

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы серы, азота и хлора Nexis

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 242-2621-2025

Зам. руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Т.Б. Соколов

Ст. научный сотрудник
А.Б. Копыльцова

Санкт-Петербург
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы серы, азота и хлора NEXIS (далее - анализаторы) и устанавливает методы первичной и периодической поверки.

Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному эталону (ГПЭ) единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе жидкостной и газовой хромато-масс-спектрометрии с изотопным разбавлением и гравиметрии ГЭТ 208-2024 в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.12.2024 № 3158.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки:

- прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой мерой или стандартным образцом.

Примечания:

1) При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2) Методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки анализаторов для меньшего числа измеряемых величин и на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявкой владельца анализаторов или лица, представившего СИ на поверку, с обязательной передачей сведений об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр СИ	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка программного обеспечения СИ	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

2.2 Если при проведении одной из операций получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
 - относительная влажность воздуха, % не более 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с анализаторами и проведению поверки допускаются поверители, ознакомленные с руководством по эксплуатации поверяемого анализатора (далее – РЭ), инструкцией по применению стандартных образцов (далее – СО) и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Для получения данных, необходимых для поверки, допускается участие операторов, обслуживающих анализатор (под контролем поверителя).

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	средства измерений параметров окружающей среды: диапазон измерений температуры от +15 °C до +25 °C, относительной влажности от 10 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам: относительной влажности не более ±3 %, температуры не более ±1,0 °C	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13 в ФИФ ОЕИ)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	стандартный образец массовой доли серы в светлых нефтепродуктах, с диапазоном аттестованных значений массовой доли серы от 0,25 до 1,99 млн^{-1} , пределы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 5\% (P = 0,95)$; от 2 до 8000 млн^{-1} , пределы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 2\% (P=0,95)$	ГСО 11735-2021
	стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле с диапазоном аттестованных значений массовой доли серы от 4,5 до 5,5 % и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 2\% (P=0,95)$	ГСО 8179-2002
	стандартный образец массовой доли азота в нефтепродуктах с диапазоном аттестованных значений массовой доли азота от 0,03 до 0,04 млн^{-1} и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 11\% (P=0,95)$; от 0,04 до 0,2 млн^{-1} и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 5\% (P=0,95)$; от 0,2 до 10000 млн^{-1} и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 3\% (P=0,95)$	ГСО 10318-2013
	стандартный образец массовой доли хлороганических соединений в нафте с диапазоном аттестованных значений массовой доли хлороганических соединений от 0,1 до 0,2 млн^{-1} и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 15\% (P=0,95)$; от 0,2 до 200 млн^{-1} и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1\% (P=0,95)$	ГСО 10741-2016
	стандартный образец состава хлорбензола с диапазоном аттестованных значений массовой доли хлорбензола от 993,0 до 999,8 мг/г и допускаемым значением относительной расширенной неопределенности при $k=2$, равном 0,02 ($P=0,95$)	ГСО 11533-2020

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательное оборудование и средства		
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Пипетки вместимостью 1,0; 5,0; 10,0 и 25,0 см ³ по ГОСТ 29227-91 Изооктан без хлора и серы (хч) (Экос-1) по ТУ 2631-082-44493179-02 с изм. 1 Колбы мерные вместимостью 250 и 1000 см ³ по ГОСТ 1770-74 Весы лабораторные класса точности «специальный» по ГОСТ ОИМЛ R 76-1-2011 с максимальным пределом взвешивания не менее 200 г	Весы лабораторные ВЛА-220С-0 (рег. № 73040-18 в ФИФ ОЕИ)

5.2 Допускается применение не перечисленных в таблице 2:

- средств измерений с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими метрологическим требованиям, указанным в таблице 2;
- стандартных образцов, реагентов, контрольных смесей на основе СО и вспомогательного оборудования, обеспечивающих соотношение погрешности средств поверки (СО, реагенты, контрольные растворы) и поверяемого анализатора не более 1/2.

5.3 Все средства измерений должны быть поверены¹⁾; стандартные образцы – иметь действующие паспорта.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 При работе с чистыми газами в баллонах под давлением необходимо соблюдать Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536;

6.3 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.4 Следует выполнять требования, изложенные в "Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)", "Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилах устройства электроустановок (ПУЭ)", утвержденных в установленном порядке.

6.5 Должны выполняться требования охраны труда для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.6 Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в эксплуатационной документации (ЭД) на анализатор.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида анализаторов описанию типа;

¹⁾ Сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

- соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- чистоту анализатора, отсутствие следов коррозии, подтеков химических реагентов, отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;

7.2 Анализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить соответствие требованиям п. 3.1;
- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности СО, подготовить СО в соответствии с РЭ;
- подготовить анализаторы к работе в соответствии с ЭД;
- подготовить СО и при необходимости контрольные растворы (далее – КР) в соответствии с рекомендациями Приложения 1 или 2;
- выдержать анализаторы при температуре поверки не менее 2 ч;
- включить анализатор кнопкой питания и проверить, что анализатор успешно проходит режим самодиагностики;
- включить основной блок анализатора и вывести его на режим измерений;

8.1.2 КР органических хлоридов в изооктане готовят на основе ГСО 11533-2020 согласно рекомендациям Приложения 1, КР серы готовят на основе ГСО 8179-2002 согласно рекомендациям Приложения 2.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют работоспособность анализатора.

Проверка работоспособности анализатора производится автоматически при включении согласно РЭ.

8.2.2 Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева:

- анализаторы успешно завершают самотестирование;
- в соответствии с РЭ на мониторе ПК выводятся сообщения о готовности;
- отсутствуют сообщения об ошибках и неисправностях.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуальную оценку идентификационных данных ПО анализаторов (номер версии ПО «NexisLink»). Номер версии ПО «NexisLink» выводится на экран по запросу пользователя, для этого необходимо выбрать пункт «About NexisLink...»;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, представленными в описании типа анализаторов и в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	NexisLink

Идентификационные данные ПО	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	vx.xx.xxx *
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

* Первый символ «v» номера версии ПО указывает на метрологически значимую часть ПО, а «х» (арабская цифра от 0 до 9) описывает метрологически незначимые модификации ПО, которые не влияют на МХ СИ (интерфейс, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО анализатора считают положительным, если идентификационные данные (номер версии ПО) соответствуют указанным в таблице 3.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка анализаторов проводится в диапазонах измерений, указанных в заявке на поверку. В зависимости от определяемых элементов и диапазонов измерений, указанных в заявке на поверку анализатора, выбираются стандартные образцы и/или готовятся КР в соответствии с рекомендациями Приложения 1 или 2, таким образом, чтобы значения массовой доли измеряемых элементов находились в каждом поддиапазоне измерений, входящем в указанный в заявке на поверку анализатора диапазон измерений.

10.2 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений массовой доли серы/азота/хлора

Порядок проведения измерений:

- войти в меню «System status» и убедиться, что режим функционирования анализатора соответствует требованиям к измерениям заданного элемента (азот, хлор или сера) и данного вида проб;
- войти в меню «Queue manager», нажав на соответствующую кнопку на верхней панели окна программы;
- задать в окне единичный анализ, нажав кнопку «Add». При этом следует выбрать градуировку, соответствующую анализируемому образцу по содержанию определяемого компонента. Подтвердить внесенные данные нажатием кнопки «Ok»;
- нажатием кнопки «Analyze» запустить процесс анализа (заданную последовательность операций);
- ввести образец пробы СО или КР и провести измерение в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Для каждого СО или КР проводят по два измерения в порядке, установленном в эксплуатационной документации. Вычисляют относительную погрешность анализатора для каждого единичного измерения по формуле

$$\delta = \frac{R_i - C_{am}}{C_{am}} \cdot 100, \quad (1)$$

где: R_i – результат i -го измерения массовой доли азота, серы или хлора, мг/кг;

C_{am} - действительное значение массовой доли элемента в СО и КР, мг/кг.

10.3 Определение ОСКО случайной составляющей погрешности

Случайную составляющую погрешности для каждого определяемого элемента определяют по результатам пяти измерений одного из СО или КР по п. 10.2, как относительное среднеквадратическое

отклонение (ОСКО) результатов единичного измерения по формуле

$$OSKO = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}{(n-1)}} \cdot 100, \quad (2)$$

где: n – количество измерений;
 \bar{R} – среднее из n результатов измерений.

10.4 Результаты определения метрологических характеристик анализаторов считаются положительными, если значения, полученные по п. 10, соответствуют таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли хлора, %, в поддиапазонах: - от 0,2 до 2 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 2 до 10 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 10 до 200 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 200 до 2000 мг/кг (млн ⁻¹) включ.	± 40 ± 30 ± 10 ± 5
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (ОСКО) результатов измерений массовой доли хлора, %, в поддиапазонах: - от 0,2 до 2 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 2 до 10 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 10 до 200 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 200 до 2000 мг/кг (млн ⁻¹) включ.	15 10 5 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли серы, %, в поддиапазонах ¹⁾ : - от 0,2 до 2 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 2 до 10 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 10 до 500 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 500 до 10000 мг/кг (млн ⁻¹) включ.	± 60 ± 20 ± 10 ± 5
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (ОСКО) результатов измерений массовой доли серы, %, в поддиапазонах ¹⁾ : - от 0,2 до 2 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 2 до 10 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 10 до 500 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 500 до 10000 мг/кг (млн ⁻¹) включ.	15 10 5 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли азота, %, в поддиапазонах ¹⁾ : - от 0,05 до 2 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 2 до 10 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 10 до 100 мг/кг (млн ⁻¹) включ. - св. 100 до 10000 мг/кг (млн ⁻¹) включ.	± 30 ± 15 ± 10 ± 5

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (ОСКО) результатов измерений массовой доли азота, %, в поддиапазонах ¹⁾ :	
- от 0,05 до 2 мг/кг (млн ⁻¹) включ.	15
- св. 2 до 10 мг/кг (млн ⁻¹) включ.	10
- св. 10 до 100 мг/кг (млн ⁻¹)	5
- св. 100 до 10000 мг/кг (млн ⁻¹) включ.	2

¹⁾ Диапазоны измерений конкретного образца анализатора указываются в паспорте анализатора. Допускается поставка анализаторов с верхней и нижней границами диапазонов измерений, не указанными в таблице, при условии, что значения границ входят в участок диапазона измерений, для которого в таблице нормированы пределы допускаемой погрешности. В этом случае пределы допускаемой погрешности нормируются в соответствии с указанными в таблице для участка диапазона измерений, в который входят границы диапазона измерений

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении 3.

11.2 Анализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца анализатора или лица, представившего СИ на поверку, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах анализаторы не допускают к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца анализаторов или лица, представившего СИ на поверку, выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении) или в паспорт анализатора.

Приготовление контрольных растворов органических хлоридов

Для приготовления контрольных растворов (КР) органических хлоридов в изооктане в диапазоне свыше 5,0 млн⁻¹ применяют следующее оборудование, посуду и материалы:

- Весы лабораторные класса точности «специальный» по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с максимальным пределом взвешивания не менее 200 г;

- Стандартный образец состава хлорбензола ГСО 11533-2020 ХлБ-ВНИИМ;

- Изооктан без хлора и серы (хч) (Экос-1) по ТУ 2631-082-44493179-02 с изм. 1;

- Колбы мерные с притертой пробкой по ГОСТ 1770-74 2-го класса точности вместимостью 100 и 200 см³;

- Пипетки по ГОСТ 29227-91 2-го класса точности, вместимостью 1,0; 5,0; 10,0 см³, исполнение 1;

- Флаконы с пробками и винтовыми крышками по ГОСТ 34036-2016 вместимостью не менее 300 см³;

- Средства измерений параметров окружающей среды: диапазон измерений температуры от +15 °C до +25 °C, относительной влажности от 10 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам: относительной влажности не более ±3 %, температуры не более ±1,0 °C

Приготовление КР проводят при температуре от 15 °C до 25 °C.

Для приготовления КР 1Cl с массовой долей хлоридов 2000 млн⁻¹ навеску ГСО 11533-2020 (m_{reco}) = (1,268 ± 0,001) г растворяют примерно в 50 см³ «Изооктана без хлора и серы» и доводят массу раствора до 200 г в герметичном флаконе. Флакон закрывают пробкой и тщательно перемешивают.

Для приготовления контрольных растворов XCl (где X – номер контрольного раствора; X=2...6) аликовту раствора 1Cl разбавляют по объему в мерных колбах вместимостью 100,0 см³ «Изооктаном без хлора и серы» (БХС) «химически чистым». Допускается использовать мерные колбы иной вместимости. Массовую долю хлора рассчитывают по формуле (1).

$$C_{XCl} = \frac{|C_{1Cl} \cdot v_{1Cl}|}{V} \quad (1)$$

где C_{1Cl} – массовая доля органического хлора в растворе 1Cl, мг/кг (млн⁻¹);

v_{1Cl} – аликовту раствора 1Cl, см³;

V – вместимость мерной колбы, см³; $V = 100$ см³

Готовят контрольные растворы в соответствии с таблицей 1

Таблица 1

№ КР	Обозначение КР	Аликовту КР 1Cl, v_{1Cl} , см ³	Массовая доля хлора в КР, мг/кг (млн ⁻¹)	Границы допускаемых значений относительной погрешности, при $P = 0,95$, %
1	1Cl	-	2000	±1,5
2	2Cl	50,0	1000	±2
3	3Cl	25,0	500	±2
4	4Cl	10,0	200	±2
5	5Cl	5,0	100	±2
6	6Cl	2,5	50	±3

Относительная погрешность приготовления КР 1Cl не превышает ±1 %, относительная погрешность приготовления КР XCl не превышает ±3 %.

Приготовление контрольных растворов серы

Для приготовления КР серы со значением массовой доли серы св. 500 мг/кг (млн⁻¹) применяют следующее оборудование:

- Весы лабораторные класса точности «специальный» по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с максимальным пределом взвешивания не менее 200 г;
- Шприцы инъекционные однократного применения вместимостью 2,0 и 5,0 см³ по ГОСТ ISO 7886-1-2011;
- Флаконы с пробками и винтовыми крышками вместимостью не менее 25 см³ по ГОСТ 34036-2016;
- Стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле ГСО 8179-2002 СН-5,000-ЭК.
- Изооктан без хлора и серы (хч) (Экос-1) по ТУ 2631-082-44493179-02 с изм. 1;

В пустой взвешенный флакон с помощью шприца помещают навеску (m_{GCO}) ГСО 8179-2002 (СН-5,000-ЭК). Другим чистым шприцем добавляют к навеске СО навеску «Изооктана без хлора и серы» (БХС) «химически чистого» (m_{IO}), доводя массу раствора до заданного значения и снова взвешивают.

Массовую долю серы в контрольном растворе C_{XS} рассчитывают по формуле

$$C_{XS} = \frac{|C_{GCO} \cdot m_{GCO}|}{m_{GCO} + m_{IO}}, \quad (1)$$

где: C_{XS} – массовая доля серы в контрольном растворе с порядковым номером X, мг/кг (млн⁻¹);

C_{GCO} – массовая доля серы в ГСО 8179-2002 (СН-5,000-ЭК), мг/кг (млн⁻¹);

Примеры приготовления КР приведены в таблице 1.

Таблица 1

№	Обозначение КР	Массовая доля серы в КР, мг/кг (млн ⁻¹)	Границы допускаемых значений относительной погрешности, при Р = 0,95, %
1	500S	500	2,5
2	1000S	1000	
3	2000S	2000	
4	5000S	5000	
5	10000S	10000	

Относительная погрешность приготовления КР не превышает ±2,5 %.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____ г.

Анализаторы серы, азота и хлора Nexis, серийный № _____

Документ на поверку: МП 242-2621-2025 «ГСИ. Анализаторы серы, азота и хлора Nexis. Методика поверки»

Информация об использованных средствах поверки:

Условия проведения поверки:

температура _____ °C,
относительная влажность окружающего воздуха _____ %.

Результаты внешнего осмотра

Результаты опробования

Результаты проверки ПО

Определение метрологических характеристик

Таблица 1 - Результаты проверки диапазона и определения относительной погрешности измерений массовой доли серы/азота/хлора

№	Наименование СО (КР)	Аттестованное значение СО (Расчетное значение массовой доли компонента в КР), млн^{-1}	Результат измерений, млн^{-1}	Относительная погрешность, %	Соответствие требованиям Да (+), Нет (-)
1					
2					

Таблица 2 - Результаты определения ОСКО случайной составляющей погрешности

№	Наименование СО (КР)	Аттестованное значение СО (Расчетное значение массовой доли компоненты в КР), млн ⁻¹	Результат измерений, млн ⁻¹	ОСКО, %	Соответствие требованиям Да (+), Нет (-)
1					
2					
3					
4					
5					

Результат проведения поверки:

Поверитель: