Аналитический це тр контроля качества воды
ЗАО "РОСА"
Отдел физико-химических методов анализа
Сектор общего химического анализа

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО "РОСА"

А.В. ЧАМАЕВ

12 сентября 2011 г.

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ НИТРИТ-ИОНОВ В ПИТЬЕВЫХ, ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОДАХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ С РЕАКТИВОМ ГРИССА

НДП 10.1:2:3.91-06

Москва

Издание 2011 г.

gost.e-ecolog.ru

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий нормативный документ устанавливает методику измерения массовой концентрации нитрит-ионов (далее нитриты) в различных типах вод: питьевых, в том числе расфасованных в емкости; природных, в том числе поверхностных и подземных источников водоснабжения; сточных, в том числе ливневых и очищенных. Диапазон измерений массовых концентраций нитритов в питьевых и природных водах от 0,002 мг/дм^3 до 5,0 мг/дм^3, в сточных водах – от 0,03 мг/дм^3 до 400 мг/дм^3. Допускается использовать методику для определения нитритов в концентрациях свыше 400 мг/дм^3 при соответствующем разбавлении пробы.

Определению мешают мутность, взвешенные вещества и собственная окраска пробы воды, мешающее влияние которых устраняют в ходе анализа.

Примечание: по литературным данным определению мешают так же сурьма, висмут, железо (III), свинец, ртуть, метаванадат, карбамид, некоторые амины, сильные окислители и восстановители. Устранение мешающего влияния перечисленных веществ возможно путем разбавления пробы. В этом случае проводят корректирование нижнего предела определения.

При содержании нитритов в воде более 0,8 мг/дм^3 анализ выполняют с предварительным разбавлением пробы.

Блок-схема проведения анализа приведена в Приложении 1

Продолжительность анализа 1 пробы – 0,5 часов, серии из 10 проб – 1 час.

2. ПРИПИСАННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ И ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ

Т а б л и ц а 1 - Диапазон измерения, значение показателей повторяемости, воспроизводимости и точности

Диапазон измерений, мг/дм^3 NO_2	**Показатель повторяемости** (стандартное отклонение повторяемости), σ_r, %	**Показатель воспроизводимости** (стандартное отклонение воспроизводимости) σ_R, %	**Показатель точности** (границы относительной погрешности при P=0,95), $\pm\delta$, %
От 0,002 до 0,005 вкл.	15	20	40
Св. 0,005 до 0,1 вкл.	12	17,5	35
Св. 0,1 до 1 вкл.	10	14	28
Св. 1 до 16 вкл.	7	9,5	19
Св. 16 до 400 вкл.	5	7	14

3. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

Метод основан на способности нитритов вступать в реакцию с сульфаниловой кислотой* с образованием соответствующего диазосоединения, при дальнейшем взаимодействии которого с α-нафтиламином* получается красный азокраситель.

** вещество входит в состав реактива Грисса*

Оптическую плотность полученных окрашенных растворов измеряют на спектрофотометре (фотоколориметре) при длине волны 520 нм, в кюветах с длиной поглощающего слоя 10 или 50 мм в зависимости от содержания нитритов.

4. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА. РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ

4.1. *Средства измерений, вспомогательное оборудование, лабораторная посуда*

4.1.1. Весы лабораторные с максимальной нагрузкой 210 г, 2 класса точности по ГОСТ Р 53228.

4.1.2. Государственный стандартный образец состава водного раствора нитрит-ионов.

4.1.3. Дистиллятор или установка любого типа для получения воды дистиллированной по ГОСТ 6709 или деминерализованной степени чистоты 2 по ГОСТ Р 52501.
4.1.4. Мешалка магнитная любого типа.
4.1.5. Спектрофотометр или фотоколориметр, обеспечивающий проведение измерения при длине волны 520 нм, снабженный кюветами с толщиной поглощающего слоя 10 мм и 50 мм.
4.1.6. Колбы мерные вместимостью 50, 100, 200, 500 $см^3$ по ГОСТ 1770, 2 класс точности.
4.1.7. Пипетки вместимостью 1, 5, 10, 20, 25, 100 $см^3$ по ГОСТ 29227, 2 класса точности.
4.1.8. Цилиндры мерные вместимостью 50, 100 $см^3$ по ГОСТ 1770, 2 класс точности.
4.1.9. Холодильник бытовой любого типа, обеспечивающий хранение проб при температуре 2 – 10 °С.

Допускается использование других средств измерения, вспомогательного оборудования, лабораторной посуды с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками

4.2. *Реактивы и материалы*

4.2.1. Алюминий сернокислый, 18-водный (сульфат алюминия), ч.д.а. по ГОСТ 3758.
4.2.2. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709 или деминерализованная по ГОСТ Р 52501 (2-ой степени чистоты).
4.2.3. Грисса реактив, ч.д.а. по ТУ 6-09-3569-86.
4.2.4. Кислота уксусная ледяная, х.ч., по ГОСТ 61-75.
4.2.5. Натрия гидроокись, ч.д.а. по ГОСТ 4328.
4.2.6. Хлороформ, х.ч. по ТУ 6-09-4263-76 или фармакопейный.
4.2.7. Воронки фильтрующие (воронки Шотта) ВФ-1-60-ПОР 40 ХС по ГОСТ 25336.
4.2.8. Капельница лабораторная с колпачком по ГОСТ 25336.
4.2.9. Стаканы термостойкие вместимостью 50, 100, 500, 1000 $см^3$ по ГОСТ 25336.
4.2.10. Универсальная индикаторная бумага pH 1-12 по ТУ 2642-008-11764404-99 или по ТУ 6-09-1181-76.
4.2.11. Фильтры мембранные с диаметром пор 0,45 мкм (например, производства фирмы Владипор или Миллипор).
4.2.12. Фильтры обеззоленные “синяя лента” диаметром 15 см, по ТУ 6-09-1678-95.
4.2.13. Флаконы из темного стекла вместимостью 500, 1000 $см^3$ (для хранения реактивов).
4.2.14. Флаконы пластиковые вместимостью 1000 $см^3$ (для хранения реактивов).

Допускается использовать реактивы более высокой квалификации или импортные аналоги.

5. УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

5.1.При выполнении анализов необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007.
5.2. При работе с оборудованием необходимо соблюдать правила электробезопасности по ГОСТ 12.1.019.
5.3. Обучение работающих безопасности труда должно быть организовано в соответствии с ГОСТ 12.0.004.
5.4. Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

6. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРА

Выполнение измерений может производить химик-аналитик, владеющий техникой фотометрического анализа и изучивший правила эксплуатации используемого оборудования.

7. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

При выполнении измерений в лаборатории должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха	20 °С – 28 °С
относительная влажность воздуха	не более 80 % при 25 °С

частота переменного тока	(50 ± 1) Гц
напряжение в сети	(220 ± 22) В.

8. ОТБОР И ХРАНЕНИЕ ПРОБ ВОДЫ

8.1. Отбор проб осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 "Вода. Общие требования к отбору проб" и ГОСТ Р 51593-2000 "Вода питьевая. Отбор проб" в стеклянные или полиэтиленовые флаконы. Объём отбираемой пробы должен быть не менее 100 $см^3$.

8.2. Анализ проводят в день отбора пробы. Допускается консервация пробы хлороформом из расчета 2 $см^3$– 4 $см^3$ на 1 $дм^3$ пробы. Консервированная проба хранится не более двух суток при температуре 2 °С – 10 °С.

8.3. При отборе проб составляют сопроводительный документ по утвержденной форме, в котором указывают:

- цель анализа, предполагаемые загрязнители;
- место, дата, время отбора;
- шифр пробы;
- должность, фамилию сотрудника отбирающего пробу.

9. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1. ***Подготовка оборудования***

Подготовку к работе спектрофотометра или фотоколориметра проводят в соответствии с рабочей инструкцией по эксплуатации прибора.

9.2. ***Приготовление растворов***

9.2.1. Приготовление 125 г/$дм^3$ раствора уксусной кислоты

Приготовление раствора проводят под тягой.

В мерную колбу вместимостью 1000 $см^3$ наливают приблизительно 700 $см^3$ дистиллированной воды и осторожно при перемешивании прибавляют 125 $см^3$ ледяной уксусной кислоты. После охлаждения объём раствора доводят дистиллированной водой до метки. Срок хранения раствора 6 месяцев при комнатной температуре.

9.2.2. Приготовление 10 % раствора реактива Грисса в растворе уксусной кислоты

В термостойкий химический стакан вместимостью 500 $см^3$ помещают 25,0 г сухого реактива Грисса и растворяют в 225 $см^3$ раствора уксусной кислоты. Стакан помещают на магнитную мешалку и перемешивают содержимое при нагревании до полного растворения. По окончании растворения реактив Грисса фильтруют через фильтр Шотта во флакон из темного стекла. Срок хранения раствора 2 месяца при комнатной температуре.

9.2.3. Приготовление 10 % раствора сульфата алюминия

10,0 г сульфата алюминия растворяют в 90 $см^3$ дистиллированной воды. Срок хранения раствора 6 месяцев при комнатной температуре.

9.2.4. Приготовление 5 % раствора гидроокиси натрия

5,0 г натрия гидроокиси растворяют в 95 $см^3$ дистиллированной воды. Раствор хранят в полиэтиленовом флаконе не более 6 месяце при комнатной температуре.

9.2.5. Приготовление рабочего раствора (I) с концентрацией нитрит-ионов 10 мг/$дм^3$

В мерную колбу вместимостью 500 $см^3$ из ампулы пипеткой переносят 5,00 $см^3$ раствора ГСО нитрит-ионов с концентрацией 1 мг/$см^3$ и доводят объем раствора дистиллированной водой до метки. Срок хранения раствора 3 месяца при температуре 2 °С — 10 °С.

9.2.6. Приготовление рабочего раствора (II) с концентрацией нитрит-ионов 0,5 мг/ $дм^3$

В мерную колбу вместимостью 200 $см^3$ пипеткой переносят 10,0 $см^3$ рабочего раствора нитрит-ионов (I) и доводят объем раствора дистиллированной водой до метки. Срок хранения раствора 3 месяца при температуре 2—10 °С.

9.3. *Установление градуировочной характеристики*

МЕТОД А - В мерные колбы или цилиндры вместимостью 50 $см^3$ пипеткой вносят 0,2 – 0,4 – 1,0 – 2,0 – 4,0 – 10,0 – 20,0 $см^3$ рабочего раствора (II). Объём раствора в колбах доводят дистиллированной водой до метки. Содержание нитрит-ионов в полученных растворах равно соответственно 0,002 – 0,004 – 0,01 – 0,02 – 0,04 – 0,10 – 0,20 $мг/дм^3$.

МЕТОД Б - В мерные колбы или цилиндры вместимостью 50 $см^3$ пипеткой вносят 0,1 – 0,25 – 0,5 – 1,0 – 2,0 – 3,0 – 4,0 $см^3$ рабочего раствора (I). Объём раствора в колбах доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают. Содержание нитрит-ионов в полученных растворах равно соответственно 0,02 – 0,05 – 0,1 – 0,2 – 0,4 – 0,6 – 0,8 $мг/дм^3$.

Растворы для установления градуировочной характеристики используют свежеприготовленными.

Далее (для методов А и Б) в каждую колбу прибавляют по 2,0 $см^3$ реактива Грисса, содержимое перемешивают. Через 30 – 40 минут после добавления реактива измеряют оптическую плотность градуировочных растворов относительно холостой пробы при длине волны 520 нм:

- по методу А в кювете с длиной поглощающего слоя 50 мм
- по методу Б в кювете с длиной поглощающего слоя 10 мм.

В качестве холостой пробы используют дистиллированную воду с добавлением реактива.

По результатам измерений строят градуировочный график зависимости значения оптической плотности (ед. абс.) от концентрации нитрит-ионов ($мг/дм^3$).

Градуировочную характеристику устанавливают заново при смене партии любого из реактивов, после ремонта спектрофотометра (фотоколориметра), но не реже одного раза в квартал.

9.4. *Контроль стабильности градуировочной характеристики*

Контроль стабильности градуировочной характеристики проводят по одному градуировочному раствору перед выполнением каждой серии анализов. Градуировочную характеристику считают стабильной в случае, если полученное значение концентрации градуировочного раствора отличается от аттестованного значения не более чем на 10 %. Если условие стабильности градуировочной характеристики не выполняется для одного градуировочного раствора, необходимо выполнить повторное измерение для этого градуировочного раствора с целью исключения результата измерения, содержащего грубую погрешность. Если градуировочная зависимость нестабильна, выясняют и устраняют причины нестабильности и повторяют контроль с использованием не менее 2-х других градуировочных растворов, предусмотренных методикой. При превышении норматива стабильности градуировочной характеристики хотя бы для одного из растворов, строят новый градуировочный график.

10. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1. Подготовка пробы к анализу

Визуально оценивая загрязненность анализируемой воды, исполнитель самостоятельно выбирает способ подготовки пробы к анализу:

- если проба прозрачная, не содержит взвешенных веществ и не окрашена, то её анализируют без предварительного фильтрования.
- если проба содержит незначительное количество взвешенных веществ, её фильтруют через фильтр «синяя лента» или мембранный фильтр.
- если после фильтрования в пробе воды остается муть или опалесценция, воду необходимо осветлить. Для этого 100 $см^3$ анализируемой воды помещают в мерный цилиндр и добавляют 2,0 $см^3$ раствора сульфата алюминия и несколько капель раствора гидроксида натрия до появления в растворе мути. Цилиндр закрывают

пробкой, перемешивают содержимое и оставляют отстаиваться образовавшийся осадок до полного осветления раствора (около одного часа). Осветленный раствор фильтруют через фильтр «синяя лента», предварительно промытый 10 – 20 $см^3$ анализируемой пробы. Первую порцию фильтрата отбрасывают

10.2. Выполнение измерений

50 $см^3$ пробы, подготовленной по п. 10.1 или меньший её объём, доведенный до 50 $см^3$, наливают в мерную колбу или мерный цилиндр вместимостью 50 $см^3$. Прибавляют 2,0 $см^3$ раствора Грисса, содержимое перемешивают. Через 30 – 40 минут измеряют оптическую плотность раствора относительно холостой пробы при длине волны 520 нм. В зависимости от содержания нитритов в пробе измерения проводят по одному из двух методов* в кювете с длиной поглощающего слоя 50 мм или 10 мм.

** Выбор метода зависит от содержания нитрит-ионов в воде и определяется исполнителем анализа.*

11. ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Массовую концентрацию нитрит ионов ($мг/дм^3$) в анализируемой пробе находят по градуировочному графику, учитывая предварительное разбавление пробы по формуле:

$$X = \frac{C_{гр} \cdot V_к}{V_{пробы}}$$

где X – массовая концентрация нитрит-ионов в анализируемой пробе, $мг/дм^3$;

$C_{гр}$ – массовая концентрация нитрит-ионов, найденная по градуировочному графику, $мг/дм^3$;

$V_{пробы}$ – объём анализируемой пробы воды, взятый для анализа, $см^3$

$V_к$ – объём мерной колбы или цилиндра (обычно 50), $см^3$.

При необходимости представления результата анализа, выраженного в пересчете на азот нитритов ($X_{N\text{-}NO_2}$, $мг/дм^3$), его рассчитывают по формуле:

$$X_{N\text{-}NO_2} = X_{NO_2} \times 0{,}3045,$$

где X_{NO_2} — массовая концентрация нитрит-ионов в пробе, $мг/дм^3$.

12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Результаты количественного анализа в протоколах анализов представляют в виде:

$$X \pm \Delta;\ мг/дм^3 \qquad (P=0{,}95),$$

где $\Delta = \delta \times 0{,}01 \times X$ - значение характеристики погрешности (см. таблицу 1).

Результаты измерений округляют с точностью:

при содержании от 0,003 до 0,01 $мг/дм^3$ вкл.	—	0,0001 $мг/дм^3$
при содержании свыше 0,01 до 0,1 $мг/дм^3$ вкл.	—	0,001 $мг/дм^3$
при содержании свыше 0,1 до 1 $мг/дм^3$ вкл.	—	0,01 $мг/дм^3$
при содержании свыше 1 до 10 $мг/дм^3$ вкл.	—	0,1 $мг/дм^3$
при содержании свыше 10 $мг/дм^3$	—	1 $мг/дм^3$

13. ОЦЕНКА ПРИЕМЛЕМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

13.1. При необходимости проверку приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости (сходимости) осуществляют в соответствии с требованиями раздела 5.2. ГОСТР ИСО 5725-6-2002. Расхождение между результатами измерений не должно превышать предела повторяемости (r). Значения r приведены в таблице 2.

13.2. При необходимости проверку приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости проводят с учетом требований раздела 5.3 ГОСТ Р ИСО 5725-

6-2002. Расхождение между результатами измерений, полученными двумя лабораториями не должно превышать предела воспроизводимости (R). Значения R приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон измерений, мг/дм^3	Предел повторяемости (при n=2 и P=0,95), r, мг/дм^3	Предел воспроизводимости (при n=2 и P=0,95), R, мг/дм^3
От 0,002 до 0,005 включ.	42	56
Св. 0,005 до 0,1 включ.	33	49
Св. 0,1 до 1 включ.	28	39
Св. 1 до 16 включ.	19	27
Св. 16 до 400 включ.	14	20

14. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ В ЛАБОРАТОРИИ

14.1. Контроль качества результатов измерений при реализации методики в лаборатории предусматривает:

- Контроль стабильности результатов измерений путем контроля стабильности среднеквадратического отклонения повторяемости, среднеквадратического отклонения промежуточной прецизионности и погрешности в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р ИСО 5725-2002, часть 6 (образец для контроля готовят с использованием ГСО состава водного раствора нитрит-ионов и дистиллированной воды). Периодичность контроля регламентируют во внутренних документах лаборатории.
- Оперативный контроль процедуры измерения путем оценки погрешности (при необходимости), например, с использованием образцов для контроля (см. п. 14.2).

14.2 Оперативный контроль процедуры измерений с применением образцов для контроля

В качестве образцов для контроля используют специально приготовленные растворы в дистиллированной воде с использованием ГСО состава водного раствора нитрит-ионов.

Оперативный контроль процедуры измерений проводят путем сравнения результата отдельно взятой контрольной процедуры Кк с нормативом контроля К.

Результат контрольной процедуры Кк рассчитывают по формуле:

$$Кк = |X-C|,$$

где X – результат контрольного измерения массовой концентрации нитрит-ионов в образце для контроля;

C – аттестованное значение нитрит-ионов в образце для контроля.

Норматив контроля К рассчитывают по формуле:

$$К = \Delta_л,$$

где $\Delta_л$ – характеристика погрешности аттестованного значения нитрит-ионов в образце для контроля, установленная в лаборатории при реализации методики

Примечание: На первом этапе проведения контроля после внедрения методики допускается считать $\Delta_л = 0{,}84\,\Delta$, где Δ – приписанная характеристика погрешности методики, которую рассчитывают по формуле:

$$\Delta = 0{,}01 \times C \times \delta$$

Значения δ приведены в таблице 1.

Качество контрольной процедуры признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$Кк \leq К$$

При невыполнении условия контроль повторяют. При повторном невыполнении условия выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

БЛОК-СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА



000350

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)
Государственный научный метрологический институт

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об аттестации методики (метода) измерений

№ 222.0281/01.00258/2011

Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, природных и
наименование методики (метода), включая наименование измеряемой величины, и, при необходимости,
сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса,
объекта измерений, дополнительных параметров и реализуемый способ измерений

предназначенная для применения в организациях, осуществляющих контроль состава
область использования
питьевых, природных и сточных вод,

разработанная ЗАО "РОСА", 119297, г. Москва, ул. Родниковая, д. 7, стр. 35,
наименование и адрес организации (предприятия), разработавшей методику (метод)

и содержащаяся в НДП 10.1:2:3.91-06 (издание 2011г.) "Методика измерений массовой
обозначение и наименование документа, содержащего методику (метод), год утверждения, число страниц
концентрации нитрит-ионов в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим

методом с реактивом Грисса", 2011 г. на 9 листах.

Методика (метод) аттестована (ан) в соответствии с ФЗ № 102 "Об обеспечении единства измерений" и ГОСТ Р 8.563-2009.

Аттестация осуществлена по результатам метрологической экспертизы материалов по
теоретических и (или) экспериментальных исследований
разработке методики (метода) измерений и экспериментальных исследований.

В результате аттестации методики (метода) измерений установлено, что методика (метод)
нормативно-правовой документ в области обеспечения единства измерений (при наличии) и ГОСТ Р 8.563
измерений соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ Р 8.563-2009.

Показатели точности измерений приведены в приложении на 1 л.

Зам. директора по научной работе С.В.Медведевских

Зав. лабораторией О.В. Кочергина

Дата выдачи 05.03.2011

Рекомендуемый срок пересмотра методики (метода) измерений: 05.03.2016

М.П.

Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4
Тел.: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39. E-mail: uniim@uniim.ru

МЕТРОН

ПРИЛОЖЕНИЕ

к свидетельству № 222.0281/01.00258/2011 об аттестации

регистрационный номер

методики измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса

на 1 листе

Показатели точности измерений приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Диапазон измерений, показатели точности измерений.

Диапазон измерений, мг/дм^3	Показатели прецизионности (относительные значения)			Показатель правильности (границы относительной систематической погрешности при P=0,95), ± δ_c, %	Показатель точности (границы относительной погрешности при P= 0, 95), ± δ^1, %
	Стандартное отклонение повторяемости, σ_r, %	Стандартное отклонение воспроизводимости, σ_R, %	Предел воспроизводимости[2] (при m[3]=2 и P =0,95), R, %		
От 0,002 до 0,005 включ.	15	20	56	10	40
Св. 0,005 до 0,1 включ.	12	17,5	49	8	35
Св. 0,1 до 1 включ.	10	14	39	6	28
Св. 1 до 16 включ.	7	9,5	27	5	19
Св. 16 до 400 включ.	5	7	20	4	14

Зав. лабораторией Кочергина О.В. Кочергина

Дата выдачи: 05.03.2011 г.

---

[1] Соответствует расширенной относительной неопределенности при коэффициенте охвата k = 2.

[2] Результаты измерений на идентичных пробах питьевых, природных и сточных вод, полученные двумя лабораториями, будут различаться с превышением предела воспроизводимости (*R*) в среднем не чаще одного раза на 20 случаев при нормальном и правильном использовании методики измерений. Это проверено по экспериментальным данным, полученным в 5 лабораториях, при разработке данной методики.

[3] m – количество результатов измерений для двух лабораторий.

gost.e-ecolog.ru