Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны, смывах и атмосферном воздухе

Сборник методических указаний
МУК 4.1.2290—07, МУК 4.1.2295—07
МУК 4.1.2296—07, МУК 4.1.2298—07
МУК 4.1.2346—08

Издание официальное

Москва • 2009

gost.e-ecolog.ru

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны, смывах и атмосферном воздухе

Сборник методических указаний
МУК 4.1.2290—07, МУК 4.1.2295—07
МУК 4.1.2296—07, МУК 4.1.2298—07
МУК 4.1.2346—08

ББК 51.21
И37

И37 **Измерение** концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны, смывах и атмосферном воздухе: Сборник методических указаний.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.—60 с.

ISBN 5—7508—0768—1

1. Сборник подготовлен Федеральным научным центром гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана (академик РАМН, проф. В. Н. Ракитский, проф. Т. В. Юдина); при участии специалистов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Разработчики методов указаны в каждом из них.

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

3. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко.

4. Введены впервые.

ББК 51.21

Технический редактор Н. А. Волкова

Подписано в печать 05.03 09

Формат 60x88/16 Печ. л. 3,75

Тираж 200 экз. Заказ 17

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18/20

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел./факс 952-50-89

© Роспотребнадзор, 2009
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
10 октября 2007 г.
Дата введения: 28 декабря 2007 г.

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

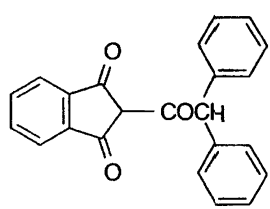
Измерение концентраций изопропилфенацина в воздухе рабочей зоны, смывах с кожных покровов операторов и атмосферном воздухе населенных мест методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

Методические указания
МУК 4.1.2298—07

Настоящие методические указания устанавливают метод высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения в воздухе рабочей зоны, смывах с кожных покровов операторов и атмосферном воздухе массовой концентрации изопропилфенацина в диапазонах 0,005—0,1 мг/м^3, 0,05—1,0 мкг/смыв и 0,00016—0,0032 мг/м^3.

2-(α-фенил-изопропилфенил)-ацетил)-индан-1,3-дион (IUPAC)

C_3H_7



$C_{26}H_{22}O_3$ Мол. масса 382,15

Твердое вещество желто-оранжевого цвета. Температура плавления 148 °С, кипения – более 350 °С. Плотность 1,21 мг/см^3. Давление паров

при 25 °С – 6,4 · 10^{-5} мПа. Хорошо растворим в большинстве органических растворителей (ацетоне, этаноле, диэтиловом эфире и др.). Практически не растворим в воде – 0,3 мг/дм^3.

Агрегатное состояние в воздушной среде – аэрозоль и пары.

Острая пероральная токсичность (LD_{50}) для крыс – более 1,6±0,2мг/кг, мышей – 3,4±0,5 мг/кг.

Область применения

Изопропилфенацин – ротентицид класса индандионов, обладающий антикоагулянтной активностью, рекомендуется для борьбы с грызунами в открытом грунте (осень, зима, весна) на зимующих культурах (зерновые, пастбищные травы, древесные, кустарниковые насаждения и др.), в защищенном грунте на всех культурах независимо от сезона. Применяется в виде приманки.

ПДК изопропилфенацина в воздухе рабочей зоны – 0,01 мг/м^3, атмосферном воздухе населенных мест – 0,0002 мг/м^3.

1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей ± 25 %, при доверительной вероятности 0,95.

2. Метод измерений

Измерения концентраций изопропилфенацина выполняют методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на обращенной фазе с ультрафиолетовым детектором.

Концентрирова ие изопропилфенацина из воздуха рабочей зоны осуществляют на бумажный фильтр «синяя лента», атмосферного воздуха – на последовательно соединенные фильтр «синяя лента» и фильтр из пенополиуретана, для экстракции вещества с фильтров используют этиловый спирт.

Смыв с кожных покровов проводят этиловым спиртом.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы – 1 нг. Средняя полнота извлечения с фильтров – 82,4 %, с поверхности кожи – 91,5 %.

3. Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы

3.1. Средства измерений

Жидкостной хроматограф с ультрафиолетовым Номер в Государственном

детектором с переменной длиной волны (фирмы Waters, США)	реестре средств измерений 15311—02
Барометр-анероид М-67	ТУ 2504-1797—75
Весы аналитические ВЛА-200	ГОСТ 24104
Колбы мерные 2-50-2, 2-100-2 и 2-1 000-2	ГОСТ 1770
Меры массы	ГОСТ 7328
Пипетки градуированные 2-го класса точности вместимостью 1,0, 2,0, 5,0, 10 $см^3$	ГОСТ 29227
Пробирки градуированные вместимостью 5 или 10 $см^3$	ГОСТ 1770
Пробоотборное устройство ОП-442ТЦ (ЗАО «ОПТЭК», г. Санкт-Петербург)	Номер в Государственном реестре средств измерений 18860—05
Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2, цена деления 1 °С, пределы измерения 0—55 °С	ТУ 215—73Е
Цилиндры мерные 2-го класса точности вместимостью 10, 50, 100 и 1 000 $см^3$	ГОСТ 1770

Допускается использование средств измерения с аналогичными или лучшими характеристиками.

3.2. Реактивы

Изопропилфенацин, аналитический стандарт с содержанием основного вещества (сумма изомеров) 94,6 % (ЗАО «Щелково Агрохим»)	
Ацетонитрил для хроматографии, хч	ТУ-6-09-4326—76
Вода бидистиллированная, деионизованная или перегнанная над $KMnO_4$	ГОСТ 6709
Кислота орто-фосфорная, хч, 85 %	ГОСТ 6552
Этиловый спирт (этанол) ректификованный	ГОСТ Р 51652 или ГОСТ 18300

Допускается использование реактивов иных производителей с аналогичной или более высокой квалификацией.

3.3. Вспомогательные устройства, материалы

Баня ультразвуковая	
Бумажные фильтры «синяя лента», обеззоленные	ТУ 6-09-2678—77
Ворона Бюхнера	ГОСТ 9147
Воронки конусные диаметром 40—45 мм	ГОСТ 25336
Груша резиновая	
Колба Бунзена	ГОСТ 25336

Колбы круглодонные на шлифе вместимостью 100 $см^3$	ГОСТ 9737
Ломтерезка механическая бытовая	
Мембранные фильтры капроновые, диаметром 47 мм	
Насос водоструйный	ГОСТ 10696
Пенополиуретан ППУ ПЕНОР-301	ТУ2254-018-329-57768—2002
Пробирки центрифужные	ГОСТ 25336
Ротационный вакуумный испаритель В-169 фирмы Buchi, Швейцария	ТУ 25-11-917—74
Стаканы химические низкие с носиком, вместимостью 150 $см^3$	ГОСТ 25336
Стекловата	
Стеклянные емкости вместимостью 100 $см^3$ с герметичной металлической крышкой	
Стеклянные палочки	
Установка для перегонки растворителей	
Набор для фильтрации растворителей через мембрану	
Фильтродержатель	
Хроматографическая колонка стальная, длиной 250 мм, внутренним диаметром 4,6 мм, содержащая Symmetry® C18, зернением 5 мкм	
Шприц для ввода образцов для жидкостного хроматографа вместимостью 50—100 $мм^3$	

Допускается применение хроматографических колонок и другого оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

4. Требования безопасности

4.1. При выполнении измерений необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007, требования электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019, а также требования, изложенные в технической документации на жидкостной хроматограф.

4.2. Помещение должно соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009. Содержание вредных веществ в воздухе не должно превышать норм, установленных ГН 2.2.5.1313—03 «Предельно допустимые кон-

центрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Организация обучения работников безопасности труда – по ГОСТ 12.0.004.

5. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений допускают специалистов, имеющих квалификацию не ниже лаборанта–исследователя, с опытом работы на жидкостном хроматографе.

К проведению пробоподготовки допускают оператора с квалификацией «лаборант», имеющего опыт работы в химической лаборатории.

6. Условия измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

• процессы приготовления растворов и подготовки проб к анализу проводят при температуре воздуха (20±5) °С и относительной влажности не более 80 %.

• выполнение измерений на жидкостном хроматографе проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

7. Подготовка к выполнению измерений

Выполнению измерений предшествуют следующие операции: очистка ацетонитрила (при необходимости), подготовка подвижной фазы для ВЭЖХ, кондиционирование хроматографической колонки, приготовление растворов для градуировки и внесения, установление градуировочной характеристики, подготовка фильтров и салфеток для отбора проб, отбор проб.

7.1. Очистка ацетонитрила

Ацетонитрил кипятят с обратным холодильником над пентоксидом фосфора не менее 1 ч, после чего перегоняют, непосредственно перед употреблением ацетонитрил повторно перегоняют над прокаленным карбонатом калия.

7.2. Подготовка подвижной фазы для ВЭЖХ

В мерную колбу вместимостью 1 000 $см^3$ помещают 890 $см^3$ ацетонитрила, 110 $см^3$ бидистиллированной или деионизованной воды и 1 $см^3$ ортофосфорной кислоты, перемешивают, фильтруют и дегазируют.

7.3. Кондиционирование хроматографической колонки

Промывают колонку подвижной фазой (приготовленной по п. 7.2) при скорости подачи растворителя 1,0 $см^3$/мин до установления стабильной базовой линии.

7.4. Приготовление градуировочных растворов и растворов внесения

7.4.1. Исходный раствор изопропилфенацина для градуировки (концентрация 100 мкг/см3). В мерную колбу вместимостью 100 $см^3$ вносят 0,0100 г изопропилфенацина, добавляют 50—70 $см^3$ ацетонитрила, перемешивают, доводят ацетонитрилом до метки, вновь перемешивают. Раствор хранится в холодильнике в течение месяца.

Растворы № 1—5 готовят объемным методом путем последовательного разбавления исходного раствора для градуировки.

7.4.2. Раствор № 1 изопропилфенацина для градуировки и внесения (концентрация 10 мкг/$см^3$) В мерную колбу вместимостью 100 $см^3$ помещают 10 $см^3$ исходного раствора изопропилфенацина с концентрацией 100 мкг/$см^3$ (п. 7.4.1), разбавляют ацетонитрилом до метки, перемешивают. Раствор хранится в холодильнике в течение месяца.

Этот раствор используют для приготовления проб с внесением при оценке полноты извлечения действующего вещества методом «внесено-найдено».

7.4.3. Рабочие растворы № 2—5 изопропилфенацина для градуировки (концентрация 0,05—1,0 мкг/$см^3$) В 4 мерные колбы вместимостью 100 $см^3$ помещают по 0,5, 1,0, 5,0 и 10,0 $см^3$ градуировочного раствора № 1 с концентрацией 10 мкг/$см^3$ (п. 7.4.2), доводят до метки подвижной фазой, приготовленной по п. 7.2, тщательно перемешивают, получают рабочие растворы №№ 2—5 с концентрацией изопропилфенацина 0,05, 0,1, 0,5 и 1,0 мкг/$см^3$, соответственно.

Растворы хранятся в холодильнике в течение недели.

7.5. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую линейную (с угловым коэффициентом) зависимость суммы площадей 2-х пиков орто- и пара- изомеров изопропилфенацина (мВ · сек) от концентрации вещества в растворе (мкг/$см^3$), устанавливают методом абсолютной калибровки по 4-м растворам для градуировки №№ 2—5.

В инжектор хроматографа вводят по 20 $мм^3$ каждого градуировочного раствора и анализируют в условиях хроматографирования по п. 7.5 1. Осуществляют не менее 3-х параллельных измерений. Устанавливают

площади пиков изомеров действующего вещества, рассчитывают сумму площадей орто- и пара-изомеров изопропилфенацина.

Градуировочный график проверяют ежедневно по анализу 2-х растворов для градуировки различной концентрации. Если значения площадей отличаются более чем на 10 % от данных, заложенных в градуировочную характеристику, ее строят заново, используя свежеприготовленные рабочие растворы для градуировки.

7.5.1. Условия хроматографирования

Измерения выполняют при следующих режимных параметрах:

Жидкостной хроматограф «Breeze» с ультрафиолетовым детектором (фирма Waters, США)

Хроматографическая колонка стальная, длиной 250 мм, внутренним диаметром 4,6 мм, содержащая Symmetry® C18, зернением 5 мкм

Температура колонки: комнатная

Подвижная фаза: ацетонитрил-вода-орто-фосфорная кислота (89 : 11 : 0,1, по объему)

Скорость потока элюента: 1,0 $см^3$/мин

Рабочая длина волны: 312 нм

Чувствительность: 0,005 ед. абсорбции на шкалу

Объем вводимой пробы: 20 $мм^3$

Ориентировочное время выхода изопропилфенацина:

орто-изомер: 7,9—8,1 мин

пара-изомер: 9,4—9,5 мин

Линейный диапазон детектирования: 1—20 нг.

7.6. Подготовка фильтров для отбора проб воздуха

Из пенополиуретана с помощью автоматической ломтерезки нарезают фильтры толщиной 2—2,5 мм, диаметром 48—50 мм, соответствующим внутреннему диаметру фильтродержателя. Диаметр бумажного фильтра «синяя лента» также должен соответствовать внутреннему диаметру фильтродержателя.

Фильтры из пенополиуретана и бумаги последовательно по 3 раза промывают на воронке Бюхнера этанолом, ацетоном, затем ацетонитрилом порциями 25—30 $см^3$, сушат с помощью разряжения, создаваемого водоструйным насосом, затем на воздухе при комнатной температуре. До использования фильтры хранят в герметично закрытой стеклянной таре.

7.7. Подготовка салфеток для проведения смыва

Вырезают салфетки (лоскуты) из белой бязи размером 10 × 10 см, последовательно обрабатывают их 5 %-ым раствором углекислого на-

трия (при кипячении), водой до нейтральной реакции промывных вод, 2-кратно промывают этиловым спиртом, сушат на воздухе при комнатной температуре. До использования салфетки хранят в герметично закрытой стеклянной таре.

8. Отбор и хранение проб воздуха

8.1. Воздух рабочей зоны

Отбор проб проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Воздух с объемным расходом 5 дм^3/мин аспирируют через бумажный фильтр «синяя лента», помещенный в фильтродержатель.

Для измерения концентрации изопропилфенацина на уровне 0,5 ОБУВ для воздуха рабочей зоны необходимо отобрать 10 дм^3 воздуха. Срок хранения отобранных проб, помещенных в полиэтиленовые пакеты, в морозильной камере при температуре –18 °С – 30 дней.

8.2. Атмосферный воздух

Отбор проб проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.4.02—81 «ОПА. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ в воздухе населенных мест».

В течение 26 мин отбирают 2 параллельные пробы, для чего воздух аспирируют с объемным расходом 6 дм^3/мин через 2 установленных параллельно фильтродержателя (аллонжа), в каждый из которых помещены последовательно соединенные бумажный фильтр «синяя лента» и фильтр из пенополиуретана.

Для измерения концентрации изопропилфенацина на уровне 0,8 ОБУВ для атмосферного воздуха необходимо отобрать 312,5 дм^3 воздуха (две параллельные пробы по 156,25 дм^3 воздуха). Срок хранения отобранных проб, помещенных в полиэтиленовые пакеты, в морозильной камере при температуре –18 °С – 30 дней.

9. Условия проведения смыва

Смывы проводят в конце работы или после выполнения отдельных операций с открытых и закрытых спецодеждой или другими СИЗ участков тела (лоб, лицо, шея, спина, грудь, предплечье, голень, кисти рук, включая межпальцевые промежутки).

До работы выбирают участок кожи, обрабатывают его с целью удаления загрязнений, фиксируют площадь (не менее 200 $см^2$). При необходимости отбирают фоновые смывы.

Смыв проводят способом обмыва фиксированного участка кожи этиловым спиртом, помещая 20 $см^3$ в стеклянную емкость с металлической крышкой. Тканевой салфеткой, смоченной растворителем, с помощью пинцета (индивидуально) обмывают кожный покров сверху вниз. Операцию повторяют дважды.

Срок хранения отобранных проб смывов, помещенных в герметично закрытые емкости, в морозильной камере при температуре –18 °С – 30 дней.

10. Выполнение измерений

10.1. Воздух рабочей зоны

Экспонированный фильтр переносят в химический стакан вместимостью 150 $см^3$, заливают 15 $см^3$ этанола, помещают на ультразвуковую баню на 1 мин. Растворитель сливают, фильтр обрабатывают новыми порциями этанола объемом 10 $см^3$ еще дважды, выдерживая на ультразвуковой бане последовательно 1 мин, затем 30 с.

Объединенный экстракт упаривают в грушевидной колбе на ротационном вакуумном испарителе при температуре бани не выше 40 °С почти досуха, оставшийся растворитель отдувают потоком теплого воздуха. Остаток растворяют в 1 $см^3$ подвижной фазы (подготовленной по п. 7.2) и анализируют при условиях хроматографирования, указанных в п. 7.5.1.

10.2. Атмосферный воздух

Две параллельно отобранные пробы воздуха объединяют, экспонированные фильтры («синяя лента» и пенополиуретан) переносят в химический стакан вместимостью 150 $см^3$, заливают 30 $см^3$ этанола, помещают на ультразвуковую баню на 1 мин. Растворитель сливают, фильтры обрабатывают новыми порциями этанола объемом 20 $см^3$ еще дважды, выдерживая на ультразвуковой бане последовательно 1 мин, затем 30 с.

Объединенный экстракт упаривают в грушевидной колбе на ротационном вакуумном испарителе при температуре бани не выше 40 °С почти досуха, оставшийся растворитель отдувают потоком теплого воздуха. Остаток растворяют в 1 $см^3$ подвижной фазы (подготовленной по п. 7.2) и анализируют при условиях хроматографирования, указанных в п. 7.5.1.

10.3. Смывы с кожных покровов

Пробу смыва сливают (через воронку) в колбу для упаривания, с помощью пинцета извлекают салфетку, помещают в конусную химическую воронку, установленную в муфту колбы для упаривания, тщательно отжимают и промывают этиловым спиртом дважды порциями по 10 см^3, предварительно ополаскивая растворителем емкость, в которой находилась проба.

Объединенный раствор упаривают в грушевидной колбе на ротационном вакуумном испарителе при температуре бани не выше 40 °С почти досуха, оставшийся растворитель отдувают потоком теплого воздуха. Остаток растворяют в 1 см^3 подвижной фазы (подготовленной по п. 7.2) и анализируют при условиях хроматографирования, указанных в п. 7.5.1.

Пробу вводят в испаритель хроматографа не менее двух раз. Устанавливают площади пиков изомеров действующего вещества, суммируют их, с помощью градуировочного графика определяют концентрацию изопропилфенацина в хроматографируемом растворе.

Образцы, дающие пики, большие, чем градуировочный раствор с концентрацией 1,0 мкг/см^3, разбавляют подвижной фазой (не более чем в 50 раз).

Перед анализом опытных образцов проводят хроматографирование холостых (контрольных) проб – экстрактов неэкспонированного фильтра и салфетки.

11. Обработка результатов анализа

11.1. Воздушная среда

Массовую концентрацию изопропилфенацина в пробе воздуха X, мг/м^3, рассчитывают по формуле:

$$X = C \cdot W/V_t, \text{ где}$$

C – концентрация изопропилфенацина в хроматографируемом растворе, найденная по градуировочному графику в соответствии с величиной суммы площадей хроматографических пиков изомеров, мкг/см^3;

W – объем экстракта, подготовленного для хроматографирования, см^3;

V_t – объем пробы воздуха, отобранный для анализа, приведенный к стандартным (давление 760 мм рт. ст., температура 20 °С) при исследовании воздуха рабочей зоны или нормальным условиям (давление 760 мм рт. ст., температура 0 °С) при исследовании атмосферного воздуха, дм^3.

$$V_t = R \cdot P \cdot ut/(273+T), \text{ где}$$

T – температура воздуха при отборе пробы (на входе в аспиратор), °С,

P – атмосферное давление при отборе пробы, мм рт. ст.,

u – расход воздуха при отборе пробы, дм^3/мин,

t – длительность отбора пробы, мин.,

R – коэффициент, равный 0,386 для воздуха рабочей зоны и 0,357 для атмосферного воздуха.

За результат анализа ($\overline{X}$) принимается среднее арифметическое результатов двух параллельных определений X_1 и X_2 ($\overline{X} = (X_1 + X_2)/2$), расхождение между которыми не превышает значений норматива оперативного контроля сходимости (d):

$$|X_1 - X_2| \le d.$$

$$d = d_{отн.} \cdot \overline{X}/100, \text{ мг/м}^3, \text{ где}$$

d – норматив оперативного контроля сходимости, мг/м^3;

$d_{отн}$ – норматив оперативного контроля сходимости, % (равен 17 %).

11.2. Смывы с кожных покровов

Массовую концентрацию изопропилфенацина в пробе смыва X, мкг/смыв, рассчитывают по формуле:

$$X = C \cdot W, \text{ где}$$

C – концентрация изопропилфенацина в хроматографируемом растворе, найденная по градуировочному графику в соответствии с величиной суммы площадей хроматографических пиков изомеров, мкг/см^3;

W – объем экстракта, подготовленного для хроматографирования, см^3;

Примечание: Идентификация и расчет концентрации изопропилфенацина в пробах могут быть проведены с помощью компьютерной программы обработки хроматографических данных, включенной в аналитическую систему.

12. Оформление результатов измерений

Результат количественного анализа представляют в виде:

• результат анализа $\overline{X}$ в мг/м^3 или мкг/смыв (с указанием площади смыва в см^2), характеристика погрешности δ, % (±25 %), $P = 0{,}95$ или

$\overline{X} \pm \Delta$ мг/м^3 (мкг/смыв, площадь смыва, см^2), $P = 0{,}95$,

где Δ – абсолютная погрешность.

$$\Delta = \frac{\delta \cdot \overline{X}}{100}, \text{ мг/м3 (мкг/смыв)}$$

Результат измерений должен иметь тот же десятичный разряд, что и погрешность.

Если содержание вещества менее нижней границы диапазона определяемых концентраций, результат анализа представляют в виде:

*«содержание изопропилфенацина в пробе воздуха рабочей зоны – менее 0,005 мг/м^3; атмосферного воздуха – менее 0,00016 мг/м^3; смыва – менее 0,05 мкг/смыв»**

** – 0,005 мг/м^3; 0,00016 мг/м^3; 0,05 мкг/смыв – пределы обнаружения при отборе 10 дм^3 воздуха рабочей зоны; 312,5 дм^3 атмосферного воздуха; в пробе смыва (фиксированная площадь смыва, см^2), соответственно.*

13. Контроль погрешности измерений

Оперативный контроль погрешности и воспроизводимости измерений осуществляется в соответствии с ГОСТ ИСО 5725–1-6. 2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

14. Разработчики

Т. В. Юдина, Н. Е. Федорова, В. Н. Волкова (ФГУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана Роспотребнадзора»).

gost.e-ecolog.ru