



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

М.п.

«24» февраля 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Хроматографы жидкостные LC-2050C

Методика поверки

РТ-МП-02-205-2025

Москва 2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на хроматографы жидкостные LC-2050C (далее – хроматографы), изготовленные фирмой Shimadzu Corporation, Япония, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Прослеживаемость поверяемого СИ обеспечивается посредством применения ГСО:

- к единице массовой доли в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания органических и элементорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Росстандарта от 10.06.2021 г. № 988, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 208-2024 (для ГСО 11872-2022, ГСО 12059-2022, ГСО 12134-2023);

- к единицам величины массы и объема в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной приказом Росстандарта от 04.07.2022 № 1622, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 3-2020, и Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 216-2018 (для ГСО 8749-2006).

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод косвенных измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

| Наименование операции поверки | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операции при поверке | |
|--|-------------------------------|--|---------------|
| | | первичной | периодической |
| 1 Внешний осмотр | 7 | Да | Да |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | Да | Да |
| 3 Проверка программного обеспечения средства измерений | 9 | Да | Да |
| 4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям: | 10 | Да | Да |
| – определение уровня флуктуационных шумов и дрейфа нулевого сигнала; определение отношения сигнал / шум для флуориметрического детектора | 10.1 | Да | Да |
| – определение предела детектирования | 10.2 | Да | Да |
| – определение относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала | 10.3 | Да | Да |
| – определение относительного изменения выходного сигнала за 4 часа непрерывной работы | 10.4 | Да | Да |
| 5 Оформление результатов поверки | 11 | Да | Да |

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшее выполнение поверки прекращают.

2.3 Проверка по отдельному измерительному каналу (детектору) в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», проводится на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, предоставившего его на поверку.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки соблюдаают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25
 - атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7
 - относительная влажность воздуха, % от 25 до 80

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются поверители средств измерений в соответствии с областью аккредитации организации, аккредитованной в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений согласно законодательству Российской Федерации об аккредитации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами.

Для получения экспериментальных данных допускается участие сервис-инженера или оператора, обслуживающего средство измерений (под контролем поверителя).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 - Средства поверки

| Таблица 2 - Средства поверки | | |
|--|---|---|
| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
| пп. 8 – 10 | <p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью не более ±1 °C.</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 25 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±3 %.</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ±3 кПа.</p> | <p>Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13.</p> <p>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76.</p> |
| п. 10 | <p>Контрольные растворы с массовой концентрацией кофеина 0,01 мг/см³, приготовленные по методике, приведенной в приложении А.</p> <p>Контрольные растворы с массовой концентрацией антрацена 0,001 мг/см³ и 0,1 мг/см³, приготовленные по методике, приведенной в приложении А.</p> | <p>Стандартный образец состава кофеина (ГСО 11872-2022).</p> <p>Стандартный образец состава раствора антрацена в ацетонитриле (ГСО 12059-2022, ГСО 8749-2006)*.</p> |

| | | |
|---|---|--|
| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
| | Контрольные растворы с массовой концентрацией сахарозы 0,2 мг/см ³ , приготовленные по методике, приведенной в приложении А. | Стандартный образец состава сахарозы (ГСО 12134-2023). |
| Вспомогательные средства поверки: Весы лабораторные по ГОСТ OIML R 76-1-2011, класс точности I (специальный), поверочный интервал 1 мг. Колбы мерные наливные 2-100-2, 2-1000-2, ГОСТ 1770-74. Пипетки с одной отметкой 1-2-1, 1-2-10, 1-2-20 по ГОСТ 29169-91. Цилиндры мерные 2-50-1, 2-1000-1, ГОСТ 1770-74. Ацетонитрил для жидкостной хроматографии, ТУ 6-09-14-2167-84; или с аналогичными характеристиками чистоты и оптического поглощения. Вода для лабораторного анализа, степень чистоты I, ГОСТ Р 52501-2005 (или деионизированная вода). | | |

* при выборе средств поверки предпочтительным является использование стандартного образца утвержденного типа с установленной прослеживаемостью к государственному первичному эталону единиц содержания органических и элементорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах ГЭТ 208.

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

5.3 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа, поверены и соответствовать требованиям методики поверки. Стандартные образцы, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа, соответствовать требованиям методики поверки и иметь действующие паспорта.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки выполняют требования безопасности, изложенные в РЭ хроматографа.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре устанавливают

- соответствие комплектности поверяемого хроматографа требованиям эксплуатационной документации;
- четкость маркировки;
- отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность хроматографа.

Хроматограф считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы.

8.2 Поверяемый хроматограф подготавливают к работе в соответствии с руководством по его эксплуатации.

8.3 Средства измерений и вспомогательные средства, применяемые при поверке, подготавливают в соответствии с их РЭ или инструкциями по их применению.

8.4 Проверяют наличие сведений о поверке и/или паспортов на средства поверки.

8.5 Готовят растворы в соответствии с приложением А.

8.6 Проводят опробование хроматографа, включая питание и запуская управляющее программное обеспечение на компьютере.

Хроматограф считается прошедшим опробование, если после включения питания отсутствуют сообщения о неисправности и устанавливается соединение ПО с хроматографом.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проверку идентификационных данных выполняют, проверяя соответствие версии ПО хроматографа версии ПО, указанной в описании типа. В главном меню необходимо перейти во вкладку «Help» – «About» («Помощь» – «О программе»). В открывшемся окне будет отображено название программы «LabSolutions» и номер версии ПО. Значения версии программы являются переменными и могут меняться при ее усовершенствовании.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | LabSolutions |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 5.124 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение уровня флюктуационных шумов и дрейфа нулевого сигнала. Определение соотношения сигнал / шум.

10.1.1 Для спектрофотометрического детектора, детектора на диодной матрице и рефрактометрического детектора определяют уровень флюктуационных шумов и дрейф нулевого сигнала.

При определении уровня флюктуационных шумов и дрейфа нулевого сигнала рекомендуется удалить хроматографическую колонку, установить вместо колонки стальной капилляр или капилляр из полиэфирэфиркетона. После чего промыть хроматографическую систему изопропанолом со скоростью потока 2 см³/мин в течение 2 часов.

Определение уровня флюктуационных шумов, дрейфа нулевого сигнала хроматографа выполняют после выхода СИ на режим при условиях, указанных в таблице 4. Рекомендуется проводить определение не менее чем через 1 час после выхода хроматографа на режим.

Таблица 4 - Условия измерений уровня флюктуационных шумов и дрейфа нулевого сигнала

| Детектор | Элюент | Скорость потока, см ³ /мин | Параметры |
|--|--------|---------------------------------------|--|
| Хроматограф LC-2050C 3D со встроенным детектором на диодной матрице | Вода | 1 | Длина волны 250 нм, ширина полосы пропускания (bandwidth) ± 4 нм, постоянная времени (time constant) 2 с, температура проточной кварцевой ячейки 40 °C |
| Хроматограф LC-2050C со встроенным спектрофотометрическим детектором | Вода | 1 | Длина волны 250 нм, температура проточной кварцевой ячейки 40 °C |
| Рефрактометрический детектор (RID-20A) | Вода | Без потока элюента | Кюветы заполнены водой, режим работы детектора «Аналитический» (Analytical), температура кюветы 40 °C |

Определение проводят при помощи программного обеспечения.

Задают метод расчета шума = «ASTM» и максимальное время = «15 минут», выбрав в меню «Метод» - «Проверка параметров базовой линии». Сохранив файл, нажимают на кнопку «Проверка базовой линии» на панели инструментов.

Хроматограф регистрирует нулевой сигнал в течение 15 мин, экстраполирует полученный результат на часовой отрезок и отображает итог на экране. Также результаты проверки сохраняются в папке «C:\LabSolution\Log\Baseline».

Полученные значения уровня флюктуационных шумов и дрейфа нулевого сигнала не должны превышать значений, приведенных ниже:

| | |
|--|-------------------|
| Уровень флюктуационных шумов нулевого сигнала, В | $5 \cdot 10^{-5}$ |
| Дрейф нулевого сигнала, В/ч | $5 \cdot 10^{-3}$ |

10.1.2 Для флуориметрического детектора RF-20A определяют Рамановский спектр дистиллированной воды. Его регистрируют не менее чем через 60 минут после включения прибора (время стабилизации ксеноновой лампы детектора). В измерительную кювету подают воду со степенью чистоты I по ГОСТ Р 52501-2005. С помощью клавиши «VP» на лицевой панели прибора выбирают режим «VALIDATION». Клавишей «func» выбирают режим «S/N CHECK». Клавишей «Enter» запускают автоматическую проверку соотношения сигнал/шум.

Соотношение сигнал/шум (S/N) рассчитывается автоматически и результат выводится на дисплей детектора.

Соотношение сигнал/шум для Рамановского спектра воды при поверке хроматографа с флуориметрическим детектором должно быть не менее 600.

10.2 Определение предела детектирования

Определение предела детектирования выполняют после выхода на режим хроматографа, укомплектованного аналитической колонкой. Определение предела детектирования для детекторов на диодной матрице и спектрофотометрического проводят по кофеину или антрацену с применением контрольных растворов и условий в соответствии с таблицами 5, 6.

Определение предела детектирования для рефрактометрического детектора проводят по антрацену или сахарозе с применением контрольных растворов и условий в соответствии с таблицей 7.

Контрольные растворы и условия определения предела детектирования для флуориметрического детектора приведены в таблице 8.

Таблица 5 – Условия определения предела детектирования, относительного СКО выходного сигнала и относительного изменения выходного сигнала за 4 часа непрерывной работы для хроматографа LC-2050C 3D со встроенным детектором на диодной матрице

| Контрольный раствор | Объем вводимой пробы, см ³ | Ско-ростъ потока, см ³ /мин | Подвижная фаза | Условия |
|--|---------------------------------------|--|--|---|
| Раствор кофеина с массовой концентрацией 10 мг/дм ³ (0,01 мг/см ³) в воде | 0,01 | 1 | Ацетонитрил-вода, объемное отношение 80:20 | Длина волны 272 нм, ширина полосы пропускания (bandwidth) ± 4 нм, постоянная времени (time constant) 0,24 с, температура проточной кварцевой ячейки 40 °C, колонка с обращенной фазой C18 |
| Раствор антрацена с массовой концентрацией 1 мг/дм ³ (0,001 мг/см ³) в ацетонитриле | 0,05 | 1 | Ацетонитрил-вода, объемное отношение 80:20 | Длина волны 250 нм, ширина полосы пропускания (bandwidth) ± 4 нм, постоянная времени (time constant) 0,24 с, температура проточной кварцевой ячейки 40 °C, колонка с обращенной фазой C18 |

Таблица 6 – Условия определения предела детектирования, относительного СКО выходного сигнала и относительного изменения выходного сигнала за 4 часа непрерывной работы для хроматографа LC-2050C со встроенным спектрофотометрическим детектором

| Контрольный раствор | Объем вводимой пробы, см ³ | Скорость потока, см ³ /мин | Подвижная фаза | Условия |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Раствор кофеина с массовой концентрацией 10 мг/дм ³ (0,01 мг/см ³) в воде | 0,01 | 1 | Ацетонитрил-вода, объемное отношение 80:20 | Длина волны 272 нм, температура проточной кварцевой ячейки 40 °C, колонка с обращенной фазой C18 |
| Раствор антрацена с массовой концентрацией 1 мг/дм ³ (0,001 мг/см ³) в ацетонитриле | 0,05 | 1 | Ацетонитрил-вода, объемное отношение 80:20 | Длина волны 250 нм, температура проточной кварцевой ячейки 40 °C, колонка с обращенной фазой C18 |

Таблица 7 – Условия определения предела детектирования, относительного СКО выходного сигнала и относительного изменения выходного сигнала за 4 часа непрерывной работы для хроматографа LC-2050C зав.№ L22976101257 АЕ с рефрактометрическим детектором

| Контрольный раствор | Объем вводимой пробы, см ³ | Скорость потока, см ³ /мин | Подвижная фаза | Условия |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| Раствор антрацена с массовой концентрацией 100 мг/дм ³ (0,1 мг/см ³) в ацетонитриле | 0,02 | 1 | Ацетонитрил-вода, объемное отношение 80:20 | Режим работы детектора «Аналитический» (Analytical), температура кюветы 40 °C, колонка с обращенной фазой C18 |
| Раствор сахарозы с массовой концентрацией 200 мг/дм ³ (0,2 мг/см ³) в воде | 0,02 | 1 | Ацетонитрил-вода, объемное отношение 80:20 | Режим работы детектора «Аналитический» (Analytical), температура кюветы 40 °C, колонка с нормальной фазой с привитыми аминогруппами |

Таблица 8 – Условия определения предела детектирования, относительного СКО выходного сигнала и относительного изменения выходного сигнала за 4 часа непрерывной работы для хроматографа LC-2050C зав. № L22976101258 АЕ с флуориметрическим детектором

| Контрольный раствор | Объем вводимой пробы, см ³ | Скорость потока, см ³ /мин | Подвижная фаза | Условия |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Раствор антрацена с массовой концентрацией 1 мг/дм ³ (0,001 мг/см ³) в ацетонитриле | 0,05 | 1 | Ацетонитрил-вода, объемное отношение 80:20 | Длина волны возбуждения (EX) 360 нм, длина волны эмиссии (EM) 450 нм, усиление (gain) 1, уровень чувствительности средний (medium), колонка с обращенной фазой C18 |

Предел детектирования (C_{\min}), г/см³, рассчитывают по формуле

$$C_{\min} = \frac{2 \cdot \Delta x \cdot C_1 \cdot V \cdot 60}{1000 \cdot S \cdot v} , \quad (1)$$

- где C_1 - массовая концентрация контрольного вещества, мг/см³;
 V - объём вводимой пробы, см³;
 v - скорость потока элюента, см³/мин;
 S - площадь пика контрольного вещества, В·с.;
 60 - коэффициент пересчета минут в секунды;
 Δx - уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, В, определенный после выхода хроматографа на режим.

Полученные значения пределов детектирования, г/см³, не должны превышать значений, приведенных ниже:

| | |
|---|--------------------|
| - спектрофотометрический детектор, по кофеину | $1 \cdot 10^{-8}$ |
| - спектрофотометрический детектор, по антрацену | $1 \cdot 10^{-9}$ |
| - детектор на диодной матрице, по кофеину | $1 \cdot 10^{-8}$ |
| - детектор на диодной матрице, по антрацену | $1 \cdot 10^{-9}$ |
| - рефрактометрический детектор, по сахарозе | $2 \cdot 10^{-7}$ |
| - рефрактометрический детектор, по антрацену | $2 \cdot 10^{-7}$ |
| - флуориметрический детектор, по антрацену | $3 \cdot 10^{-11}$ |

10.3 Определение относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала

Определение относительного СКО выходного сигнала выполняют после выхода хроматографа на режим, с использованием контрольных веществ и условий, применяемых при определении предела детектирования. Контрольный раствор вводят в хроматограф не менее 6 раз, измеряют значения выходных сигналов (площади пика и времени удерживания) и вычисляют их среднее арифметическое значение.

Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала рассчитывают по формуле:

$$\sigma = \frac{100}{\bar{X}} \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} , \quad (2)$$

где \bar{X} – среднеарифметическое значение параметра выходного сигнала (площади пика, времени удерживания);

X_i - значение параметра выходного сигнала (площади пика, времени удерживания);
 n – количество измерений.

Полученные значения относительного среднего квадратичного отклонения (СКО) выходного сигнала, %, не должны превышать значений, приведенных ниже:

| | |
|---|---|
| - спектрофотометрический детектор, по площади пика | 1 |
| - спектрофотометрический детектор, по времени удерживания | 1 |
| - детектор на диодной матрице, по площади пика | 1 |
| - детектор на диодной матрице, по времени удерживания | 1 |
| - флуориметрический детектор, по площади пика | 2 |
| - флуориметрический детектор, по времени удерживания | 1 |
| - рефрактометрический детектор, по площади пика | 2 |
| - рефрактометрический детектор, по времени удерживания | 1 |

10.4 Определение относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 4 часа непрерывной работы хроматографа

Проводят операции по 10.3. Через 4 часа непрерывной работы хроматографа повторяют измерения по 10.3. Относительное изменение выходного сигнала за 4 часа непрерывной работы хроматографа рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{|\bar{X}_t - \bar{X}|}{\bar{X}} \cdot 100, \quad (3)$$

где \bar{X} – среднее арифметическое значение параметра выходного сигнала (площади пика);
 \bar{X}_t – среднее арифметическое значение параметра выходного сигнала (площади пика),
полученное через 4 часа непрерывной работы.

Полученные согласно п. 10.4 значения относительного изменения выходного сигнала (площади пика) δ , за 4 ч непрерывной работы хроматографа должны находиться в пределах $\pm 2\%$.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки хроматографа заносят в протокол произвольной формы.

11.2 Результаты поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку.

11.3 На хроматограф, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений оформляют извещение о непригодности с указанием причин по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку.

11.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении).

Начальник отдела 205
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.В. Вихрова

Инженер 1 категории отдела 205
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Т.О. Никифоров

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

A.1 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ПОСУДА, РЕАКТИВЫ

A.1.1 Стандартные образцы в соответствии с таблицей 2.

A.1.2 Весы лабораторные по ГОСТ OIML R 76-1-2011, класс точности I (специальный), поверочный интервал 1 мг.

A.1.3 Пипетки с одной отметкой 1-2-1, 1-2-10, 1-2-20 по ГОСТ 29169-91

A.1.4 Колбы мерные наливные 2-100-2, 2-1000-2 по ГОСТ 1770-74.

A.1.5 Вода для лабораторного анализа, степень чистоты I, ГОСТ Р 52501-2005 (или деионизированная вода с удельным сопротивлением не менее 15 МОм·см).

Примечание - Допускается использование иных средств измерений и оборудования с метрологическими и техническими характеристиками не хуже указанных.

A.2 ПРОЦЕДУРА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОГО РАСТВОРА КОФЕИНА

A.2.1 Приготовление раствора кофеина с массовой концентрацией 100 мг/дм³.

В мерную колбу вместимостью 1000 см³ помещают 0,10 г кофеина, растворяют, доводят объем раствора водой до метки, перемешивают.

A.2.2 Приготовление водного раствора кофеина с массовой концентрацией 10 мг/дм³.

Пипеткой вместимостью 10 см³ переносят аликвоту объемом 10 см³ раствора кофеина, приготовленного в соответствии с A.2.1, в мерную колбу вместимостью 100 см³. Далее доводят до метки водой и перемешивают.

**A.3 ПРОЦЕДУРА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОГО РАСТВОРА АНТРАЦЕНА
 (при использовании ГСО 12059-2022)**

A.3.1 Приготовление раствора антрацена с массовой концентрацией 100 мг/дм³.

В мерную колбу вместимостью 1000 см³ помещают 0,10 г антрацена, растворяют, доводят раствором подвижной фазы (ацетонитрил / вода в объемном соотношении 80 % / 20 %) до метки, перемешивают.

A.3.2 Приготовление водного раствора антрацена с массовой концентрацией 1 мг/дм³.

Пипеткой вместимостью 1 см³ переносят аликвоту объемом 1 см³ раствора антрацена, приготовленного в соответствии с A.3.1, в мерную колбу вместимостью 100 см³. Далее доводят до метки раствором подвижной фазы (ацетонитрил / вода в объемном соотношении 80 % / 20 %) и перемешивают.

A.4 ПРОЦЕДУРА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОГО РАСТВОРА САХАРОЗЫ

A.4.1 Приготовление раствора сахарозы с массовой концентрацией 200 мг/дм³.

К 0,20 г сахарозы добавляют 20 мл воды, перемешивают до полного растворения сахарозы. Рекомендуется использовать для растворения ультразвуковую баню.

Переносят раствор в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят водой до метки, перемешивают. Срок хранения раствора в холодильнике – 1 неделя.