МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

ПРИКАЗ

27 декабря 2018 г. № 2753

Москва

Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах

В соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», Временным порядком разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2017 г. № 1832, а также на основании внесенных изменений в План разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем на 2018 г., утвержденных приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1342, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Государственную поверочную схему для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах (далее - ГПС).

2. Установить, что ГПС применяется для Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии (ГЭТ 176-2017), для вторичных и рабочих эталонов, а также средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах и вводится в действие с 30 апреля 2019 г.

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (Д.А.Тощев) совместно с ФГУП «УНИИМ» (С.В.Медведевских) обеспечить отмену национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 8.735.1-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и

gost.e-ecolog.ru

твердых веществах и материалах. Передача единиц от государственного первичного эталона на основе кулонометрии».

4. ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) внести информацию об утверждении ГПС в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. Управлению метрологии (Д.В.Гоголев) обеспечить размещение информации об утверждении ГПС на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

6. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель Руководителя С.С.Голубев

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 00E1036EE32711E880E9E0071BFC5DD276
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич
Действителен: с 08.11.2018 до 08.11.2019

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» декабря 2018 г. № 2753

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ В ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВАХ И МАТЕРИАЛАХ

1. Область применения

Государственная поверочная схема распространяется на государственный первичный эталон единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии ГЭТ 176 (далее – государственный первичный эталон ГЭТ 176) и устанавливает порядок передачи единиц [1)] массовой (молярной) доли компонентов, %, массовой (молярной) концентрации компонентов, г/дм^3 (моль/дм^3) от государственного первичного эталона вторичным и рабочим эталонам, а также средствам измеренийсодержания неорганических компонентов [2)] в жидких и твердых веществах и материалах с указанием методов передачи единиц и показателей точности эталонов и средств измерений.

Графическая часть Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалахпредставлена в приложении А.

2. Нормативные ссылки

В настоящей поверочной схеме использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.563-2009Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 8.735.0-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах. Основные положения

РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Термины и определения

МИ 3560-2016 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Оценка неопределенности измерений массовой доли основного компонента в неорганических веществах

Примечание – При использовании Государственной поверочной схемы целесообразно проверять действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного

[1)] Передача единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов с помощью эталонов сравнения, вторичных и рабочих эталонов осуществляется при поверке, калибровке, градуировке, испытаниях средств измерений и испытаниях стандартных образцов, аттестации методик измерений, контроле точности измерений, выполняемых по аттестованным методикам (термины и соответствующие определения установлены в РМГ 29 и ГОСТ Р 8.563).

[2)]Содержание компонента (содержание компонента В) – обобщённое наименование группы величин, характеризующих химический состав веществ и материалов.

информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании государственной поверочной схемы 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.

3. Государственный первичный эталон

3.1. Государственный первичный эталон ГЭТ 176 предназначен для воспроизведения единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах методами кулонометрии и масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и передачи их вторичным и рабочим эталонам и средствам измерений в целях обеспечения единства измерений единиц величин, характеризующих химический состав веществ и материалов.

3.2. В состав государственного первичного эталона ГЭТ 176 входят три эталонные установки и эталоны сравнения:

1) эталонная установка, реализующая метод кулонометрического титрованияв составе:

двухэлектродная кулонометрическая ячейка с рабочим и вспомогательным электродами;

высокостабильный источник постоянного тока (гальваностат-интегратор) с функцией интегрирования количества электричества, оснащенный термостатируемым прецизионным резистором;

высокоточный частотомер, синхронизированный с гальваностатом-интегратором;

высокоточный мультиметр;

комплекс средств измерений для определения конечной точки титрования: pH-метр-иономер с ионоселективными электродами и электродом сравнения (потенциометрический метод); модуль индикаторного тока, состоящий из источника постоянного электрического напряжения и вспомогательного резистора, вольтметр, индикаторные электроды (амперометрический метод с двумя поляризуемыми электродами);

лабораторные электронные весы I (специального) класса точности;

программное обеспечение.

2) эталонная установка, реализующая метод кулонометрии с контролируемым потенциалом в составе:

трехэлектродная кулонометрическая ячейка с рабочим и вспомогательным электродами и электродом сравнения;

высокоточныйпотенциостат-интегратор с программным обеспечением;

высокоточный мультиметр;

частотомер электронно-счетный;

компаратор массы I (специального) класса точности.

3) эталонная установка, реализующая метод масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой в составе:

масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой;

лабораторные электронные весы I (специального) класса точности;
оборудование для пробоподготовки.

4) эталоны сравнения: высокочистые химические вещества с установленным содержанием основного компонента, высокоточные стандартные образцы состава веществ и материалов.

3.3. Воспроизведение единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах с использованием государственного первичного эталона ГЭТ 176 базируется на применении кулонометрических методов, в основе которых лежит фундаментальная константа – постоянная Фарадея[1)].Эталонные установки, входящие в состав государственного первичного эталона, реализующие две разновидности метода кулонометрии, используются независимо друг от друга для воспроизведения единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в различных объектах и в разных диапазонах. Эталонная установка, реализующая метод масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, используется для воспроизведения единицы массовой доли примесей и массовой доли основного компонента (на основекосвенного способа «100 % минус сумма примесей» в соответствии с МИ 3560-2016).

Для обеспечения функционирования государственного первичного эталона ГЭТ 176 используют единицы величин – массы [килограмм (кг)], времени [секунда (с)], напряжения [вольт (В)] и электрического сопротивления [ом (Ом)], заимствованные у эталонов из других поверочных схем и получаемые в процессе поверки (калибровки) соответствующих средств измерений, входящих в состав эталона.

3.4. Государственный первичный эталон ГЭТ 176 обеспечивает воспроизведение единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов, указанных в таблицах 4, 5 и 6, с метрологическими характеристиками, указанными в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики эталонной установки, реализующей метод кулонометрического титрования

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	Массовая доля компонента	Молярная доля компонента	Массовая концентрация компонента	Молярная концентрация компонента
Диапазон	от 99,000 % до 100,000 %	от 99,000 % до 100,000 %	от 5,0до 100 г/дм^3	от 0,1 до 2 моль/дм^3

[1)] ЗначениепостояннойФарадеяопубликовановстатьях CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants. Следует использовать значение из наиболее поздней публикации CODATA на текущий момент.

Относительное СКО результата измерений, S_0, % *(n=7)*	от 0,0015 до 0,003	от 0,0015 до 0,003	от 0,007 до 0,009	от 0,007 до 0,009
Относительная неисключённая систематическая погрешность, θ_0, %, не более	0,006	0,006	0,013	0,013
Относительная стандартная неопределённость типа А *(n=7)*, u_{A0}, %	от 0,0015 до 0,003	от 0,0015 до 0,003	от 0,007 до 0,009	от 0,007 до 0,009
Относительная стандартная неопределённость типа В, u_{B0}, %, не более	0,004	0,004	0,009	0,009

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики эталонной установки, реализующей метод кулонометрии с контролируемым потенциалом

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	Массовая доля компонента	Молярнаядоля компонента	Массовая концентрация компонента	Молярная концентрация компонента
Диапазон	от 1,000 % до 100,000 %	от 1,000 % до 100,000 %	от 0,1 до 100 г/дм^3	от 0,002 до 2 моль/дм^3
Относительное СКО результата измерений, S_0, % *(n = 7)*	от 0,003 до 0,10	от 0,003 до 0,10	от 0,009 до 0,10	от 0,009 до 0,10
Относительная неисключённая систематическая погрешность, θ_0, %	от 0,007 до 0,03	от 0,007 до 0,03	от 0,013 до 0,07	от 0,013 до 0,07
Относительная стандартная неопределённость типа А *(n=7)*, u_{A0}, %	от 0,003 до 0,10	от 0,003 до 0,10	от 0,009 до 0,10	от 0,009 до 0,10
Относительная стандартная	от 0,005 до 0,020	от 0,005 до 0,020	от 0,009 до 0,05	от 0,009 до 0,05

неопределённость типа В, u_{B0}, %				

Т а б л и ц а 3 – Метрологические характеристики эталонной установки, реализующей метод масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой

Наименование характеристики	Массовая доля основного компонента	Массовая доля примесей
Диапазон, %	от 99,900 до 99,999	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-2}$
Относительное СКО результата измерений, S_0, % *(n = 7)*	от 0,0008 до 0,0030	от 15 до 2,5
Относительная неисключённая систематическая погрешность, θ_0, %	от 0,0005 до 0,0030	от 10 до 2
Относительная стандартная неопределённость типа А *(n=7)*, u_{A0}, %	от 0,0008 до 0,0030	от 15 до 2,5
Относительная стандартная неопределённость типа В, u_B, %	от 0,0003 до 0,0015	от 5 до 1

3.5. Государственный первичный эталон ГЭТ 176 применяют для передачи единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов вторичным и рабочим эталонам методом прямых измерений и методом сличения при помощи компаратора с использованием эталонов сравнения.

3.6. Эталоны сравнения в виде высокочистых веществ с установленными значениями содержания основного компонента используются дляхранения и передачи единиц величин, воспроизводимых ГЭТ 176, для исследований метрологических характеристик ГЭТ 176, для сличений с национальными эталонами других стран. Требования к метрологическим характеристикам эталонов сравнения в виде высокочистых веществ с установленными значениями содержания основного компонента приведены в таблице 4.

Эталоны сравнения в виде стандартных образцов состава веществ и материалов (в том числе их растворов, приготовленных путем растворения известной навески стандартного образца в известной массе растворителя) используются для хранения и передачи единиц массовой доли компонентов в диапазоне от 1,000% до 100,000 %. Требования к метрологическим характеристикам эталонов сравнения в виде стандартных образцов состава веществ и материалов приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 4 – Требования к метрологическим характеристикам эталонов сравнениях виде высокочистых веществ с установленными значениями содержания основного компонента

Основной компонент	Диапазон значений массовой доли компонента, %	Расширенная неопределенность, % (при k= 2)
Калий фталевокислый кислый (бифталат калия), натрий углекислый (карбонат натрия), калий двухромовокислый (дихромат калия), натрий щавелевокислый (оксалат натрия), трилон Б (динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты), натрий хлористый (хлорид натрия), калий хлористый (хлорид калия), йодат калия	99,5000–100,0000	0,0013–0,03
Железо,медь, цинк, ванадий, хром, германий, марганец,серебро, кобальт, молибден	99,5000–100,0000	0,0013–0,03
П р и м е ч а н и е – В качестве эталонов сравнения в виде высокочистых веществ с установленными значениями содержания основного компонентамогут быть использованы другие чистые твердые химические вещества, обладающие стабильным изотопным и химическим составом.		

Т а б л и ц а 5 – Требования к метрологическим характеристикам эталонов сравнения в виде стандартных образцов состава веществ и материалов

Определяемый компонент	Диапазон значений массовой доли компонента, %	Доверительные границы относительной погрешности, $\pm\delta_o$, %(при P= 0,95)
Калий фталевокислый кислый (бифталат калия), натрий углекислый (карбонат натрия), калий двухромовокислый (дихромат калия), натрий щавелевокислый (оксалат натрия), трилон Б (динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты), натрий хлористый (хлорид натрия), калий хлористый (хлорид калия), кислота сульфаминовая, кислота этилендиаминтетрауксусная	99,50–100,00	0,02–0,05
Железо, медь, цинк, свинец, титан	99,50–100,00	0,015–0,05

Окончание таблицы 5

Определяемый компонент	Диапазон значений массовой доли компонента, %	Доверительные границы относительной погрешности, ±δо, %(при Р= 0,95)
Медь (в меди, её соединениях и латунях, растворах)	1,00–99,00	0,03 – 0,3
Железо (в железе, его соединениях, сталях, растворах)	1,00–99,00	0,03 – 0,3
Свинец (в свинце, его соединениях и свинцовых латунях, растворах)	1,00–99,00	0,10 – 0,5
Цинк (в цинке, растворах)	1,00–99,00	0,03 – 0,3
Титан (в титане, растворах)	1,00–99,00	0,03 – 0,3
Примечание – В качестве эталонов сравнения в виде СО состава чистых веществ могут быть использованы (после утверждения в установленном порядке) стандартные образцы состава других веществ и их растворов, обладающих стабильным изотопным и химическим составом		

3.7. Эталоны сравнения в виде стандартных образцов состава растворов чистых веществ применяют для передачи единиц массовой (молярной) концентрации компонентов в диапазоне от 0,1 до 100 г/дм^3(от $2 \cdot 10^{-3}$до 2 моль/дм^3) методами прямых измерений и сличения при помощи компаратора. Требования к метрологическим характеристикам эталонов сравнения в виде стандартных образцов состава растворов чистых веществприведены в таблице 6.

Таблица 6 – Требования к метрологическим характеристикам эталонов сравнения в виде стандартных образцов состава растворов чистых веществ

Компонент	Диапазон значений массовой концентрации компонента, г/дм^3	Диапазон значений молярной концентрации компонента, моль/дм^3	Доверительные границы относительной погрешности, $\pm\delta_o$, % (при Р=0,95)
Ион водорода	0,1–2	0,1–2	0,03–0,05
Ион меди (II)	0,1–100	0,002-2	0,03–0,3
Ион железа (III)	0,1–100	0,002-2	0,03–0,5
Ион свинца(II)	0,4-100	0,002-0,5	0,10–0,5

Окончание таблицы 6

Компонент	Диапазон значений массовой концентрации компонента, г/дм^3	Диапазон значений молярной концентрации компонента, моль/дм^3	Доверительные границы относительной погрешности, ±δо, % (при Р=0,95)
Бихромат-ион (в пересчете на бихромат калия)	2,9 –100	0,01–0,3	0,03–0,05
Примечание – В качестве эталонов сравнения могут быть использованы (после утверждения в установленном порядке) стандартные образцы состава растворов других чистых веществ, обладающих стабильным изотопным и химическим составом.			

4. Вторичные эталоны

4.1. В качестве вторичных эталонов используют:

высокоточные измерительные установки;

стандартные образцы состава веществ и материалов, растворов химических веществ.

4.2. Вторичные эталоны – высокоточные измерительные установки – предназначены для измерений массовой (молярной)доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах и могут быть основаны на методах кулонометрии (кулонометрического титрования, кулонометрии с контролируемым потенциалом), титриметрии, гравиметрии и др.

Примечание – При измерении массовой доли основного компонента чистых химических веществс применением вторичных эталонов – высокоточных измерительных установок, принцип действия которых основан на методе титриметрии,в соответствии с ГОСТ Р 8.600 используют методы прямого, обратного, косвенного и реверсивного титрования, основанные на окислительно-восстановительных, комплексонометрических, кислотно-основных реакциях и реакциях осаждения.

Доверительные границы относительной погрешности вторичных эталонов – высокоточных измерительных установок (при доверительной вероятности $P = 0,95$), $\pm\delta_0$, составляют:

от 0,07 % до 8 % в диапазоне измерений массовой (молярной)доли компонентов от $1 \cdot 10^{-5}$ % до 100 %;

от 0,15 % до 8 % в диапазоне измерений массовой концентрации компонентов от $1 \cdot 10^{-4}$до 100 г/дм^{3}и в диапазоне измерений молярной концентрации компонентов от $2 \cdot 10^{-6}$до 2 моль/дм^3.

4.3. Требования к метрологическим характеристикам вторичных эталонов – стандартных образцов (далее – СО) состава веществ и материалов приведены в таблице7.

Вторичные эталоны – стандартные образцы состава веществ и материалов – должны быть прослеживаемыми к государственному первичному эталону ГЭТ 176:

по линейным цепям метрологической прослеживаемости, если их метрологические характеристики устанавливают с применением государственного первичного эталона ГЭТ 176 или эталонов сравнения и вторичных эталонов – высокоточных измерительных установок;

по одной из ветвей разветвленной цепи метрологической прослеживаемости, если их метрологические характеристики устанавливают по процедуре приготовления из чистых веществ, массовая доля основного компонента в которых установлена с применением эталонов сравнения по 4.6. По другим ветвям стандартный образец может быть прослеживаемым к эталонам из других поверочных схем, например из государственной поверочной схемы для средств измерений массы, или к другому государственному первичному эталону обобщенной поверочной схемы, регламентированной ГОСТ Р 8.735.0.

Т а б л и ц а 7 – Требования к метрологическим характеристикам вторичных эталонов – стандартных образцов состава твердых веществ и материалов, растворов химических веществ

Матрица СО	Компонент	Диапазон значений массовой доли компонента, %	Диапазон значений массовой (молярной) концентрации компонента	Доверительные границы относительной погрешности, $\pm\delta_o$, % (при $P = 0,95$)
Продукция металлургической, химической промышленности, горные породы, почвы, грунты, порошкообразные смеси и др.	Металлы и неметаллы, их оксиды, гидроксиды и соли	$1 \cdot 10^{-5}$ – 100	-	0,07 – 8
Растворы химических веществ	Ионы металлов и неметаллов		$(1 \cdot 10^{-4} – 100)$ г/дм^3 $(2 \cdot 10^{-6} – 2)$ моль/дм^3	0,15 – 8

4.4. Вторичные эталоны применяют для передачи единиц массовой (молярной) доли в диапазоне от $1 \cdot 10^{-5}$% до 100 % и массовой (молярной) концентрации компонентов в диапазоне от $1 \cdot 10^{-4}$ до 100 г/дм^3 (от $2 \cdot 10^{-6}$ до

2 моль/дм^3)рабочим эталонам и средствам измерений методом прямых измерений или методом сличения при помощи компаратора.

5. Рабочие эталоны

5.1. В качестве рабочих эталонов используют:

измерительные установки;

стандартные образцы состава веществ и материалов, растворов химических веществ.

5.2. Измерительные установки предназначены для измерений массовой (молярной)доли компонентов и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах (стандартных образцах и компараторах). Измерительные установки реализуют методы кулонометрии, титриметрии, гравиметрии, масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и др.

Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов – измерительных установок (при доверительной вероятности P = 0,95), $\pm\delta_0$, составляют:

от 0,3 % до 15 % в диапазоне измерений массовой (молярной)доли компонентов от $1\cdot10^{-5}$ % до 100 %;

от 0,5 % до 15 % в диапазоне измерений массовой концентрации компонентов от $1\cdot10^{-4}$ до 100 г/дм^{3}и в диапазоне измерений молярной концентрации компонентов от $2\cdot10^{-6}$до 2 моль/дм^3.

5.3. Требования к метрологическим характеристикам рабочих эталонов – стандартных образцов (СО) состава жидких и твердых веществ и материалов приведены в таблице 8.

Рабочие эталоны – стандартные образцы состава жидких и твердых веществ и материалов получают единицу массовой (молярной)доли компонента или массовой (молярной) концентрации компонента от рабочих эталонов – измерительных установок, вторичных эталонов – высокоточных измерительных установок или непосредственно от государственного первичного эталонаГЭТ 176.

Прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 176 стандартных образцов, метрологические характеристики которых устанавливают по процедуре приготовления, обеспечивают использованием в качестве исходных материалов стандартных образцов состава чистых веществ (эталонов сравнения или вторичных эталонов) или веществ, содержание компонентов в которых установлено с применением эталонов сравнения или вторичных эталонов.

Т а б л и ц а 8 – Требования к метрологическим характеристикам рабочих эталонов – стандартных образцов состава твердых веществ и материалов, растворов химических веществ

Матрица СО	Компонент	Диапазон значений массовой доли компонента, %	Диапазон значений массовой (молярной) концентрации компонента	Доверительные границы относительной погрешности, $\pm\delta_o$, % (при $P = 0,95$)
Продукция металлургической, химической промышленности, горные породы, почвы, грунты, порошкообразные смеси и др.	Металлы и неметаллы, их оксиды, гидроксиды и соли	$1 \cdot 10^{-5}$ – 100	-	0,3 – 15
Растворы химических веществ	Ионы металлов и неметаллов		$(1 \cdot 10^{-4} – 100)$ г/дм^3 $(2 \cdot 10^{-6} – 2)$ моль/дм^3	0,5 – 15

5.4. Рабочие эталоны применяют для передачи единиц массовой (молярной) доли в диапазоне от $1 \cdot 10^{-5}$% до 100,0 % и массовой (молярной) концентрации компонентов в диапазоне от $1 \cdot 10^{-4}$ до 100 г/дм^3 (от $2 \cdot 10^{-6}$ до 2 моль/дм^3) средствам измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах методом прямых измерений или методом сличения при помощи компаратора.

6. Средства измерений

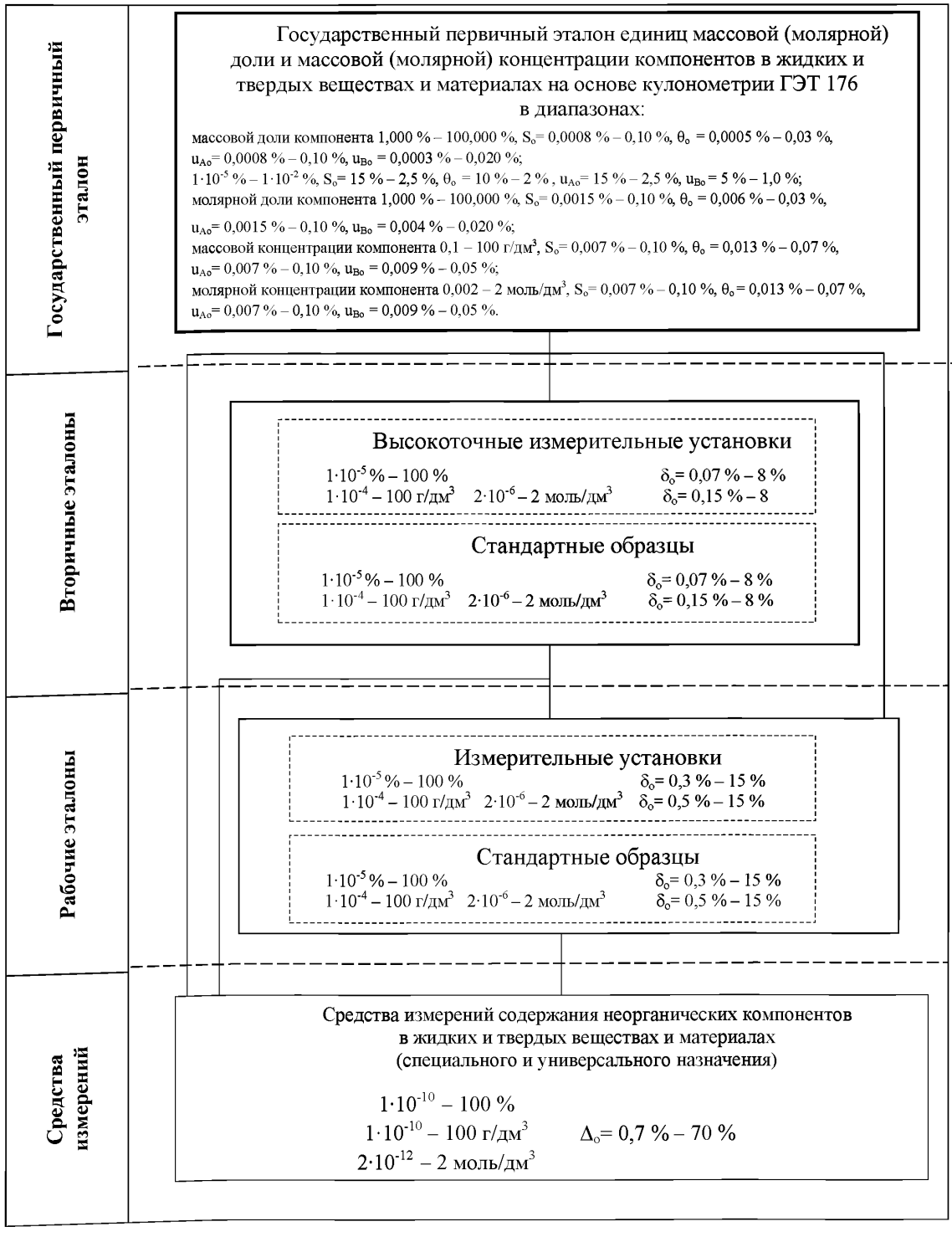
6.1. В качестве средств измерений используют:

- аналитические приборы специального назначения: анализаторы жидкости (концентратомеры);
- аналитические приборы универсального назначения: кулонометры, титраторы, атомно-абсорбционные спектрометры, масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой и другие с соответствующими методиками измерений (методиками количественного химического анализа).

6.2. Пределы допускаемой относительной погрешности средств измерений Δ_o составляют от ± 0,7 % до ± 70 % при измерении массовой (молярной) доли в диапазоне от $1 \cdot 10^{-10}$% до 100 %, массовой (молярной) концентрации в диапазоне от $1 \cdot 10^{-10}$до 100 г/дм^3 (от $2 \cdot 10^{-12}$ до 2 моль/дм^3)неорганических компонентов, указанных в таблице 7.

Приложение А

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ В ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВАХ И МАТЕРИАЛАХ



gost.e-ecolog.ru