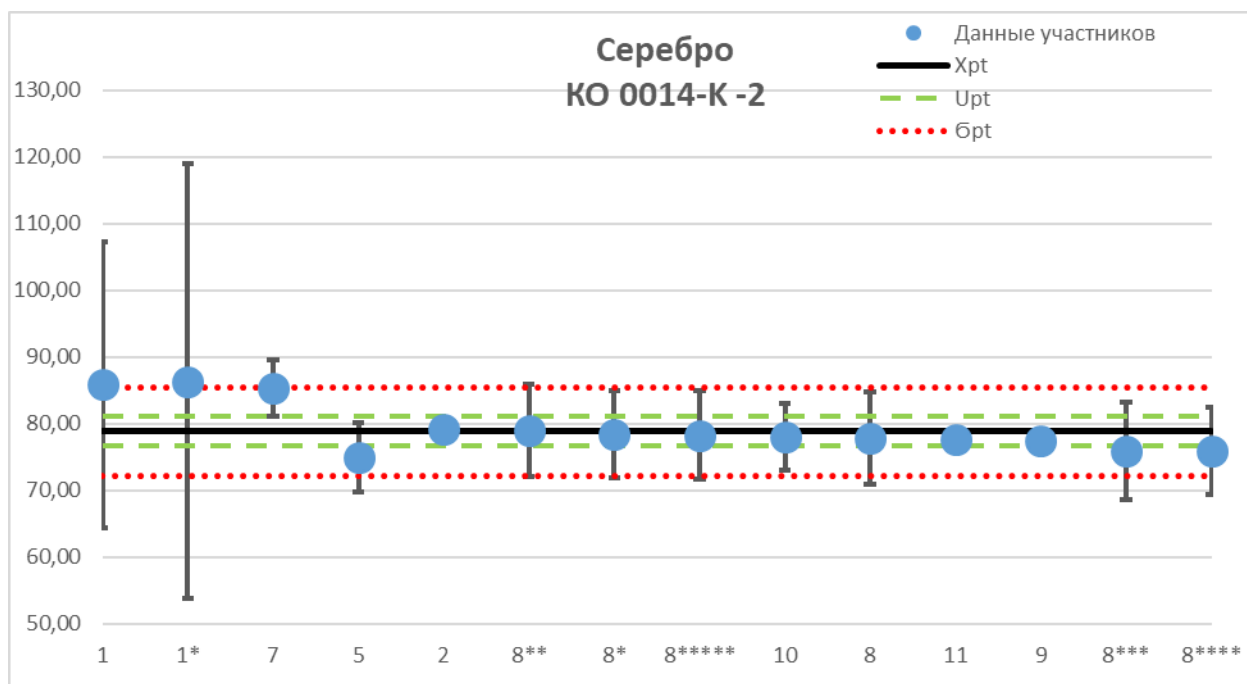


Рисунок №9. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации серебра.

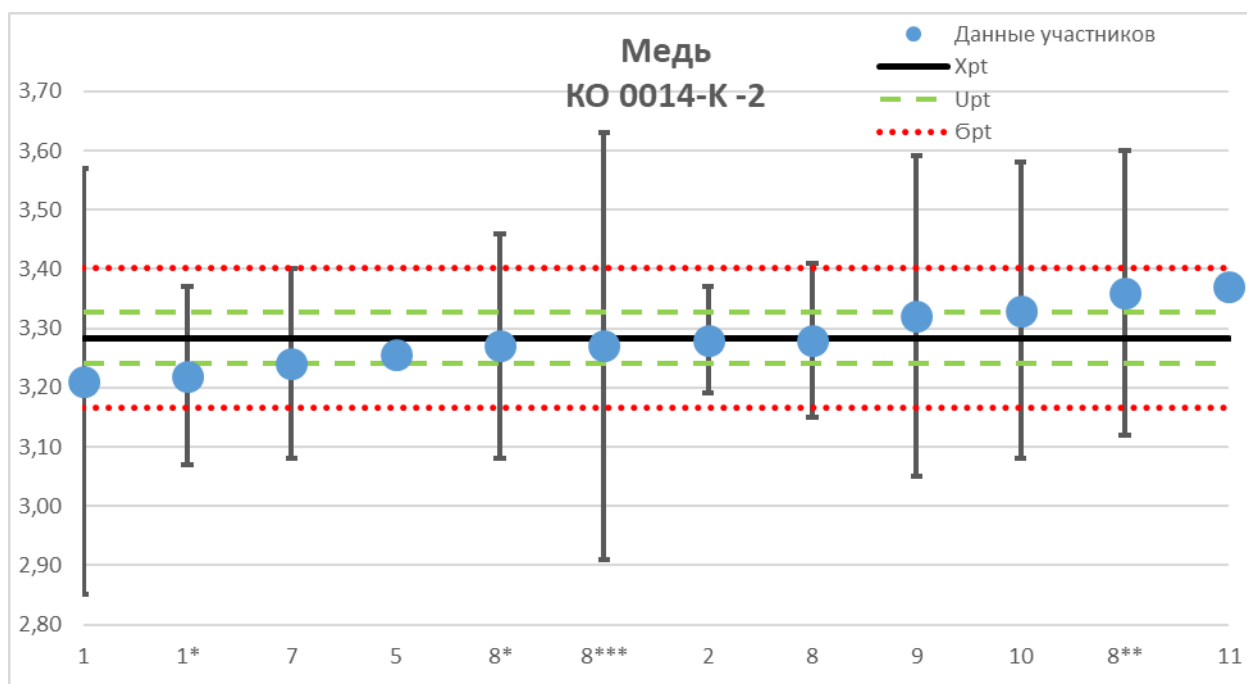


Рисунок №10. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации меди.

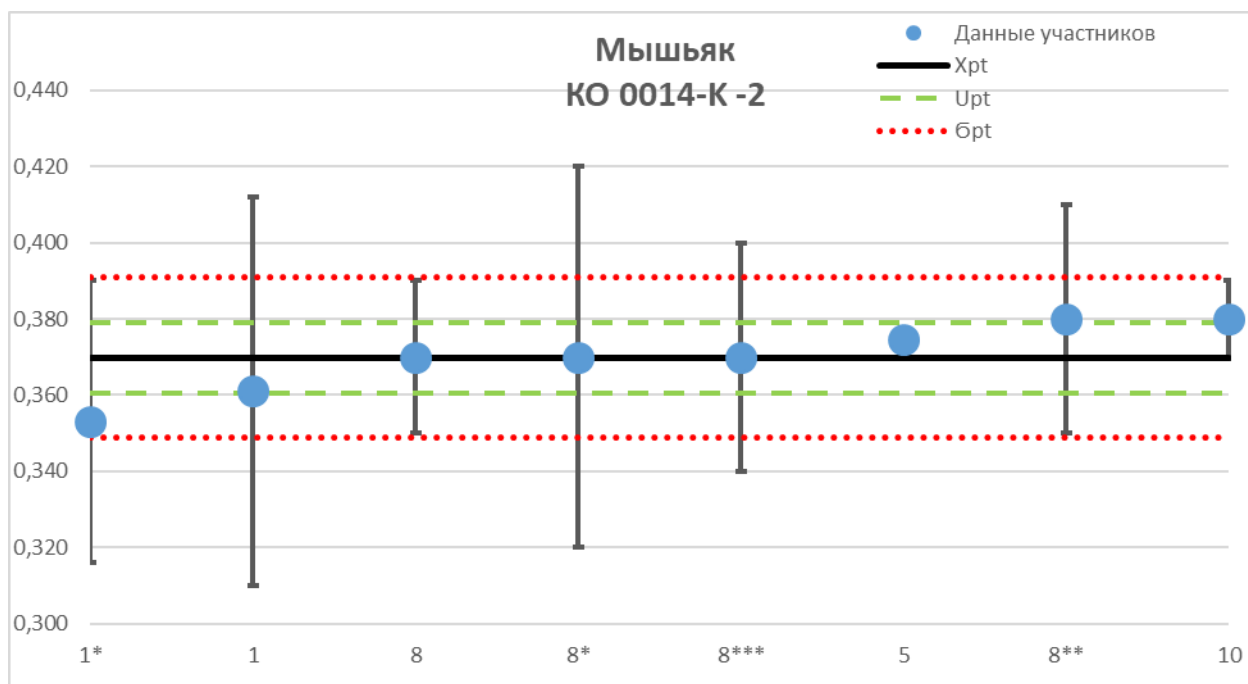


Рисунок №11. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации мышьяка.

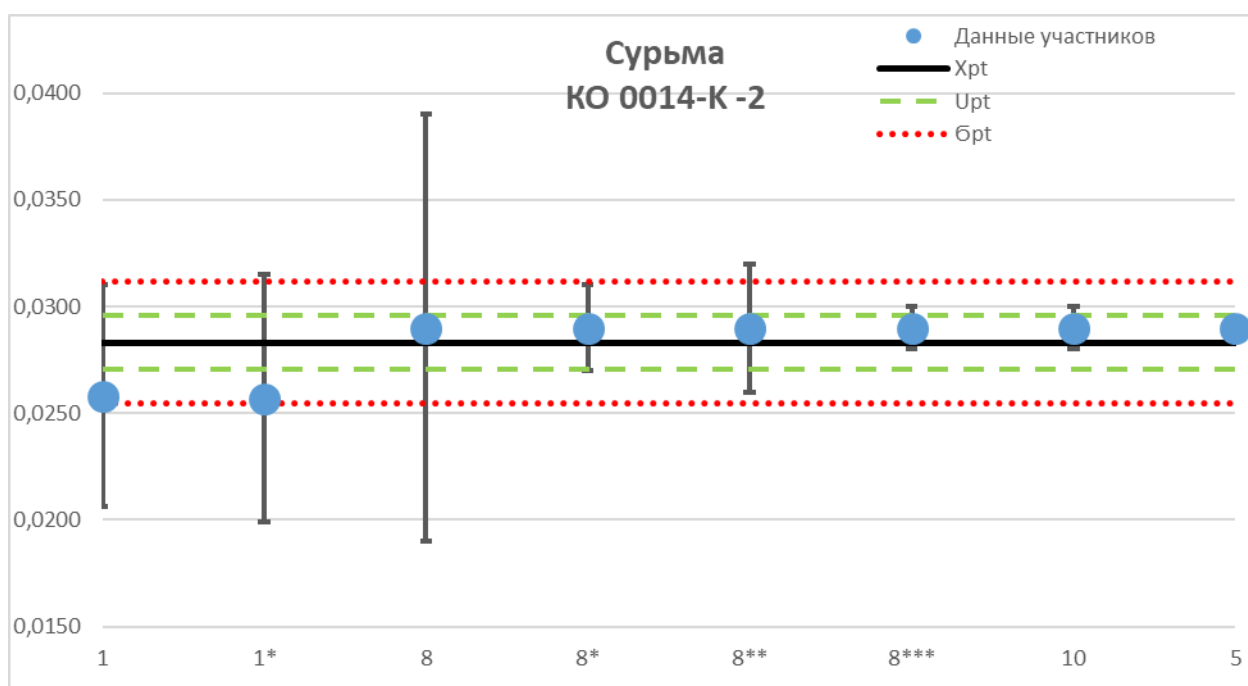


Рисунок №12. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации сурьмы.

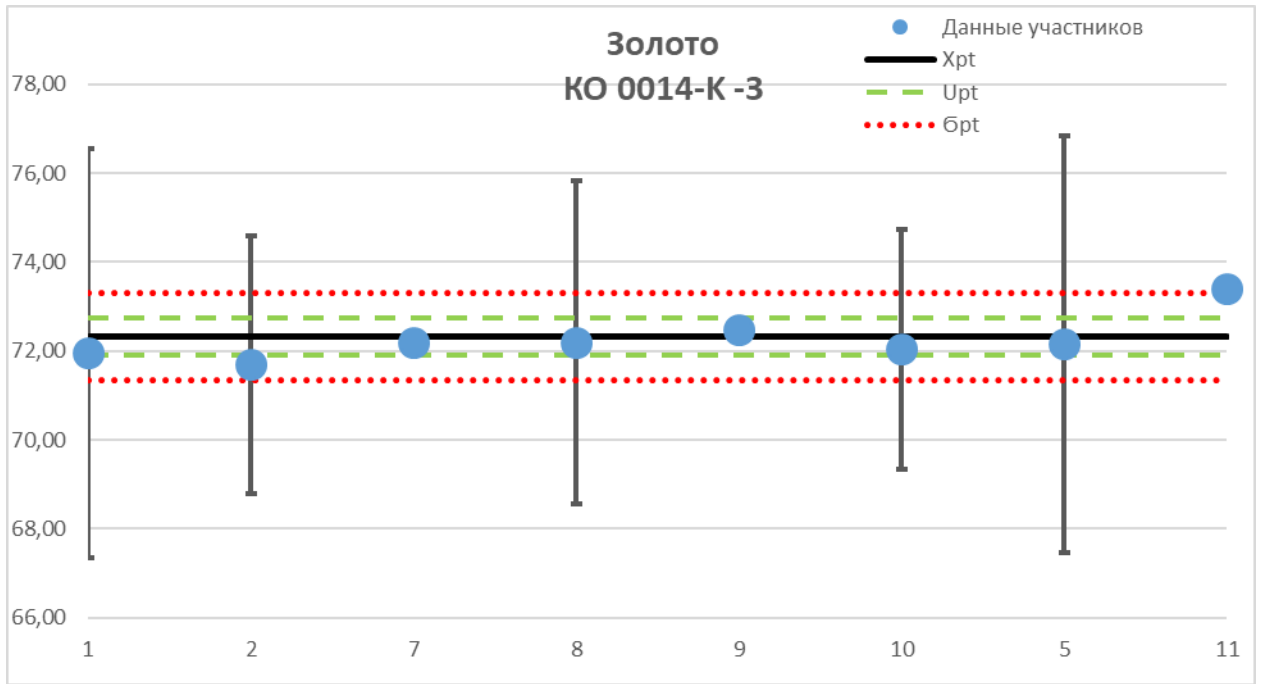


Рисунок №13. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации золота.

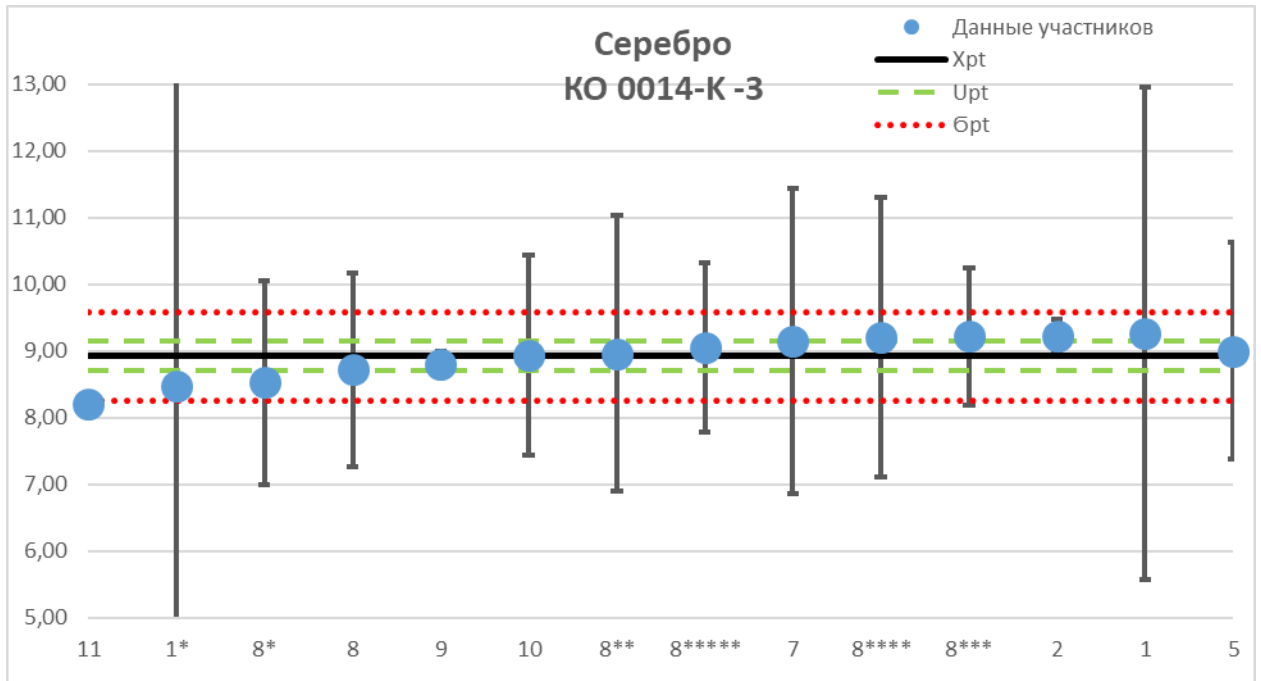


Рисунок №14. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации серебра.

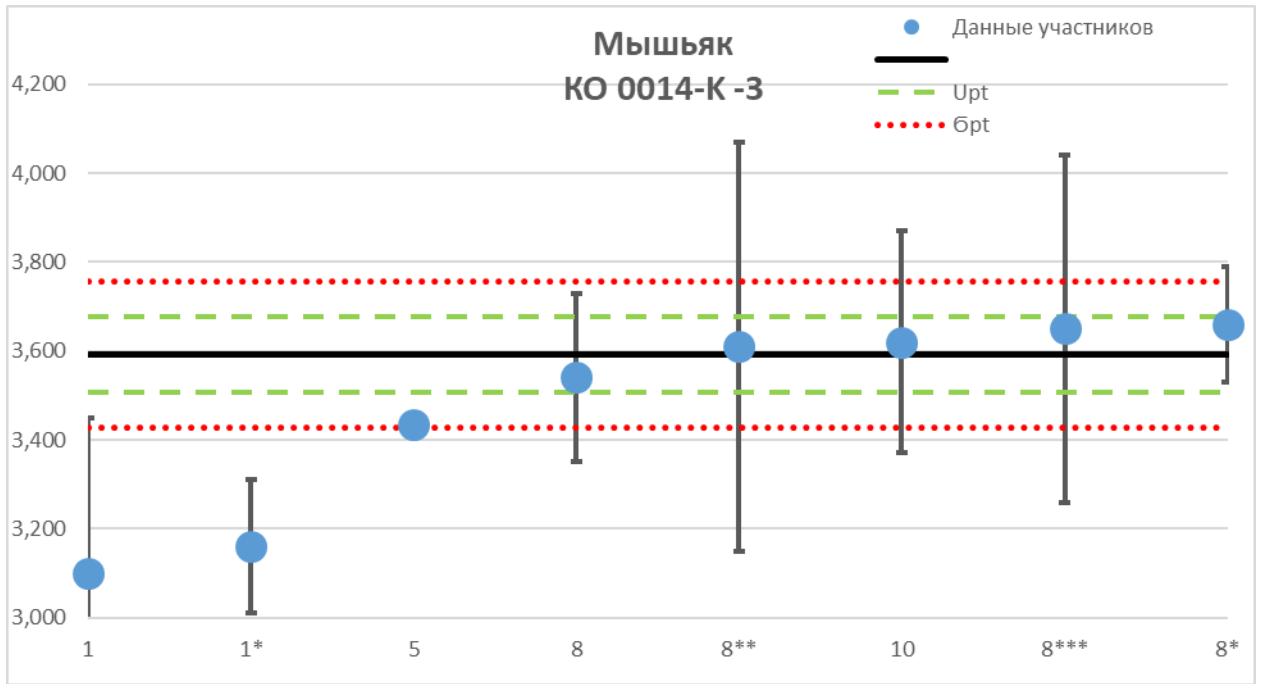


Рисунок №15. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации мышьяка.

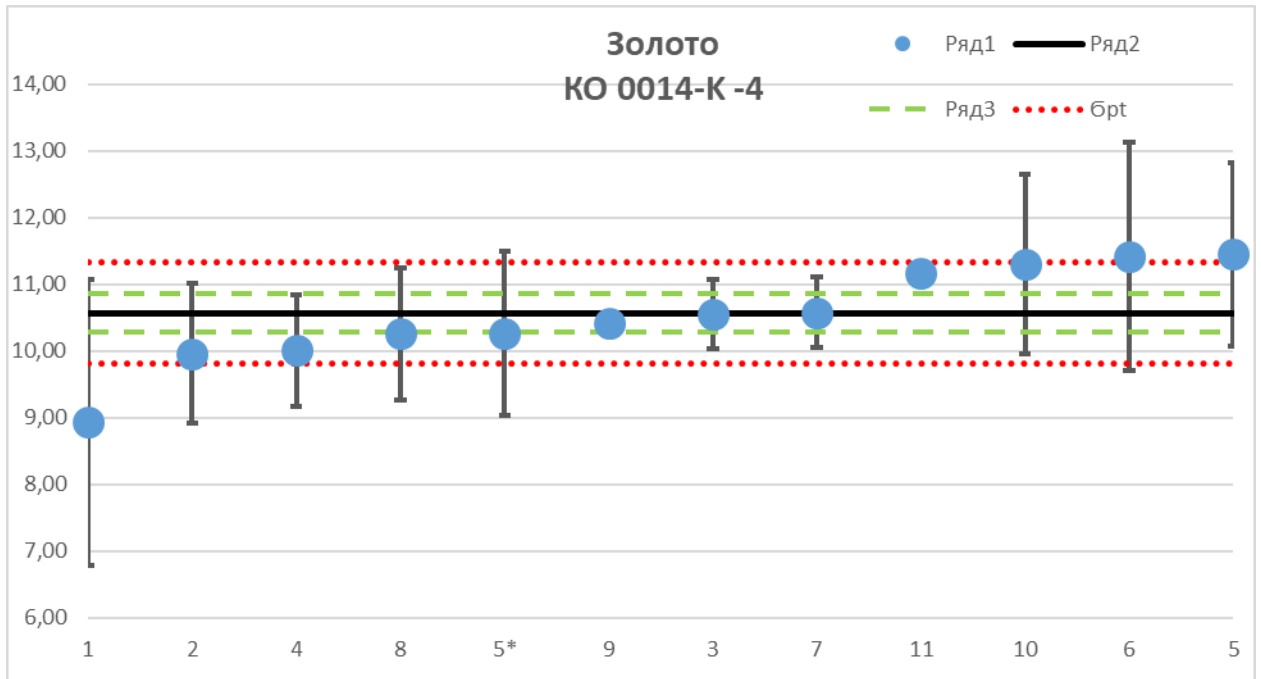


Рисунок №16. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации золота.

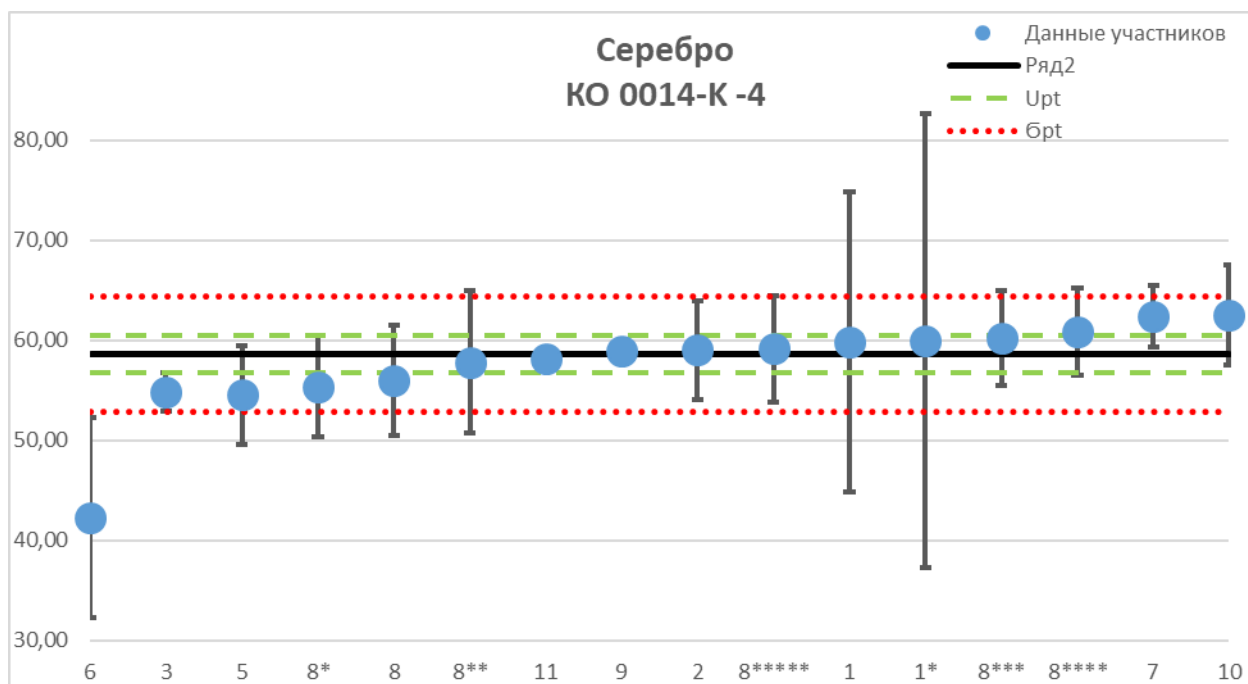


Рисунок №17. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации серебра.

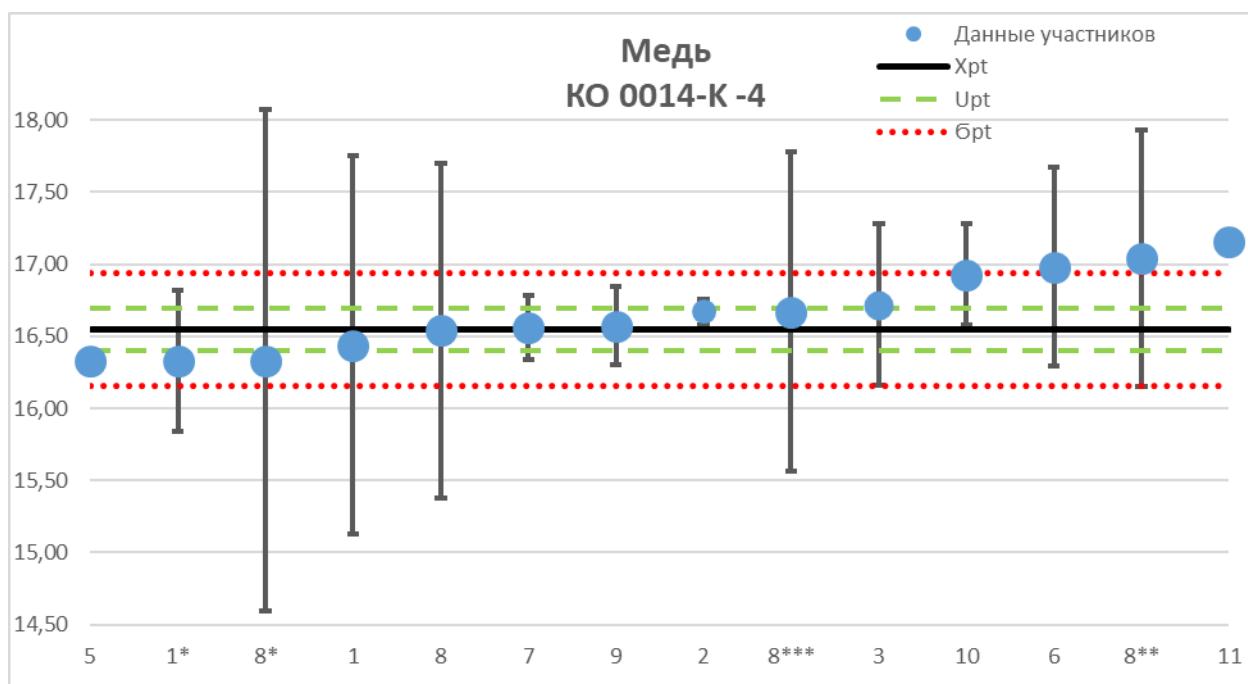


Рисунок №18. Результаты участников и соответствующие неопределенности при определении концентрации меди.

### 8. Анализ результатов ПК

Обобщенные результаты оценивания качества результатов измерений приведены в Таблице 36-38.

Таблица 36.

Контрольный образец	КО-0014-К1						
	Au	Ag	Cu	As	Zn	Pb	Fe
Общее число результатов	8	14	12	8	10	10	10
Число удовлетворительных результатов	8	12	8	6	10	80	10
Число сомнительных результатов	0	2	0	0	0	0	0
Число выбросов	0	0	4	2	0	2	0

Таблица 37.

Контрольный образец	КО-0014-К2				
	Au	Ag	Cu	As	Sb
Общее число результатов	8	16	12	8	8
Число удовлетворительных результатов	8	15	12	8	8
Число сомнительных результатов	0	0	0	0	0
Число выбросов	0	1	0	0	0

Таблица 38.

Контрольный образец	КО-0014-К3			КО-0014-К4		
	Au	Ag	As	Au	Ag	Cu
Общее число результатов	8	14	8	12	16	14
Число удовлетворительных результатов	7	13	6	11	15	11
Число сомнительных результатов	1	1	0	1	0	3
Число выбросов	0	0	2	0	1	0

## **9. Выводы**

- Проведенная программа проверки квалификации показала, что результаты испытаний по лабораториям-участникам в целом можно признать удовлетворительными.
- При оценки 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 у всех лабораторий-участников указаны внутрिलाбораторные неопределенности результатов испытаний.

## **10. 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 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>24.04.2025 г.</b>	<b>Предварительный</b>
<b>1</b>	<b>30.04.2025 г.</b>	<b>Окончательный</b>

**Конец отчета**