МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34801— 2021

ВОДА ПИТЬЕВАЯ

Определение содержания бромат-ионов методом ионной хроматографии

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «РОСА» (ЗАО «РОСА»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 10 ноября 2021 г. № 145-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 ноября 2021 г. № 1555-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34801—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2022 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Отбор и хранение проб 2
4 Условия проведения измерений 2
5 Сущность метода 2
6 Средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы 2
7 Подготовка к проведению измерений 3
8 Проведение измерений 5
9 Метрологические характеристики 6
10 Обработка результатов 6
11 Оформление результатов измерений 7
12 Контроль качества результатов измерений 7
Приложение А (справочное) Пример хроматограммы реальной пробы питьевой воды 8
Библиография 9

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ВОДА ПИТЬЕВАЯ

Определение содержания бромат-ионов методом ионной хроматографии

Drinking water. Determination of bromate ions content by ion chromatography

Дата введения — 2022—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на питьевую воду, в том числе расфасованную в емкости (упакованную), и устанавливает метод определения бромат-ионов с помощью ионной хроматографии в диапазоне измерений массовой концентрации от 0,0025 до 1 мг/дм^3.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4457 Реактивы. Калий бромновато-кислый. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 28311 Дозаторы медицинские лабораторные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 29169 (ИСО 648—77) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ 29227 (ИСО 835-1—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 31861 Вода. Общие требования к отбору проб

ГОСТ 31862[1)] Вода питьевая. Отбор проб

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 56237—2014 «Вода питьевая. Отбор проб на станциях водоподготовки и в трубопроводных распределительных системах».

Издание официальное

3 Отбор и хранение проб

Отбор проб воды осуществляют в соответствии с ГОСТ 31861 и ГОСТ 31862. Рекомендуемый объем отбираемой пробы — не менее 100 $см^3$. Пробы отбирают в емкости, изготовленные из стекла или полимерного материала.

Пробы необходимо защищать от воздействия солнечных лучей.

Пробы следует анализировать в день отбора. Допускается хранить пробы при температуре от 2 °С до 10 °С не более 3 сут.

Примечание — В течение 24 ч с момента отбора дополнительное (принудительное) охлаждение пробы не требуется.

4 Условия проведения измерений

4.1 При подготовке и проведении измерений необходимо соблюдать условия, установленные в руководствах по эксплуатации или в паспортах средств измерений и вспомогательного оборудования.

4.2. При выполнении измерений в лаборатории должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха — от 15 °С до 28 °С;
- относительная влажность воздуха — не более 80 %.

4.3 К проведению измерений допускаются лица, владеющие техникой работы на приборах и изучившие инструкции по эксплуатации используемого оборудования.

5 Сущность метода

Массовую концентрацию бромат-ионов в воде определяют методом ионной хроматографии с использованием кондуктометрического детектирования. Метод основан на хроматографическом разделении анионов вследствие их различной подвижности в процессе миграции по ионной хроматографической колонке с последующей регистрацией электропроводности элюата.

Для увеличения чувствительности детектирования используют систему подавления фоновой электропроводности элюента (анионный супрессор).

Определению мешают хлорид-ионы, сульфат-ионы и карбонат-ионы. Их влияние устраняют в ходе подготовки пробы к анализу путем применения ионообменных картриджей предварительной очистки.

6 Средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы

Хроматограф ионный, оснащенный кондуктометрическим детектором с термостатируемой ячейкой, устройством для автоматического отбора и ввода пробы, хроматографической разделительной колонкой, системой подавления фонового сигнала (супрессором), компьютером с программным обеспечением.

Примечание — Комплектация хроматографа зависит от конкретной хроматографической системы.

Весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1 высокого или специального класса точности с ценой деления (дискретностью отсчета) 0,1 мг.

Дозаторы пипеточные переменного объема по ГОСТ 28311.

Колбы мерные 2-100-2, 2-1000-2 по ГОСТ 1770.

Пипетки градуированные 1-1-2-1, 1-1-2-5, 1-1-2-10 или других типов и исполнений по ГОСТ 29227.

Пипетки с одной отметкой 1-2-1, 1-2-5, 1-2-10 или других типов и исполнений по ГОСТ 29169.

Стаканы вместимостью 100 $см^3$ по ГОСТ 25336.

Картриджи для предварительной очистки пробы от карбонатов (например, Dionex™ OnGuard™ II H Cartridges, 2.5mL фирмы Thermo Scientific).

Картриджи для предварительной очистки пробы от сульфатов (например, Dionex™ OnGuard™ II Ba Cartridges, 2.5mL фирмы Thermo Scientific).

Картриджи для предварительной очистки пробы от хлоридов (например, Dionex™ OnGuard™ II Ag Cartridges, 2.5mL фирмы Thermo Scientific).

Флаконы из полимерного материала или стекла вместимостью 100 и 1000 $см^3$ (для отбора проб и хранения растворов реактивов).

Холодильник бытовой любого типа, обеспечивающий хранение растворов при температуре от 2 °С до 10 °С.

Ванна ультразвуковая любого типа (для дегазации раствора элюента).

Шприцы одноразовые медицинские вместимостью не менее 10 $см^3$.

Фильтры мембранные с диаметром пор 0,45 мкм (например, производства фирмы «Владипор» или «Миллипор»).

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Гелий газообразный очищенный марки «А» с объемной долей гелия не менее 99,995 %.

Калия бромат (калий бромновато-кислый) с содержанием основного вещества не менее 99 % или калий бромновато-кислый по ГОСТ 4457, х. ч.

Натрия гидрокарбонат с содержанием основного вещества не менее 99 % (например, производства фирмы «Merck»).

Допускается применять другие средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы и реактивы, в том числе импортные, с метрологическими и техническими характеристиками не ниже указанных.

7 Подготовка к проведению измерений

7.1 Подготовка прибора

Хроматографическую систему (хроматограф, супрессор, устройство ввода пробы, программа сбора и обработки хроматографических данных) подготавливают к работе в соответствии с руководствами (инструкциями) по эксплуатации.

Условия хроматографического анализа подбирают экспериментально для конкретной хроматографической системы с использованием одного из градуировочных растворов (7.2.5).

Рекомендуемые условия проведения анализа:

объем дозирующей петли — 0,20 $см^3$;

режим элюирования — градиентный;

скорость потока элюента — 1 $см^3$/мин.

Примечание — Полное описание всех параметров метода приводится в изложении программного обеспечения.

Для предотвращения накопления сильно удерживаемых компонентов на хроматографической колонке рекомендуется использовать градиентное элюирование, например используя раствор гидрокарбоната натрия разной концентрации (7.2.1). Условия элюирования подбирают индивидуально для конкретной хроматографической системы. Например, элюирование раствором А осуществляется с 1 по 16 мин, затем элюирование проводят раствором Б в течение 10 мин для смыва остаточных анионов. После чего для перевода разделительной колонки в первоначальное равновесное состояние возвращаются к элюированию раствором А (7—10 мин).

Примечание — При подборе режима градиентного элюирования времена элюирования раствором Б и повторного элюирования раствором А в зависимости от минерального состава анализируемой воды подбираются таким образом, чтобы по завершении градиента колонка вернулась к первоначальному состоянию.

Ориентировочное время выхода бромат-иона 6,2 мин. Предел повторяемости времени удерживания бромат-иона — 15 %.

Подготовку хроматографических колонок или их регенерацию (при необходимости) проводят в соответствии с рекомендациями производителя.

Перед выполнением серии анализов в качестве первой пробы рекомендуется проанализировать дистиллированную воду (холостая проба) для определения готовности системы к анализу.

Пример хроматограммы реальной пробы питьевой воды приведен в приложении А.

7.2 Приготовление растворов

7.2.1 Приготовление раствора элюента

Раствор элюента готовят в соответствии с рекомендациями производителя хроматографической колонки.

В качестве основного раствора элюента используют, например, раствор гидрокарбоната натрия молярной концентрации 0,50 моль/дм^3.

Для приготовления основного раствора элюента (42,0 ± 0,1) г гидрокарбоната натрия растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1000 см^3, доводят объем раствора до метки и перемешивают.

Срок хранения раствора в емкости из полимерного материала при температуре от 2 °С до 10 °С — не более двух месяцев.

Раствор элюента А (рабочий раствор) готовят путем разведения основного раствора в 100 раз. Раствор элюента Б (раствор для смыва) готовят путем разведения основного раствора в 20 раз. Рекомендуется перед использованием растворы профильтровать или дегазировать в ультразвуковой ванне в течение 10—15 мин.

Растворы используют в день приготовления.

7.2.2 Приготовление основного раствора бромат-ионов массовой концентрации 1000 мг/дм^3

В мерной колбе вместимостью 1000 см^3 растворяют (1,31 ± 0,01) г бромата калия приблизительно в 700 см^3 дистиллированной воды, доводят объем раствора до метки, перемешивают.

Раствор хранят в пластиковом флаконе при температуре от 2 °С до 10 °С не более трех месяцев.

7.2.3 Приготовление рабочего раствора бромат-ионов массовой концентрации 10 мг/дм^3

Раствор готовят в мерной колбе вместимостью 100 см^3 путем разбавления 1 см^3 основного раствора (7.2.2) дистиллированной водой.

Раствор хранят в пластиковом флаконе при температуре от 2 °С до 10 °С не более одного месяца.

7.2.4 Приготовление рабочего раствора бромат-ионов массовой концентрации 1 мг/дм^3

Раствор готовят в мерной колбе вместимостью 100 см^3 путем разбавления 10 см^3 рабочего раствора массовой концентрации 10 мг/дм^3 дистиллированной водой.

Раствор используют свежеприготовленным.

7.2.5 Приготовление градуировочных растворов

В мерные колбы вместимостью 100 см^3 вносят 0,25; 0,50; 1,00; 2,50; 5,00 см^3 рабочего раствора бромат-ионов массовой концентрации 1 мг/дм^3. Далее объемы доводят до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают.

Массовая концентрация бромат-ионов в полученных растворах составляет соответственно 0,0025; 0,0050; 0,010; 0,025; 0,050 мг/дм^3. Растворы используют свежеприготовленными.

Примечания

1 Допускается проведение градуировки с применением растворов, массовые концентрации которых отличаются от указанных, но находятся внутри установленного диапазона измерений градуировочной характеристики.

2 Допускается готовить растворы меньшего или большего объема. Для этого реактивы следует брать в пропорционально меньших или больших количествах и объемах, используя при этом соответствующую мерную посуду.

7.3 Установление градуировочной характеристики

Проводят хроматографический анализ подготовленных градуировочных растворов при условиях, указанных в 7.1.

Градуировочные растворы анализируют в порядке возрастания массовой концентрации, каждый раствор хроматографируют не менее двух раз. На полученных хроматограммах идентифицируют пик бромат-иона и устанавливают соответствующее ему время удерживания, которое используют для определения бромат-иона в анализируемых пробах воды.

Время удерживания бромат-иона признают приемлемым при выполнении условия:

$$200(T_{макс} - T_{мин}) \le r_1 \cdot (T_{макс} + T_{мин}), \quad (1)$$

где $T_{макс}$ — максимальное время удерживания пика аниона;

$T_{мин}$ — минимальное время удерживания пика аниона;

r_1 — предел повторяемости времени удерживания бромат-иона (r_1 = 15%).

Устанавливают градуировочную характеристику: зависимость площади или высоты пика бромат-иона от его массовой концентрации в градуировочном растворе. Расчет среднеарифметических значений происходит автоматически в соответствии с программным обеспечением хроматографа. Градуировочная характеристика признается удовлетворительной, если коэффициент корреляции не менее 0,98.

Градуировочную характеристику устанавливают заново при получении отрицательных результатов контроля стабильности градуировочной характеристики, при смене или регенерации аналитической колонки, смене партии реактивов, после ремонта хроматографа.

7.4 Контроль стабильности градуировочной характеристики

Контроль стабильности градуировочной характеристики проводят перед выполнением серии измерений по результатам хроматографирования одного из градуировочных растворов, приготовленных по 7.2.5.

Градуировочную характеристику считают стабильной, если выполняется условие (2) и время удерживания отклоняется от установленного при градуировке времени удерживания не более чем на 15 %:

$$100 \cdot \frac{\left| X_{гр} - C \right|}{C} \le K_{гр}, \qquad (2)$$

где $X_{гр}$ — массовая концентрация бромат-ионов в градуировочном растворе, полученная при контрольном измерении, мг/дм^3;

C — массовая концентрация бромат-ионов в градуировочном растворе, полученная по процедуре приготовления, мг/дм^3;

$K_{гр}$ — норматив контроля стабильности градуировочной характеристики, равный 15 %.

Если условие (2) не выполняется, то проводят повторное измерение для этого градуировочного раствора с целью исключения результата измерения, содержащего грубый промах. Если градуировочная характеристика вновь нестабильна, выясняют причины нестабильности, устраняют их и повторяют контроль.

При повторном обнаружении нестабильности градуировочную характеристику устанавливают заново.

7.5 Подготовка пробы

Анализируемую пробу фильтруют через мембранный фильтр с размером пор 0,45 мкм, отбрасывая начальную порцию (3—5 см^3) фильтрата.

При необходимости для устранения мешающего влияния хлорид-, сульфат- и карбонат-ионов подготовку анализируемой пробы воды проводят с применением картриджей предварительной очистки (например, OnGuard II Ag, OnGuard II Ba и OnGuard II H, или аналогичные) [1], барботируя через собранный фильтрат гелий в течение 5—10 мин.

7.6 Подготовка картриджей

Картриджи предварительной очистки пробы перед использованием активируют в соответствии с инструкцией производителя.

8 Проведение измерений

Ввод пробы в хроматограф и дальнейшие измерения проводят в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации хроматографа, при рабочих параметрах, установленных по 7.1.

Если измеренная массовая концентрация бромат-ионов превышает верхнюю границу установленной градуировочной характеристики, то анализируемую пробу необходимо разбавить дистиллированной водой и провести повторное измерение. Коэффициент разбавления учитывают при вычислении результатов измерений.

9 Метрологические характеристики

Метод обеспечивает получение результатов измерений с метрологическими характеристиками, не превышающими значений, приведенных в таблицах 1 и 2, при доверительной вероятности P = 0,95.

Таблица 1 — Метрологические характеристики результатов измерений

Диапазон измерений массовой концентрации бромат-ионов, мг/дм^3	Показатель повторяемости (относительное значение среднеквадратического отклонения повторяемости), σ_r, %	Показатель воспроизводимости (относительное значение среднеквадратического отклонения воспроизводимости при s_R, %	Показатель точности (границы* относительной погрешности) ±δ, % при P = 0,95
От 0,0025 до 0,01 включ.	17	20	40
Св. 0,01 до 0,1 включ.	12	15	30
Св. 0,1 до 1,0 включ.	10	13	25
* Установленные значения границ относительной погрешности численно соответствуют значениям расширенной неопределенности в относительных единицах $U_{отн}$ при коэффициенте охвата k = 2.			

Таблица 2 — Значения пределов повторяемости и воспроизводимости

Диапазон измерений массовой концентрации бромат-ионов, мг/дм^3	Предел повторяемости (относительное значение допускаемого расхождения между двумя результатами параллельных измерений, полученными в условиях повторяемости) r, %	Предел воспроизводимости (относительное значение допускаемого расхождения между двумя результатами измерений, полученными в условиях воспроизводимости) R, %
От 0,0025 до 0,01 включ.	48	56
Св. 0,01 до 0,1 включ.	34	42
Св. 0,1 до 1,0 включ.	28	36

10 Обработка результатов

На полученных хроматограммах по времени удерживания идентифицируют пик бромат-ионов.

Массовую концентрацию бромат-ионов X, мг/дм^3, в анализируемой пробе рассчитывают по градуировочной характеристике с помощью программы сбора и обработки хроматографических данных и с учетом коэффициента разбавления по формуле

$$X = A_{гг} \cdot K_р , \quad (3)$$

где $A_{гг}$ — массовая концентрация бромат-ионов, найденная по градуировочному графику, мг/дм^3;

$K_р$ — коэффициент разбавления пробы.

За результат анализа принимают единичный результат измерения.

Примечание — В случае выполнения параллельных измерений проводят проверку приемлемости результатов измерений. Результаты измерений X_1 и X_2, полученные в условиях повторяемости, признают приемлемыми, если выполняется условие

$$\frac{200 \cdot |X_1 - X_2|}{(X_1 + X_2)} \le r, \quad (4)$$

где X_1 и X_2 — результаты параллельных измерений, мг/дм^3;

r — предел повторяемости, % (см. таблицу 2).

Если условие (4) выполняется, то по значениям X_1 и X_2 рассчитывают среднее арифметическое значение, которое представляют в качестве результата измерений.

При невыполнении условия (4) могут быть использованы методы проверки приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости, и установления окончательного результата.

Расхождение между результатами измерений, полученными в двух лабораториях, не должно превышать предела воспроизводимости

$$\frac{200 \cdot |X_1 - X_2|}{(X_1 + X_2)} \le R, \quad (5)$$

где X_1 и X_2 — результаты измерений в двух разных лабораториях, мг/дм^3;

R — предел воспроизводимости, % (см. таблицу 2).

При выполнении этого условия приемлемы оба результата измерений, и в качестве окончательного может быть использовано их среднее арифметическое значение.

Если условие (5) не выполняется, используют методы проверки приемлемости результатов измерений и установления окончательного результата измерений.

11 Оформление результатов измерений

Результат измерений массовой концентрации бромат-ионов C, мг/дм^3, представляют в виде

$$C \pm \Delta \text{ или } C \pm U, \quad (6)$$

где Δ — абсолютная погрешность измерений массовой концентрации бромат-ионов (при P = 0,95), мг/дм^3, вычисляемая по формуле

$$\Delta = 0{,}01 \cdot \delta \cdot C, \quad (7)$$

где δ — относительная погрешность измерений массовой концентрации бромат-ионов (см. таблицу 1), %;

U — расширенная неопределенность при коэффициенте охвата k = 2, мг/дм^3, рассчитываемая по формуле

$$U = 0{,}01 \cdot U_{отн} \cdot C, \quad (8)$$

где $U_{отн}$ — расширенная неопределенность, %, при коэффициенте охвата k = 2 (см. таблицу 1).

Численное значение результата измерений должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и абсолютное значение характеристики погрешности, выраженное в мг/дм^3 и округленное до двух значащих цифр.

12 Контроль качества результатов измерений

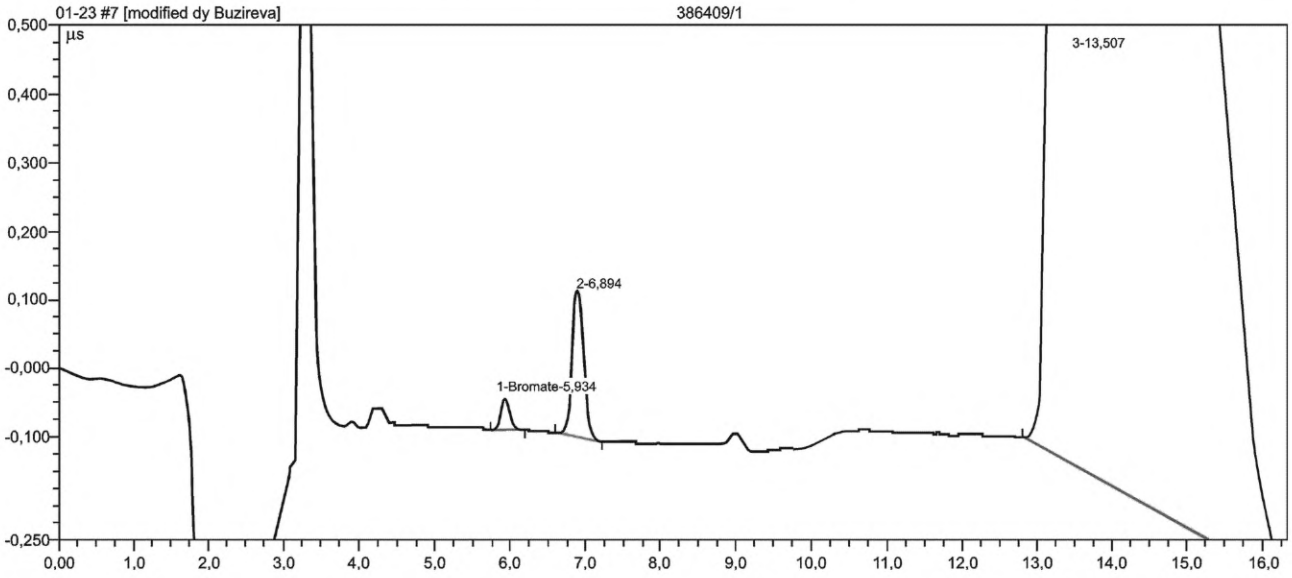
Контроль качества результатов измерений в лаборатории предусматривает проведение контроля стабильности результатов измерений с учетом требований [2].

Периодичность и способ контроля регламентируют во внутренних документах лаборатории.

Приложение А
(справочное)

Пример хроматограммы реальной пробы питьевой воды

Ионный хроматограф ICS 3000 (Dionex).
Аналитическая колонка AS 9-SC.
Предколонка AG 9-SC.
Режим элюирования — градиентный.
Элюент — раствор гидрокарбоната натрия молярной концентрации 0,005 моль/дм^3.



Библиография

[1]	НДП 10.1:2:4.143-2017 ФР.1.31.2018.29039	Методика определения содержания броматов, хлоритов и хлоратов в питьевых, природных и других типах вод, в технологических растворах и в водных вытяжках методом ионной хроматографии
[2]	Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 76—2014	Государственная система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа

УДК 663.6:543.354 ОКС 67.160.01

Ключевые слова: вода питьевая, бромат-ионы, метод ионной хроматографии

Редактор *З.Н. Киселева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Г.Д. Мухиной*

Сдано в набор 26.11.2021. Подписано в печать 10.12.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru