РД 52.24.497-2005

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ЦВЕТНОСТЬ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ И ВИЗУАЛЬНЫМ МЕТОДАМИ

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ГУ «Гидрохимический институт»

2 РАЗРАБОТЧИКИ Л.В. Боева, канд. хим. наук, А.А.Назарова, канд. хим. наук, Рязанцева И.А.

3 УТВЕРЖДЕН Заместителем Руководителя Росгидромета 15.06.2005 г.

4 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АТТЕСТАЦИИ МВИ Выдано ГУ «Гидрохимический институт» 30.12.2004 г. N 152.24-2004.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ГУ ЦКБ ГМП за номером РД 52.24.497-2005 от 30.06.2005 г.

6 ВЗАМЕН РД 52.24.497-95 «Методические указания. Методика выполнения измерений цветности поверхностных вод суши фотометрическим методом»

Введение

Цветность поверхностных вод суши обусловлена, главным образом, присутствием в них гумусовых веществ и соединений трехвалентного железа. Различают «истинную» цветность, обусловленную только растворенными веществами и «кажущуюся», вызванную присутствием в воде растворенных, коллоидных и взвешенных веществ. Вещества, обусловливающие цветность, поступают в поверхностные воды в результате процессов химического выветривания горных пород, с подземным стоком, при вымывании из почв и торфяников. Вызывать довольно интенсивную окраску воды также могут сточные воды некоторых предприятий.

За единицу цветности принята цветность раствора, содержащего определенные концентрации хлорплатината калия и хлорида кобальта. Результаты определения цветности выражают в градусах цветности.

Цветность поверхностных вод колеблется в широких пределах - от единиц до сотен градусов. Обычно цветность повышена в водах рек и озер, расположенных в лесной и болотистой местностях, за счет поверхностного стока гумусовых веществ.

Высокая цветность воды ухудшает ее органолептические свойства, может снижать концентрацию растворенного кислорода в водном объекте. Предельно допустимая величина цветности в водах, используемых для питьевых целей, составляет 35 градусов цветности.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ЦВЕТНОСТЬ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ И ВИЗУАЛЬНЫМ МЕТОДАМИ

Дата введения 2005-07-01

1 Область применения

Настоящий руководящий документ устанавливает методику выполнения измерений (далее – методика) цветности поверхностных вод суши в диапазоне от 5 до 500 градусов цветности фотометрическим и визуальным методами.

2 Характеристики погрешности измерения

2.1 При соблюдении всех регламентируемых методикой условий проведения измерений характеристики погрешности результата измерения с вероятностью 0,95 не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.

2.2 Значения показателя точности методики используют при:

- оформлении результатов измерений, выдаваемых лабораторией;
- оценке деятельности лабораторий на качество проведения измерений;
- оценке возможности использования результатов измерений при реализации методики.

Таблица 1 – Диапазон измерений, значения характеристик погрешности и ее составляющих (P=0,95)

Диапазон измерений величины цветности X, градус цветности	Показатель повторяемости (среднеквадратическое отклонение повторяемости) σ_r, градус цветности	Показатель воспроизводимости (среднеквадратическое отклонение воспроизводимости) σ_R, градус цветности	Показатель правильности (границы систематической погрешности при вероятности P=0,95) $\pm\Delta_c$, градус цветности	Показатель точности (границы погрешности при вероятности P=0,95) $\pm\Delta$, градус цветности
Фотометрический метод				
От 5 до 20 включ. Св. 20 до 500 включ.	1+0,006·X 1−0,006·X	1−0,01·X 1+0,01·X	1 0,03 X	2 3+0,03·X
Визуальный метод				
от 5 до 500 включ	1+0,03·X	2+0,04 X	1−0,03 X	3+0,08 X

3 Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы, материалы

3.1 При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и вспомогательные устройства

3.1.1 Спектрофотометр (фотометр) любого типа, обеспечивающий выполнение измерений при длине волны 436 (440) нм

3.1.2 Весы аналитические 2 класса точности по ГОСТ 24104-2001

3.1.3 Колбы мерные не ниже 2 класса точности по ГОСТ 1770-74 вместимостью.

100 $см^3$ - 10 шт

1000 $см^3$ - 1 шт.

3.1.4 Пипетки градуированные не ниже 2 класса точности по ГОСТ 29227-91 вместимостью: 1 $см^3$ - 1 шт.
2 $см^3$ - 1 шт.
5 $см^3$ - 1 шт.
10 $см^3$ - 1 шт.

3.1.5.Бюретки не ниже 2 класса точности по ГОСТ 29251-91 вместимостью: 25 $см^3$ - 1 шт.
100 $см^3$ - 1 шт.

3.1.6 Цилиндры мерные с плоским прозрачным дном (Несслера) вместимостью 100 $см^3$ с отметками 100 $см^3$ и 50 $см^3$ 10 – 20 шт.

3.1.7 Цилиндр мерный по ГОСТ 1770-74 вместимостью 100 $см^3$ - 1 шт.

3.1.8 Стаканчики для взвешивания (бюксы) по ГОСТ 25336-82-2 шт.

3.1.9 Устройство для фильтрования проб с использованием мембранных или бумажных фильтров - 1 шт.

Допускается использование других типов средств измерений, посуды и вспомогательного оборудования, в том числе импортных, с характеристиками не хуже, чем у приведенных в 3.1.

3.2 При выполнении измерений применяют следующие реактивы и материалы:

3.2.1 Гексахлорплатинат калия по ТУ 6-09-05-688-77, ч., и кобальт хлористый 6-водный (хлорид кобальта) по ГОСТ 4525-77, ч.д.а., или калий двухромовокислый (дихромат калия) по ГОСТ 4220-75, ч.д.а., и кобальт (II) сернокислый 7-водный (сульфат кобальта) по ГОСТ 4462-78, ч.д.а.

3.2.2 Кислота серная по ГОСТ 4204-77, х.ч.

3.2.3 Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, ч.д.а.

3.2.4 Фильтры мембранные "Владипор МФАС-ОС-2", 0,45 мкм, по ТУ 6-55-221-1-29-89 или другого типа, равноценные по характеристикам, или фильтры бумажные обеззоленные "синяя лента" по ТУ 6-09-1678-86.

3.2.5 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Допускается использование реактивов, изготовленных по другой нормативно- технической документации, в том числе импортных, с квалификацией не ниже указанной в 3.2.

4 Метод измерения

4.1 Выполнение измерений визуальным методом (далее - вариант 1) основано на визуальном сравнении окраски анализируемой воды с искусственной (имитационной) шкалой цветности, создаваемой определенным соотношением растворов хлорплатината калия и хлорида кобальта. При отсутствии хлорплатината калия шкалу готовят на основе растворов дихромата калия и сульфата кобальта.

4.2 Выполнение измерений фотометрическим методом (далее - вариант 2) основано на измерении оптической плотности анализируемой воды при длине волны 436 (440) нм. Цветность в градусах находят по градуировочной зависимости.

Определению цветности мешают взвешенные вещества, которые удаляют фильтрованием пробы. При использовании визуального метода допустимо отстаивание пробы.

5 Требования безопасности

5.1 При выполнении измерений цветности в пробах поверхностных вод суши соблюдают требования безопасности, установленные в государственных стандартах и соответствующих нормативных документах.

5.2 По степени воздействия на организм вредные вещества, используемые при выполнении измерений, относятся ко 2, 3 классам опасности по ГОСТ 12.1.007-76.

5.3 Содержание используемых вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать установленных предельно допустимых концентраций в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.

5.4 Особых требований по экологической безопасности не предъявляется.

6 Требования к квалификации оператора

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются лица со средним профессиональным образованием или без профессионального образования, но имеющие стаж работы в лаборатории не менее 3 мес. и освоившие методику выполнения измерений.

7 Условия выполнения измерений

При выполнении измерений в лаборатории должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха (22±5) °С :
- атмосферное давление от 84,0 до 106.7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- влажность воздуха не более 80 % при 25 °С;
- напряжение в сети (220±10) В;
- частота переменного тока (50±1) Гц.

8 Отбор и хранение проб

Отбор проб производят в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85 и ГОСТ Р 51592-2000. Оборудование для отбора проб должно соответствовать ГОСТ 17.1.5.04-81 и ГОСТ Р 51592-2000. Пробы фильтруют через мембранный фильтр 0,45 мкм. Допустимо использование бумажных фильтров "синяя лента". При фильтровании через любой фильтр первые порции фильтрата отбрасывают.

Измерение должно быть выполнено в течение 6 ч после отбора пробы. Если это невозможно, допускается хранение фильтрованных проб при температуре не выше 10 °С в герметично закрытых флаконах в течение 3 суток.

9 Подготовка к выполнению измерений

9.1 Приготовление растворов и реактивов

9.1.1 Приготовление аттестованной смеси № 1

1,245 гексахлорплатината калия (K_2PtCl_6) и 1,000 г хлорида кобальта ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$) растворяют в 500 $см^3$ дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 1 $дм^3$, добавляют 100 $см^3$ соляной кислоты и доводят объем раствора до метки. Полученный раствор содержит 500 мг платины в 1 $дм^3$.

Аттестованное значение величины цветности аттестованной смеси № 1 равно (500±10) градусов цветности. Хранят раствор в плотно закрытой склянке в темном месте не более 6 мес.

9.1.2 Приготовление аттестованной смеси № 2

0,0875 г дихромата калия ($K_2Cr_2O_7$), 2,000 г сульфата кобальта ($CoSO_4 \cdot 7H_2O$) растворяют в 500 $см^3$ дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 $дм^3$, добавляют 1 $см^3$ концентрированной серной кислоты и доводят объем раствора дистиллированной водой до метки.

Аттестованное значение величины цветности аттестованной смеси № 2 равно (500±10) градусов цветности. Хранят раствор в плотно закрытой склянке в темном месте не более 3 мес.

9.1.3 Раствор серной кислоты

1 $см^3$ концентрированной серной кислоты разбавляют дистиллированной водой до 1 $дм^3$.

9.2 Приготовление имитационных шкал цветности для выполнения измерений по варианту 1

9.2.1 Приготовление шкалы цветности в диапазоне от 5 до 200 градусов цветности

В цилиндры Несслера вместимостью 100 $см^3$ вносят с помощью градуированных пипеток вместимостью 5 и 10 $см^3$ и бюреток

вместимостью 25 и 100 $см^3$ раствор аттестованной смеси № 1 или № 2 в соответствии с таблицей 2 и доводят до объёма 100 $см^3$ дистиллированной водой (при использовании аттестованной смеси № 1) или раствором серной кислоты по 9.1.3 (при использовании аттестованной смеси № 2).

Цилиндры Несслера следует подбирать таким образом, чтобы высоты столба воды, соответствующие метке 100 $см^3$ для разных цилиндров отличались не более чем на 5 мм.

9.2.2 Приготовление шкалы цветности в диапазоне от 200 до 500 градусов цветности.

В цилиндры Несслера вместимостью 100 $см^3$, имеющие отметку 50 $см^3$, вносят с помощью бюреток вместимостью 25 и 100 $см^3$ раствор аттестованной смеси № 1 или № 2 в соответствии с таблицей 3 и доводят до объёма 50 $см^3$ дистиллированной водой (при использовании аттестованной смеси № 1) или раствором серной кислоты по 9.1.3 (при использовании аттестованной смеси № 2).

Приготовленную шкалу хранят в темном месте в плотно закрытых цилиндрах Несслера не более трех суток для растворов № 1-5, не более недели для растворов № 6-8, не более 2 недель для растворов № 9- 12, не более месяца для растворов № 13-18 и до 3 мес. для растворов № 19-26.

Допускается готовить имитационную шкалу только в том диапазоне, который требуется для проведения измерений в конкретной лаборатории или на конкретном водном объекте, однако при этом обязательно соблюдать интервалы между соседними растворами шкалы, приведенные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Приготовление имитационной шкалы цветности в диапазоне от 5 до 200 градусов цветности

Номер раствора шкалы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объем аттестованной смеси, $см^3$	0	1	2	3	4	5	6	8	10
Цветность, градус цветности	0	5	10	15	20	25	30	40	50

Окончание таблицы 2

Номер раствора шкалы	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Объем аттестованной смеси, $см^3$	12	14	16	20	24	28	32	36	40
Цветность, градус цветности	60	70	80	100	120	140	160	180	200

Таблица 3 - Приготовление имитационной шкалы цветности в диапазоне от 200 до500 градусов цветности

Номер раствора шкалы	19	20	21	22	23	24	25	26
Объем аттестованной смеси, $см^3$	20	24	28	32	36	40	45	50
Цветность, градус цветности	200	240	280	320	360	400	450	500

9.3 Установление градуировочной зависимости для выполнения измерений по варианту 2

В мерные колбы вместимостью 100 $см^3$ вносят с помощью градуированных пипеток вместимостью 5 и 10 $см^3$ и бюреток вместимостью 25 и 100 $см^3$ раствор аттестованной смеси № 1 или № 2 в соответствии с таблицей 4 и доводят до объёма 100 $см^3$ дистиллированной водой (при использовании аттестованной смеси № 1) или раствором серной кислоты по 9.1.3 (при использовании аттестованной смеси № 2).

Измеряют оптическую плотность полученных образцов при 436 нм (или 440 нм при использовании фотометров, снабженных светофильтрами) в кюветах толщиной слоя 5 см. Оптическую плотность холостого опыта (раствор № 1) вычитают из оптической плотности остальных растворов.

Рассчитывают градуировочную зависимость величины цветности в градусах от величины оптической плотности методом наименьших квадратов. Градуировочную зависимость устанавливают заново при замене измерительного прибора.

Допускается устанавливать градуировочную зависимость в диапазоне от 5 до 100 градусов, если цветность проб воды, анализируемых в конкретной лаборатории не превышает 100 градусов цветности.

Для некоторых приборов линейность градуировочной зависимости может не сохраняться во всем диапазоне измеряемых величин. В таком случае следует рассчитывать две градуировочные зависимости - в диапазоне от 5 до 100 градусов цветности и от 100 до 500 градусов цветности.

Таблица 4 - Приготовление образцов для установления градуировочной зависимости при выполнении измерений величины цветности фотометрическим методом

Номер образца для градуировки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объем аттестованной смеси, $см^3$	0	1	2	4	6	8	10	12	16
Цветность образца, градус цветности	0	5	10	20	30	40	50	60	80

Окончание таблицы 4

Номер образца для градуировки	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Объем аттестованной смеси, $см^3$	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Цветность образца, градус цветности	100	150	200	250	300	350	400	450	500

9.4. Контроль стабильности градуировочной характеристики

9.4.1 Контроль стабильности градуировочной характеристики проводят не реже одного раза в квартал. Средствами контроля являются образцы, используемые для установления градуировочной зависимости

по 9.3 (не менее 3). Градуировочная характеристика считается стабильной при выполнении условий

$$|X-C| < \sigma_R, \qquad (1)$$

где X - результат контрольного измерения величины цветности в образце, градус цветности;

C - приписанное образцу значение величины цветности, градус цветности;

σ_R - показатель воспроизводимости для величины цветности C, градус цветности (таблица 1).

Если условие стабильности не выполняется для одного образца для градуировки, необходимо выполнить повторное измерение этого образца для исключения результата, содержащего грубую погрешность. При повторном невыполнении условия, выясняют причины нестабильности, устраняют их и повторяют измерение с использованием других образцов, предусмотренных методикой. Если градуировочная характеристика вновь не будет удовлетворять условию (1), устанавливают новую градуировочную зависимость.

9.4.2 При выполнении условия (1) учитывают знак разности между измеренными и приписанными величинами цветности в образцах. Эта разность должна иметь как положительное, так и отрицательное значение, если же все значения имеют один знак, это говорит о наличии систематического отклонения. В таком случае требуется установить новую градуировочную зависимость.

10 Выполнение измерений

10.1 Выполнение измерений по варианту 1

В чистый сухой цилиндр Несслера наливают 100 или 50 $см^3$ (в зависимости от интенсивности окраски) анализируемой воды и сравнивают со шкалой, просматривая открытые цилиндры сверху на белом фоне

при рассеянном свете.

10.2 Выполнение измерений по варианту 2

Отфильтрованную пробу воды помещают в кювету с толщиной слоя 5 см и измеряют величину оптической плотности при 436 нм (440 нм) относительно дистиллированной воды. Для учета разницы в поглощении кювет измеряют одновременно оптическую плотность холостого опыта - дистиллированной воды. Оптическую плотность холостого опыта вычитают из оптической плотности пробы.

11 Вычисление и оформление результатов измерений

11.1 При измерении по варианту 1 за результат измерений принимают величину цветности раствора шкалы, окраска которого совпадает с окраской анализируемой пробы. Если окраска пробы не совпадает с окраской какого-либо раствора шкалы, за результат принимают среднее значение величин цветности соседних растворов, один из которых имеет менее интенсивную, а другой - более интенсивную окраску, чем проба.

11.2 При измерении по варианту 2 цветность анализируемой воды находят по градуировочной зависимости.

11.3 Результат измерений X, градус цветности, в документах, предусматривающих его использование, представляют в виде:

$$X \pm \Delta \quad (P = 0,95), \qquad (2)$$

где $\pm\Delta$ - границы характеристик погрешности результатов измерений цветности, градус цветности.

Численные значения результата измерений должны оканчиваться цифрой того же разряда, что и значения характеристики погрешности.

11.4 Допустимо представлять результат в виде:

$$X \pm \Delta_{л} \quad (P=0,95) \text{ при условии } \Delta_{л} < \Delta, \qquad (3)$$

где $\pm\Delta_{л}$ - границы характеристик погрешности результатов измерений, установленные при реализации методики в лаборатории и обеспечиваемые контролем стабильности результатов измерений, градус цветности.

Примечание - Допустимо характеристику погрешности результатов измерений при внедрении методики в лаборатории устанавливать на основе выражения $\Delta_{л} = 0,84 \cdot \Delta$ с последующим уточнением по мере накопления информации в процессе контроля стабильности результатов измерений.

12 Контроль качества результатов измерений при реализации методики в лаборатории

12.1 Контроль качества результатов измерений при реализации методики в лаборатории предусматривает:

- оперативный контроль исполнителем процедуры выполнения измерений (на основе оценки внутрилабораторной прецизионности при реализации отдельно взятой контрольной процедуры);
- контроль стабильности результатов измерений (на основе контроля стабильности среднеквадратического отклонения повторяемости, среднеквадратического отклонения внутрилабораторной прецизионности).

12.2 Алгоритм оперативного контроля внутрилабораторной прецизионности

12.2.1 Контрольные процедуры при контроле внутрилабораторной прецизионности осуществляют с использованием рабочих проб.

12.2.2 Отобранную пробу делят на 2 части и получают два результата контрольных измерений (первичного X_1 и повторного X_2) величин цветности в условиях внутрилабораторной прецизионности (разные исполнители, посуда, приборы).

12.2.3 Результат контрольной процедуры $R_к$ рассчитывают по формуле

$$R_к = X_1 - X_2 \qquad (4)$$

и сравнивают с пределом внутрилабораторной прецизионности ($R_л$).

12.3.3 Качество контрольной процедуры признают удовлетворительным, если выполняется условие

$$R_к \leq R_л . \qquad (5)$$

Примечание – На стадии внедрении методики в лаборатории допустимо $R_л$ устанавливать на основе выражения : $R_л = 0,84\ R$ с последующим уточнением по мере накопления информации в процессе контроля стабильности результатов измерений. Значение R рассчитывают по формуле $R = 2,77\ \sigma_R$

При невыполнении условия (5) процедуру контроля повторяют с использованием второй контрольной пробы. При повторном невыполнении условия (5) выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам и устраняют их.

12.4 Периодичность оперативного контроля и процедуры контроля стабильности результатов выполнения измерений регламентируют в Руководстве по качеству лаборатории.

13 Оценка приемлемости результатов, получаемых в условиях воспроизводимости

Расхождение между результатами измерений, полученными в двух лабораториях не должно превышать предела воспроизводимости R ($2,77\ \sigma_R$). Значения σ_R приведены в таблице 1. При выполнении этого условия приемлемы оба результата измерений и в качестве окончательного может быть использовано их общее среднее значение.

При превышении предела воспроизводимости могут быть использованы методы оценки приемлемости результатов измерений согласно раздела 5 ГОСТ Р ИСО 5725-6.

Примечание – Оценка приемлемости проводится при необходимости сравнения результатов измерений, полученных двумя лабораториями.

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

344090, г. Ростов-на-Дону
пр. Стачки, 198

Факс: (8632) 22-44-70
Телефон (8632) 22-66-68
E-mail ghi@aaanet.ru

СВИДЕТЕЛЬСТВО N 152.24-2004

об аттестации методики выполнения измерений

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ *цветности поверхностных вод суши фотометрическим и визуальным методами*
разработанная ГУ «*Гидрохимический институт» (ГУ ГХИ)*
и регламентированная *РД 52.24.497-2005*
аттестована в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96 с изменениями 2002 г.

Аттестация осуществлена по результатам *экспериментальных исследований*

В результате аттестации МВИ установлено:

МВИ соответствует предъявляемым к ней метрологическим требованиям и обладает следующими основными метрологическими характеристиками:

1 Диапазон измерений, значения характеристик погрешности и ее составляющих (P=0,95)

Диапазон измерений величины цветности X, градус цветности	Показатель повторяемости (среднеквадратическое отклонение повторяемости) σ_r, градус цветности	Показатель воспроизводимости (среднеквадратическое отклонение воспроизводимости) σ_R, градус цветности	Показатель правильности (границы систематической погрешности при вероятности P=0,95) $\pm\Delta_c$, градус цветности	Показатель точности (границы погрешности при вероятности P=0,95) $\pm\Delta$, градус цветности
Фотометрический метод				
От 5 до 20 включ. Св. 20 до 500 включ	1+0,006·X 1+0,006·X	1+0,01·X 1+0,01·X	1 0,03·X	2 3+0,03·X
Визуальный метод				
от 5 до 500 включ	1+0,03·X	2+0,04·X	1+0,03·X	3+0,08·X

2 Диапазон измерений, значения пределов воспроизводимости при доверительной вероятности P=0,95

Диапазон измерений величины цветности X, градус цветности	Предел воспроизводимости (значение допускаемого расхождения между двумя результатами измерений, полученными в разных лабораториях, при вероятности P=0,95) R, градус цветности
Фотометрический	
От 5 до 20 включ	3+0,028 X
Св 20 до 500 включ	3+0,028 X
Визуальный	
От 5 до 500 включ	5+0,11 X

3 При реализации методики в лаборатории обеспечивают

- оперативный контроль исполнителем процедуры выполнения измерений (на основе оценки внутрилабораторной прецизионности при реализации отдельно взятой контрольной процедуры),
- контроль стабильности результатов измерений (на основе контроля стабильности среднеквадратического отклонения повторяемости, среднеквадратического отклонения внутрилабораторной прецизионности)

Алгоритм оперативного контроля исполнителем процедуры выполнения измерении приведен в РД 52 24 497-2005

Периодичность оперативного контроля и процедуры контроля стабильности результатов выполнения измерений регламентируют в Руководстве по качеству лаборатории

Дата выдачи свидетельства 30 декабря 2004 г

Главный метролог ГУ ГХИ А А Назарова

gost.e-ecolog.ru