МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 35320— 2025

ПРОДУКЦИЯ ПИЩЕВАЯ. ПРОДУКЦИЯ КОМБИКОРМОВАЯ

Определение остаточного содержания дихлороизоэвернивовой кислоты (авиламицина) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (ФГБУ «ВГНКИ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 сентября 2025 г. № 189-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2025 г. № 1866-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 35320—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 15 апреля 2026 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Сущность метода 3
4 Требования безопасности и условия выполнения измерений 3
5 Средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы, посуда и реактивы 3
6 Подготовка лабораторной посуды 5
7 Подготовка к проведению измерений 5
7.1 Приготовление растворов 5
7.2 Приготовление рабочих растворов 6
7.3 Приготовление матричных градуировочных растворов G_6—G_1 7
7.4 Установление градуировочной характеристики 8
8 Отбор, хранение и подготовка проб 8
8.1 Отбор и хранение проб 8
8.2 Подготовка проб 9
9 Порядок выполнения измерений 10
9.1 Условия хроматографического разделения 10
9.2 ВЭЖХ-МС/МС измерение 10
10 Обработка результатов измерений 11
11 Метрологические характеристики 12
12 Оформление результатов измерений 13
13 Контроль качества результатов измерений при реализации методики в лаборатории 14
Приложение А (справочное) Время выхода и интенсивность пиков дихлороизоэверниновой кислоты и дихлороизоэверниновой кислоты Д6 15
Приложение Б (справочное) Информация о применяемых технических регламентах и нормативных правовых актах в государствах — участниках СНГ 16

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ПРОДУКЦИЯ ПИЩЕВАЯ. ПРОДУКЦИЯ КОМБИКОРМОВАЯ

Определение остаточного содержания дихлороизоэвернивовой кислоты (авиламицина) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием

Food products. Fodder products. Determination of residual content of dichloroisoevernic acid (avilamycin) by high performance liquid chromatography with mass spectrometric detection

Дата введения — 2026—04—15

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на непереработанную и переработанную пищевую продукцию животного происхождения: продукты убоя и мясную продукцию (все виды животных), продукты убоя сельскохозяйственной птицы и продукцию их переработки, комбикорма, комбикормовое сырье животного происхождения и устанавливает метод определения остаточного содержания дихлороизоэвернивовой кислоты с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (далее — ВЭЖХ-МС/МС) в диапазоне измерений от 10,0 до 1000,0 мкг/кг, в пересчете на авиламицин — от 56,0 до 5600,0 мкг/кг.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.018 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.009 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2768 Ацетон технический. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 4025 Мясорубки бытовые. Технические условия

ГОСТ 4204 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4220 Реактивы. Калий двухромовокислый. Технические условия

ГОСТ 4288—76 Изделия кулинарные и полуфабрикаты из рубленого мяса. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 5848 Реактивы. Кислота муравьиная. Технические условия

ГОСТ 6552 Кислота ортофосфорная. Технические условия

ГОСТ 6709[1)] Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 6995 Реактивы. Метанол-яд. Технические условия

ГОСТ 7269 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести

ГОСТ 8285—91 Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания

ГОСТ 8756.0 Продукты пищевые консервированные. Отбор проб и подготовка их к испытанию

ГОСТ 9147 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 9792 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб

ГОСТ 13496.0 Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы отбора проб

ГОСТ 20235.0—74 Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы определения свежести

ГОСТ 20469 Электромясорубки бытовые. Технические условия

ГОСТ 22300 Реактивы. Эфиры этиловый и бутиловый уксусной кислоты. Технические условия

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 26671—2014 Продукты переработки фруктов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Подготовка проб для лабораторных анализов

ГОСТ 27752[2)] Часы электронно-механические кварцевые настольные, настенные и часы-будильники. Общие технические условия

ГОСТ 31467—2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям

ГОСТ 31490 Мясо птицы механической обвалки. Технические условия

ГОСТ 32951 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия

ГОСТ 34037 Упаковка стеклянная для химических реактивов и особо чистых химических веществ. Общие технические условия

ГОСТ ИСО 5725-6[3)] Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ ISO 5555 Жиры и масла животные и растительные. Отбор проб

ГОСТ ISO 6497—2014 Корма. Отбор проб

ГОСТ ISO 6498—2014 Корма, комбикорма. Подготовка проб для испытаний

ГОСТ ISO 7886-1 Шприцы инъекционные однократного применения стерильные. Часть 1. Шприцы для ручного использования

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144—2018.

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 72031—2025.

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002.

Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сущность метода

Метод основан на извлечении дихлороизоэверниновой кислоты из анализируемой пробы экстрагирующим раствором с последующей очисткой жидкостно-жидкостной и, при необходимости, твердофазной экстракцией и детектированием дихлороизоэверниновой кислоты методом ВЭЖХ-МС/МС в режиме мониторинга множественных реакций (MRM).

Количественное содержание дихлороизоэверниновой кислоты рассчитывают по площади пика идентифицированного соединения, используя градуировочные характеристики, полученные с применением метода внутреннего стандарта. Расчет остаточного содержания авиламицина проводится через коэффициент эквивалентности (отношение молярной массы авиламицина к молярной массе дихлороизоэверниновой кислоты).

4 Требования безопасности и условия выполнения измерений

4.1 Применяемые в работе реактивы относятся к веществам 2-го и 3-го классов опасности, при работе с ними необходимо соблюдать общие требования безопасности обращения с вредными веществами, установленные ГОСТ 12.1.007. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.005.

4.2 Помещения, в которых проводят измерения и подготовку проб, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с ГОСТ 12.4.021 и защищены от действия прямого солнечного или ультрафиолетового излучения.

4.3 Приготовление и использование градуировочных растворов аналитов и их изотопно-меченых аналогов следует проводить в вытяжном шкафу при включенной вентиляции.

4.4 При проведении испытаний соблюдают правила безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (в случае использования), в соответствии с обязательными требованиями нормативных правовых актов, действующих на территории государства — участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

4.5 При работе с электроприборами следует соблюдать правила электробезопасности по ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.2.007.0, пожаровзрывобезопасности — по ГОСТ 12.1.018 в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов.

4.6 Помещения, в которых проводят измерение и подготовку проб, должны соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и должны быть оснащены средствами пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

4.7 К выполнению измерений допускают специалистов, прошедших соответствующий инструктаж, владеющих техникой хромато-масс-спектрометрии и изучивших инструкции по эксплуатации используемых приборов, обученных работе с сосудами, работающими под давлением (в случае использования).

4.8 При выполнении измерений должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха — от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха — от 20 % до 80 %.

5 Средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы, посуда и реактивы

5.1 Для определения содержания дихлороизоэверниновой кислоты применяют следующие средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы и посуду:

- весы специального класса (I) точности по ГОСТ OIML R 76-1 с поверочным интервалом *e* не более 1 мг и действительной ценой деления *d* не более 0,1 мг;
- весы высокого (II) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с поверочным интервалом *e* не более 0,1 г и действительной ценой деления *d* не более 0,01 г;
- масс-спектрометр, оснащенный источником ионизации с электрораспылением, квадрупольными анализаторами, с диапазоном измерений от 25 до 1050 атомных единиц массы (а.е.м.) и относительным среднеквадратическим отклонением выходного сигнала по площади пика не более 10 %, с режимом получения и анализа фрагментных ионов (режим МС/МС);

- систему высокоэффективной жидкостной хроматографии, оснащенную бинарным насосом со смесителем, термостатом хроматографической колонки, обеспечивающим температуру нагрева до 40 °С;
- колонку хроматографическую длиной не менее 100 мм, диаметром не более 5 мм, заполненную обращенно-фазным сорбентом С18 с диаметром частиц не более 5,0 мкм;
- компьютер с установленным программным обеспечением для управления масс-спектрометром и обработки результатов измерений;
- дозаторы одноканальные переменной вместимости 2—20, 10—100, 100—1000 мм^3, 1—5 см^3;
- часы электронно-механические по ГОСТ 27752;
- модуль термостатируемый нагревательный с системой отдувки растворителей инертным газом, позволяющий проводить концентрирование при температуре до 60 °С;
- центрифугу лабораторную рефрижераторную с относительным центробежным ускорением 2000 *g* и диапазоном задаваемых температур от 4 °С до 20 °С, с адаптером для пробирок вместимостью 15 см^3.

Примечание — В случае отсутствия возможности установки режима центрифугирования в единицах относительного центробежного ускорения *g* следует произвести расчет скорости вращения для конкретной центрифуги *S*, об/мин, по формуле

$$S = \sqrt{\frac{g}{(1{,}118 \cdot 10^{-5}) \cdot R}}, \quad (1)$$

где g — относительная центробежная сила;

R — радиус ротора, см;

$1{,}118 \cdot 10^{-5}$ — коэффициент, учитывающий зависимость центробежного ускорения от скорости ротора и расстояния между частицей и осью вращения;

- баню ультразвуковую с рабочей частотой не менее 20 кГц и объемом не менее 1000 см^3;
- баню водяную, поддерживающую работу в диапазоне температур от 70 °С до 75 °С;
- устройство вакуумное для твердофазной экстракции;
- картриджи для твердофазной экстракции вместимостью от 6 см^3, заполненные сорбентом силикагель с диаметром частиц от 60 до 200 мкм, массой не менее 0,5 г;
- встряхиватель (шейкер) для пробирок вибрационного, ротационного, линейного или орбитального типа;
- вортекс;
- мясорубку бытовую по ГОСТ 4025 или электромясорубку по ГОСТ 20469;
- измельчитель — гомогенизатор лабораторный;
- камеру лабораторную морозильную с рабочим диапазоном температур от минус 25 °С до минус 15 °С;
- холодильник бытовой с рабочим диапазоном температур от 2 °С до 8 °С;
- пробы, не содержащие дихлороизоэвернивовую кислоту, подготовленные и проанализированные ранее в соответствии с требованиями разделов 8 и 9, в зависимости от типа исследуемой матрицы («чистые пробы»[1)]);
- шкаф сушильный;
- регистратор (логгер) температуры и влажности;
- пробирки полипропиленовые вместимостью 15 и 50 см^3 с навинчиваемыми пластмассовыми крышками;
- виалы (флаконы) стеклянные вместимостью 2 см^3 с навинчиваемыми крышками и тефлоновыми прокладками диаметром 9 мм;
- колбы 2—10(500)—2 по ГОСТ 1770;
- колбы К-1—1000–29/32 ТС по ГОСТ 25336;
- цилиндры 1—100(500,1000)—2 по ГОСТ 1770;
- стакан 8 по ГОСТ 9147, вместимостью 2000 см^3;
- фильтры нейлоновые мембранные с размером диаметра пор не более 0,45 мкм;

[1)] Срок хранения «чистых проб» при температуре от минус 25 °С до минус 15 °С — не более 3 мес.

- бумагу индикаторную, обеспечивающую определение pH в диапазоне 2,5—3,5, с шагом не более 0,5 ед. pH;
- шприцы инъекционные однократного применения вместимостью 2 $см^3$ по ГОСТ ISO 7886-1;
- палочки из боросиликатного стекла;
- бутыли стеклянные с горловиной под крышку с винтовой резьбой вместимостью 1000 $см^3$ по ГОСТ 34037.

5.2 При определении остаточного содержания дихлороизоэверниновой кислоты применяют следующие реактивы:

- ацетон по ГОСТ 2768, х.ч.;
- воду деионизированную с удельным сопротивлением 18 МОм·см при температуре 20 °С;
- воду дистиллированную по ГОСТ 6709;
- гексан х.ч.;
- калий двухромовокислый по ГОСТ 4220, х.ч.;
- кислоту муравьиную по ГОСТ 5848, ч.д.а.;
- кислоту ортофосфорную по ГОСТ 6552, х.ч.;
- кислоту серную по ГОСТ 4204, х.ч.;
- метанол-яд по ГОСТ 6995, х.ч. или карбинол (метанол) для ВЭЖХ;
- натрия гидроокись по ГОСТ 4328, х.ч.;
- этилацетат по ГОСТ 22300, х.ч.

5.3 При определении содержания дихлороизоэверниновой кислоты в качестве образца сравнения применяют авиламицин с массовой долей основного вещества не менее 75 %, CAS 11051-71-1, а в качестве внутреннего стандарта — дихлороизоэверниновую кислоту Д6 с массовой долей основного вещества не менее 90 %, CAS 21668-90-6.

5.4 Допускается применение других средств измерений и посуды, не уступающих вышеуказанным по метрологическим и техническим характеристикам и обеспечивающих необходимую точность измерения, а также вспомогательного оборудования, реактивов и материалов по качеству не ниже вышеуказанных. Средства измерения должны быть исправны и поверены.

6 Подготовка лабораторной посуды

Стеклянную лабораторную посуду замачивают на четыре часа в 3 %-ном растворе двухромовокислого калия в серной кислоте, приготовленном по 7.1.6. Далее промывают посуду в проточной водопроводной воде с последующим многократным ополаскиванием дистиллированной водой. После высушивания в сушильном шкафу посуду хранят в сухом месте при комнатной температуре.

7 Подготовка к проведению измерений

7.1 Приготовление растворов

7.1.1 Приготовление подвижных фаз А и Б

7.1.1.1 Для приготовления подвижной фазы А в стеклянную бутыль вносят 995 $см^3$ деионизированной воды и 5 $см^3$ муравьиной кислоты, перемешивают. Полученный раствор дегазируют в ультразвуковой бане в течение 5 мин.

Срок хранения при температуре от 15 °С до 25 °С — не более 1 мес.

7.1.1.2 Для приготовления подвижной фазы Б в стеклянную бутыль вносят 995 $см^3$ метанола и 5 $см^3$ муравьиной кислоты, перемешивают. Полученный раствор дегазируют в ультразвуковой бане в течение 5 мин.

Срок хранения при температуре от 15 °С до 25 °С — не более 1 мес.

7.1.2 Приготовление 1 М раствора натрия гидроокиси

В мерную колбу вместимостью 500 $см^3$ вносят (20,0 ± 0,1) г натрия гидроокиси и доводят до метки деионизированной водой, перемешивают.

Срок хранения при температуре от 15 °С до 25 °С — не более 1 мес.

7.1.3 Приготовление 1 М раствора ортофосфорной кислоты

В мерную колбу вместимостью 500 $см^3$ приливают 400 $см^3$ деионизированной воды, вносят с помощью мерного цилиндра и дозатора 33,9 $см^3$ ортофосфорной кислоты и доводят объем до метки этим же растворителем, перемешивают.

Срок хранения при температуре от 15 °С до 25 °С — не более 1 мес.

7.1.4 Приготовление смеси этилацетата, гексана и муравьиной кислоты в объемном соотношении 99:900:1

В колбу вместимостью 1000 см^3 вносят 99 см^3 этилацетата, 900 см^3 гексана, 1 см^3 муравьиной кислоты, перемешивают и дегазируют в ультразвуковой бане в течение 5 мин.

Срок хранения смеси при температуре от 15 °С до 25 °С — не более 1 мес.

7.1.5 Приготовление смеси этилацетата, гексана и муравьиной кислоты в объемном соотношении 299:700:1

В колбу вместимостью 1000 см^3 вносят 299 см^3 этилацетата, 700 см^3 гексана, 1 см^3 муравьиной кислоты, перемешивают и дегазируют в ультразвуковой бане в течение 5 мин.

Срок хранения смеси при температуре от 15 °С до 25 °С — не более 1 мес.

7.1.6 Приготовление 3 %-ного раствора двухромовокислого калия в серной кислоте

В фарфоровый стакан вместимостью 2000 см^3 вносят (30,0 ± 0,1) г двухромовокислого калия, добавляют 100 см^3 дистиллированной воды и перемешивают стеклянной палочкой до полного растворения. Затем осторожно, при постоянном перемешивании стеклянной палочкой, приливают 1000 см^3 концентрированной серной кислоты.

После остывания раствор осторожно переливают в стеклянную бутыль с навинчиваемой крышкой.

Срок хранения при температуре от 15 °С до 25 °С — не более 1 мес.

7.2 Приготовление рабочих растворов

7.2.1 Приготовление исходного раствора стандартного образца C_0 массовой концентрацией 500 мкг/см^3

В полипропиленовую пробирку вместимостью 50 см^3 вносят 8,00—12,00 мг[1)] стандартного образца авиламицина и добавляют метанол из расчета 2,0 см^3 на 1,0 мг стандартного образца в пересчете на чистое вещество по формуле

$$m = \frac{m_c \cdot P_a}{100}, \quad (2)$$

где m_c — масса навески используемого стандартного образца, г;

P_a — массовая доля основного вещества в стандартном образце, %;

100 — коэффициент перевода содержания основного вещества в стандартном образце.

Затем пробирку помещают в ультразвуковую баню на 1 мин.

Раствор C_0 хранят в полипропиленовой пробирке с навинчивающейся крышкой при температуре от минус 25 °С до минус 15 °С не более 1 года.

Перед применением раствор C_0 выдерживают при температуре от 15 °С до 25 °С не менее 30 мин в воздушной среде, при необходимости используют перемешивание в ультразвуковой бане.

7.2.2 Приготовление рабочих растворов C_1—C_3

Рабочие растворы C_1—C_3 готовят в мерных колбах вместимостью 10 см^3 в соответствии с рисунком 1.

Растворы C_1—C_3 хранят в полипропиленовых пробирках с навинчивающимися крышками при температуре от минус 25 °С до минус 15 °С.

Срок хранения раствора C_1 — не более 6 мес, раствора C_2 — не более 3 мес, раствора C_3 — не более одной недели.

Перед применением растворы C_1—C_3 выдерживают при температуре от 15 °С до 25 °С не менее 30 мин в воздушной среде, при необходимости используют перемешивание в ультразвуковой бане.

[1)] Допускается взятие навески стандартного образца, отличающейся от указанного диапазона в зависимости от фасовки и физико-химических свойств вещества.

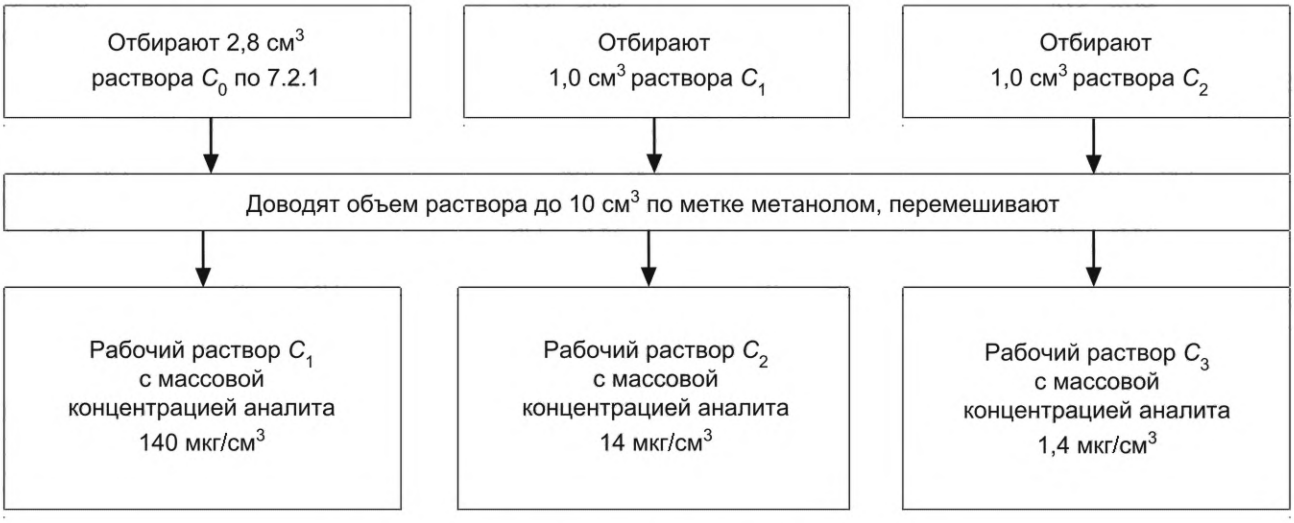

Рисунок 1 — Приготовление рабочих растворов C_1—C_3

7.2.3 Приготовление исходного раствора внутреннего стандарта D_0 массовой концентрацией 500 мкг/см^3

В полипропиленовую пробирку вместимостью 50 см^3 вносят 8,00—12,00 мг[1)] дихлороизоэвернионовой кислоты Д6, добавляют метанол из расчета 2,0 см^3 на 1,0 мг внутреннего стандарта по формуле (2) и помещают в ультразвуковую баню на 1 мин для перемешивания.

Раствор D_0 хранят в полипропиленовой пробирке с навинчивающейся крышкой при температуре от минус 25 °С до минус 15 °С не более 1 года.

Перед применением раствор D_0 выдерживают при температуре от 15 °С до 25 °С не менее 30 мин в воздушной среде, при необходимости используют перемешивание в ультразвуковой бане.

7.2.4 Приготовление рабочего раствора внутреннего стандарта D_1 массовой концентрацией 10 мкг/см^3

В мерную колбу вместимостью 10 см^3 переносят 0,2 см^3 раствора D_0, доводят объем раствора до метки метанолом и перемешивают.

Срок хранения раствора D_1 в полипропиленовой пробирке с навинчивающейся крышкой при температуре от минус 25 °С до минус 15 °С не более 6 мес.

7.2.5 Приготовление рабочего раствора внутреннего стандарта D_2 массовой концентрацией 1 мкг/см^3

В мерную колбу вместимостью 10 см^3 переносят 1 см^3 раствора D_1, доводят объем раствора до метки метанолом и перемешивают.

Срок хранения раствора D_2 в полипропиленовой пробирке с навинчивающейся крышкой при температуре от минус 25 °С до минус 15 °С не более 3 мес.

Перед применением растворы D_1, D_2 выдерживают при температуре от 15 °С до 25 °С не менее 30 мин в воздушной среде, при необходимости используют перемешивание в ультразвуковой бане.

7.3 Приготовление матричных градуировочных растворов G_6—G_1

Матричные градуировочные растворы G_6—G_1 готовят в полипропиленовых пробирках вместимостью 15 см^3 из «чистых» проб массой (2,00 ± 0,05) г, в которые вносят рабочие стандартные растворы определяемых аналитов C_1—C_3 и рабочий раствор внутреннего стандарта D_2 в соответствии с таблицей 1.

[1)] Допускается взятие навески, отличающейся от указанного диапазона в зависимости от фасовки и физико-химических свойств вещества.

Таблица 1

Обозначение матричного градуировочного раствора и массовая концентрация дихлороизоэвернииновой кислоты	Вносимый объем рабочего раствора внутреннего стандарта D_2, см^3	Вносимый объем рабочего раствора, см^3		
		C_1	C_2	C_3
G_6 (2000 нг/см^3)	0,1	0,08	—	—
G_5 (1000 нг/см^3)	0,1	0,04	—	—
G_4 (500 нг/см^3)	0,1	—	0,20	—
G_3 (200 нг/см^3)	0,1	—	0,08	—
G_2 (100 нг/см^3)	0,1	—	0,04	—
G_1 (20 нг/см^3)	0,1	—	—	0,08

Пробирки встряхивают на вортексе в течение 1 мин, выдерживают 20 мин в темном месте и проводят дальнейшую обработку растворов согласно 8.2.2.

Срок хранения растворов G_6—G_1 при температуре от 2 °С до 8 °С не более 24 ч.

7.4 Установление градуировочной характеристики

7.4.1 Установление и расчет градуировочной характеристики проводят в каждой серии измерений с помощью программного обеспечения хромато-масс-спектрометрической системы.

7.4.2 Проводят измерения не менее четырех уровней матричных градуировочных растворов, приготовленных по 7.3.

7.4.3 Количественное определение аналита проводят по одному ион-продукту, с лучшим соотношением сигнал/шум. При отсутствии возможности в программном обеспечении расчета по одному ион-продукту допускается количественное определение аналита по сумме откликов двух ион-продуктов. Пример времени выхода и интенсивности пиков дихлороизоэвернииновой кислоты и дихлороизоэвернииновой кислоты Д6 приведены в приложении Б.

7.4.4 Градуировочную характеристику устанавливают в координатах «отношение площади пика иона определяемого аналита к площади пика иона внутреннего стандарта этого аналита» — «отношение массовой концентрации определяемого аналита в градуировочном растворе к массовой концентрации внутреннего стандарта этого аналита».

При построении градуировочной характеристики используют линейную функцию вида $y = a + bx$, при этом квадрат коэффициента корреляции должен быть не менее 0,98.

8 Отбор, хранение и подготовка проб

8.1 Отбор и хранение проб

8.1.1 Отбор проб мяса и мясной продукции, субпродуктов — по ГОСТ 7269, ГОСТ 20235.0, мясных полуфабрикатов — по ГОСТ 32951, кулинарных изделий и полуфабрикатов из рубленого мяса — по ГОСТ 4288.

8.1.2 Отбор проб жира-сырца — по ГОСТ ISO 5555, топленых животных жиров — по ГОСТ 8285.

8.1.3 Отбор проб колбасных изделий и продуктов из свинины, в том числе шпика со шкурой и без шкуры, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц — по ГОСТ 9792, консервов — по ГОСТ 8756.0.

8.1.4 Отбор проб мяса птицы, субпродуктов и полуфабрикатов из мяса птицы — по ГОСТ 31467, консервов — по ГОСТ 8756.0. Отбор проб мяса птицы механической обвалки — по ГОСТ 31490, ГОСТ 31467.

8.1.5 Отбор проб комбикормов, комбикормового сырья животного происхождения — по ГОСТ 13496.0, ГОСТ ISO 6497.

8.1.6 При осуществлении отбора проб допускается применять другие нормативные документы, включенные в перечни международных и региональных стандартов, а в случае их отсутствия —

национальных стандартов, содержащих правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технических регламентов и нормативных правовых актов.

Примечание — Информация о технических регламентах и нормативных правовых актах приведена в приложении Б.

8.1.7 Отобранные пробы, при отсутствии возможности испытаний в день отбора, хранят при условиях, указанных изготовителем, в течение периода, не превышающего срок годности продукции, установленный изготовителем.

8.2 Подготовка проб

8.2.1 Пробы от продуктов убоя и мясной продукции предварительно освобождают от костей, хрящей, грубой соединительной ткани, снимают оболочку с изделий и по возможности освобождают от обсыпки, начинки и других ингредиентов, в том числе немясных компонентов, после чего дважды тщательно измельчают на мясорубке.

Подготовку проб мяса кроликов проводят по ГОСТ 20235.0—74 (пункт 2.7.1).

Подготовку проб кулинарных изделий и полуфабрикатов из рубленого мяса проводят по ГОСТ 4288—76 (пункт 2.4.2), консервов — по ГОСТ 26671—2014 (пункт 6.2).

Подготовку проб топленых жиров проводят по ГОСТ 8285—91 (пункт 2.1.7).

Подготовку проб мяса птицы, мяса птицы механической обвалки, пищевых субпродуктов и полуфабрикатов из мяса птицы проводят по ГОСТ 31467—2012 (раздел 6), консервов — по ГОСТ 26671—2014 (пункт 6.2).

Подготовку проб комбикормов и комбикормового сырья животного происхождения проводят по ГОСТ ISO 6498—2014 (раздел 7).

8.2.2 Из пробы, подготовленной в соответствии с 8.2.1, отбирают навеску (2,00 ± 0,05) г в полипропиленовую пробирку вместимостью 15 см^3, пипеточным дозатором вносят 0,1 см^3 раствора внутреннего стандарта D_2 (см. 7.2.5). Пробирку помещают на вортекс на 1 мин для перемешивания, затем выдерживают 20 мин в темном месте. Осторожно приливают 5 см^3 ацетона и помещают пробирку на 10 мин в шейкер для экстракции. Затем центрифугируют при 2000 *g* в течение 10 мин при температуре 4 °С. Верхний слой в полном объеме переносят в новую полипропиленовую пробирку вместимостью 15 см^3, помещают ее на нагревательный модуль и упаривают в токе азота досуха при температуре не выше 60 °С.

К остатку приливают 2,5 см^3 1 М раствора гидроокиси натрия (см. 7.1.2), помещают в вортекс на 5 с для перемешивания и выдерживают в водяной бане при температуре от 70 °С до 75 °С в течение 70 мин. Охлаждают в воздушной среде до комнатной температуры. К полученному раствору приливают 4 см^3 этилацетата и помещают в шейкер на 10 мин, затем центрифугируют при 2000 *g* в течение 10 мин при температуре 4 °С. Верхний органический слой отбрасывают, доводят с помощью индикаторной бумаги pH раствора до значения (3,0 ± 0,5) 1 М раствором ортофосфорной кислоты (см. 7.1.3) (примерно 1,7 см^3). Добавляют 3 см^3 гексана и помещают в шейкер на 10 мин, затем центрифугируют при 2000 *g* в течение 10 мин при температуре 4 °С. Гексановый слой отбрасывают, добавляют к раствору 3 см^3 этилацетата и помещают в шейкер на 10 мин для экстракции дихлороизоэвернивовой кислоты, затем центрифугируют при 2000 *g* в течение 10 мин при температуре 4 °С. Слой этилацетата переносят в новую полипропиленовую пробирку вместимостью 15 см^3 и упаривают досуха в токе азота при температуре не выше 50 °С.

Далее, в случае необходимости, применяют дополнительную очистку остатка экстракта с помощью этапа твердофазной экстракции (см. 8.2.3). Критерием для дополнительной очистки является отсутствие визуальной идентификации сигналов на градуировочных уровнях 20 и 100 нг/см^3, т. е. недостоверность идентификации дихлороизоэвернивовой кислоты.

Если в дополнительной очистке необходимость отсутствует, следует этап перерастворения остатка экстракта по 8.2.4.

8.2.3 Твердофазная очистка остатка экстракта

К полученному по 8.2.2 остатку экстракта приливают 2 см^3 раствора смеси этилацетата, гексана и муравьиной кислоты (см. 7.1.4), тщательно перемешивают и помещают в ультразвуковую баню на 1 мин. Наносят раствор на картриджи, заполненные силикагелем, предварительно кондиционированные 5 см^3 раствора смеси этилацетата, гексана и муравьиной кислоты (см. 7.1.4). После прохождения раствора через картридж его промывают 5 см^3 раствора смеси этилацетата, гексана и муравьиной кислоты (см. 7.1.4) и элюируют 5 см^3 раствора смеси этилацетата, гексана и муравьиной кислоты (см. 7.1.5)

в новую полипропиленовую пробирку вместимостью 15 $см^3$. Элюат упаривают досуха в токе азота при температуре не выше 50 °С.

8.2.4 Перерастворение остатка экстракта

К полученному остатку экстракта после этапа 8.2.2 или 8.2.3 приливают 1 $см^3$ раствора мобильной фазы А (см. 7.1.1.1), тщательно перемешивают и помещают в ультразвуковую баню на 1 мин. Дозатором отбирают 1 $см^3$ раствора и фильтруют через мембранный фильтр, переносят в виалу для автосамплера жидкостного хроматографа. Полученный раствор используют для ВЭЖХ-МС/МС измерения.

9 Порядок выполнения измерений

9.1 Условия хроматографического разделения

9.1.1 Хромато-масс-спектрометр включают в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации и устанавливают параметры рабочих режимов масс-спектрометрического детектирования и хроматографического разделения.

9.1.2 Например, для колонки длиной 100 мм, заполненной обращенно-фазным сорбентом *С*18 с размером частиц 5,0 мкм, соблюдают следующие условия хроматографического анализа:

- температура колонки — 40 °С;
- скорость потока подвижной фазы — 0,3 $см^3$/мин;
- объем вводимой пробы — 20 $мм^3$.

9.1.3 Разделение проводят в режиме градиентного элюирования (приготовление подвижных фаз А и Б по 7.1.1): в начальный момент времени концентрация фазы А составляет 85 %, затем до 4,9 мин идет градиентное уменьшение концентрации фазы А до 15 %, с 4,9 до 5,0 мин концентрация фазы А возвращается к значению в 85 %, с 5,0 до 8,0 мин идет уравновешивание колонки в 85 % фазы А.

9.1.4 Рекомендуемые параметры настройки источника ионизации:

- температура источника (*TEM*) — 500 °С;
- напряжение на зонде (*IS*) — 5500 В;
- разрешение квадруполей *Q1*/*Q3* — единичное;
- поток газа для фрагментации (*CAD*) — 6 относительных единиц (о.е.).

9.1.5 Параметры настройки масс-спектрометрического детектора в режиме MRM в условиях электрораспыления с регистрацией отрицательных ионов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Определяемое соединение	Ион-предшественник, m/z	Ион-продукт, m/z	Потенциал декластеризации, В	Энергия соударений, эВ /Потенциал на выходе из ячейки, В
Дихлороизоэверниновая кислота	249	190*	–60	–28/–15
		205	–60	–21/–13
Дихлороизоэверниновая кислота-Д6	255	193	–60	–28/–13
		211	–60	–21/–13
* Рекомендуемый ион-продукт для проведения количественного определения.				

9.1.6 Приведенные выше параметры хроматографического разделения и масс-спектрометрического детектирования могут отличаться в зависимости от используемого оборудования.

9.2 ВЭЖХ-МС/МС измерение

9.2.1 Для определения содержания дихлороизоэверниновой кислоты проводят ВЭЖХ-МС/МС измерение в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации применяемого оборудования в условиях хроматографических измерений с параметрами, указанными в 9.1.

9.2.2 Выполняют ВЭЖХ-МС/МС измерения:

- подвижной фазы А (см. 7.1.1.1);
- «чистой пробы»;

- матричных градуировочных растворов (см. 7.3);
- экстрактов анализируемых проб (см. 8.2.4).

10 Обработка результатов измерений

10.1 Идентификацию дихлороизоэвернииновой кислоты проводят по двум ион-продуктам, которые соответствуют определенному иону-предшественнику (см. таблицу 2) и имеют одинаковое время удерживания (выхода) в градуировочных растворах и в анализируемой пробе.

10.2 Отклонения отношения ионных интенсивностей массовых переходов в анализируемой пробе от относительных ионных интенсивностей, полученных при анализе градуировочных растворов, не должны превышать пределы ±40 % при сопоставимых концентрациях (концентрациях одного порядка величины).

Для идентификации дихлороизоэвернииновой кислоты рассчитывают отношения площадей пиков ион-продуктов в растворе анализируемого образца и сравнивают их с отношениями площадей пиков ион-продуктов в градуировочных растворах. Отношение площадей пиков ион-продуктов рассчитывают по формуле

$$\frac{A_1}{A_2}, \tag{3}$$

где A_1 — площадь пика ион-продукта дихлороизоэвернииновой кислоты с меньшей интенсивностью;
A_2 — площадь пика ион-продукта дихлороизоэвернииновой кислоты с большей интенсивностью.

Отклонения отношения ионных интенсивностей в соответствии с условием устанавливают по формуле (неравенству)

$$\frac{R_s}{R_{st}} \leq \pm 40\ \%, \tag{4}$$

.

где R_s — отношение площадей пиков дихлороизоэвернииновой кислоты в растворе анализируемого образца;
R_{st} — отношение площадей пиков дихлороизоэвернииновой кислоты в градуировочном растворе.

10.3 В соответствии с данными, полученными при измерении градуировочных растворов, проводят количественную обработку хроматограмм с использованием программного обеспечения. Метод обработки хроматограмм — внутренний стандарт.

10.4 Содержание дихлороизоэвернииновой кислоты в пробе X, мкг/кг, рассчитывают по формуле

$$X = \frac{C \cdot V_{пр}}{m}, \tag{5}$$

где C — массовая концентрация дихлороизоэвернииновой кислоты, полученная по градуировочному графику, нг/см^3;
$V_{пр}$ — конечный объем раствора после подготовки пробы (см. 8.2.4), см^3;
m — масса навески пробы, г.

Допускается проводить расчеты остаточного содержания дихлороизоэвернииновой кислоты системой обработки данных в автоматическом режиме.

Допускается устанавливать уровни через массовые доли матричного градуировочного раствора.

10.5 За результат измерений принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений, полученных в условиях повторяемости

$$\overline{X} = \frac{X_1 - X_2}{2}, \tag{6}$$

если выполняется условие приемлемости

$$\frac{2\cdot|X_1 - X_2|\cdot 100}{(X_1 + X_2)} \le r, \quad (7)$$

где X_1 и X_2 — результаты параллельных измерений содержания дихлороизоэверниновой кислоты, мкг/кг;

100 — коэффициент перевода, %;

r — значение предела повторяемости, %, указанное в таблице 3.

10.6 Если условие (7) не выполняется, то повторно получают еще два результата в полном соответствии с данной методикой измерений. За результат измерений принимают среднее арифметическое значение результатов четырех определений, если выполняется условие

$$\frac{4\cdot|X_{max} - X_{min}|\cdot 100}{(X_1 + X_2 + X_3 + X_4)} \le CR_{0,95}, \quad (8)$$

где X_{max}, X_{min} — максимальное и минимальное значения из полученных четырех результатов параллельных определений содержания дихлороизоэверниновой кислоты, мкг/кг;

X_1, X_2, X_3, X_4 — результаты параллельных определений содержания аналитов, мкг/кг;

$CR_{0,95}$ — значение критического диапазона для уровня вероятности P = 0,95, вычисляемое по формуле для n результатов определений

$$CR_{0,95} = 3,6 \cdot \sigma_r, \quad (9)$$

где σ_r — показатель повторяемости, % (в соответствии с таблицей 3);

3,6 — коэффициент критического диапазона для n = 4.

10.7 Если условие (8) не выполняется, выясняют причины превышения критического диапазона, устраняют их и повторяют выполнение измерений в соответствии с требованиями методики измерений.

10.8 Конечный результат округляют до первого десятичного знака.

11 Метрологические характеристики

Установленный в настоящем стандарте метод обеспечивает выполнение измерений содержания дихлороизоэверниновой кислоты с относительной расширенной неопределенностью результатов аналитических измерений, указанной в таблице 3 при коэффициенте охвата k = 2 и доверительной вероятности P = 0,95.

Таблица 3 — Значения относительной расширенной неопределенности результатов измерений, относительное среднеквадратическое отклонение повторяемости

Объект анализа	Диапазон измерений содержания аналитов, мкг/кг	Значение относительной расширенной неопределенности $\pm U_i$, %	Показатель повторяемости (относительное стандартное отклонение повторяемости) σ_r, %	Показатель воспроизводимости (относительное стандартное отклонение воспроизводимости), σ_R, %	Предел повторяемости r, %
Мясо и мясная продукция, мясо и продукты из мяса птицы	От 10,0 до 100,0 включ.	35	11	15	30
	Св. 100,0 до 1000,0 включ.	25	9	11	25
Субпродукты всех видов убойных животных и птиц	От 10,0 до 100,0 включ.	32	9	15	25
	Св. 100,0 до 1000,0 включ.	28	8	13	22

Окончание таблицы 3

Объект анализа	Диапазон измерений содержания аналитов, мкг/кг	Значение относительной расширенной неопределенности $\pm U_i$, %	Показатель повторяемости (относительное стандартное отклонение повторяемости) σ_r, %	Показатель воспроизводимости (относительное стандартное отклонение воспроизводимости), σ_R, %	Предел повторяемости r, %
Жир-сырец, топленый жир	От 10,0 до 100,0 включ.	35	11	19	30
	Св. 100,0 до 1000,0 включ.	24	5	12	14
Комбикорма, комбикормовое сырье	От 10,0 до 100,0 включ.	35	9	15	25
	Св. 100,0 до 1000,0 включ.	19	5	8	14

12 Оформление результатов измерений

12.1 Результат измерения содержания дихлороизоэверниновой кислоты представляют в виде

$$\overline{X}_i \pm 0{,}01 \cdot U_i \cdot \overline{X}_i, \text{ при } P = 0{,}95, \tag{10}$$

где $\overline{X}_i$ — среднее арифметическое значение результатов n параллельных измерений содержания дихлороизоэверниновой кислоты в анализируемой пробе, мкг/кг;

U_i — значение относительной расширенной неопределенности, % (см. таблицу 3).

12.2 В случае содержания дихлороизоэверниновой кислоты в пробе более верхнего предела количественного определения, вносится запись: «более [верхнее значение] мкг/кг». В случае содержания дихлороизоэверниновой кислоты в образце менее нижнего предела количественного определения вносится запись: «менее [нижнее значение] мкг/кг».

12.3 Результаты измерения, пересчитанные на авиламицин, в документах, предусматривающих их использование, представляют в виде

$$\overline{X}_i \cdot 5{,}6 \pm 0{,}01 \cdot U_i \cdot \overline{X}_i \cdot 5{,}6, \text{ при } P = 0{,}95, \tag{11}$$

где $\overline{X}_i$ — среднеарифметическое значение результатов n параллельных измерений содержания дихлороизоэверниновой кислоты в анализируемой пробе, мкг/кг;

U_i — значение относительной расширенной неопределенности, % (см. таблицу 3);

5,6 — фактор эквивалентности молярной массы авиламицина к молярной массе дихлороизоэверниновой кислоты.

12.4 В случае содержания авиламицина в пробе более верхнего предела количественного определения вносится запись: «более 5600 мкг/кг». В случае содержания авиламицина в образце менее нижнего предела количественного определения вносится запись: «менее 56 мкг/кг».

12.5 В случае необходимости допускается представление результата в мг/кг путем деления значения содержания авиламицина, полученного в соответствии с 9.4, и значения расширенной неопределенности в абсолютных единицах (мкг/кг) на 1000 (с сохранением количества значимых цифр).

Результат измерений может быть выражен в единицах величин, предусмотренных нормативным документом и/или договором (контрактом), заключенным с заказчиком.

13 Контроль качества результатов измерений при реализации методики в лаборатории

Контроль качества результатов измерений в пределах лаборатории рекомендуется осуществлять по ГОСТ ИСО 5725-6, используя контроль стабильности среднеквадратического (стандартного) отклонения повторяемости и показателя правильности.

Контроль стабильности среднеквадратического (стандартного) отклонения повторяемости и показателя правильности может быть выполнен с применением образцов сертифицированных референтных материалов (CRM), а также с применением метода добавок.

Проверка стабильности может быть осуществлена с применением контрольных карт Шухарта.

Периодичность контроля стабильности результатов выполняемых измерений регламентирована в руководстве по качеству лаборатории.

При неудовлетворительных результатах контроля, например при превышении предела действия или регулярном превышении предела предупреждения, выясняют причины этих отклонений, в том числе проводят смену реактивов, проверяют работу оператора.

Приложение А
(справочное)

Время выхода и интенсивность пиков дихлороизоэверниновой кислоты и дихлороизоэверниновой кислоты Д6

А.1 Пример выхода пиков дихлороизоэверниновой кислоты и дихлороизоэверниновой кислоты Д6 на хроматограммах, полученных при измерении в условиях 9.1, приведен на рисунке А.1.

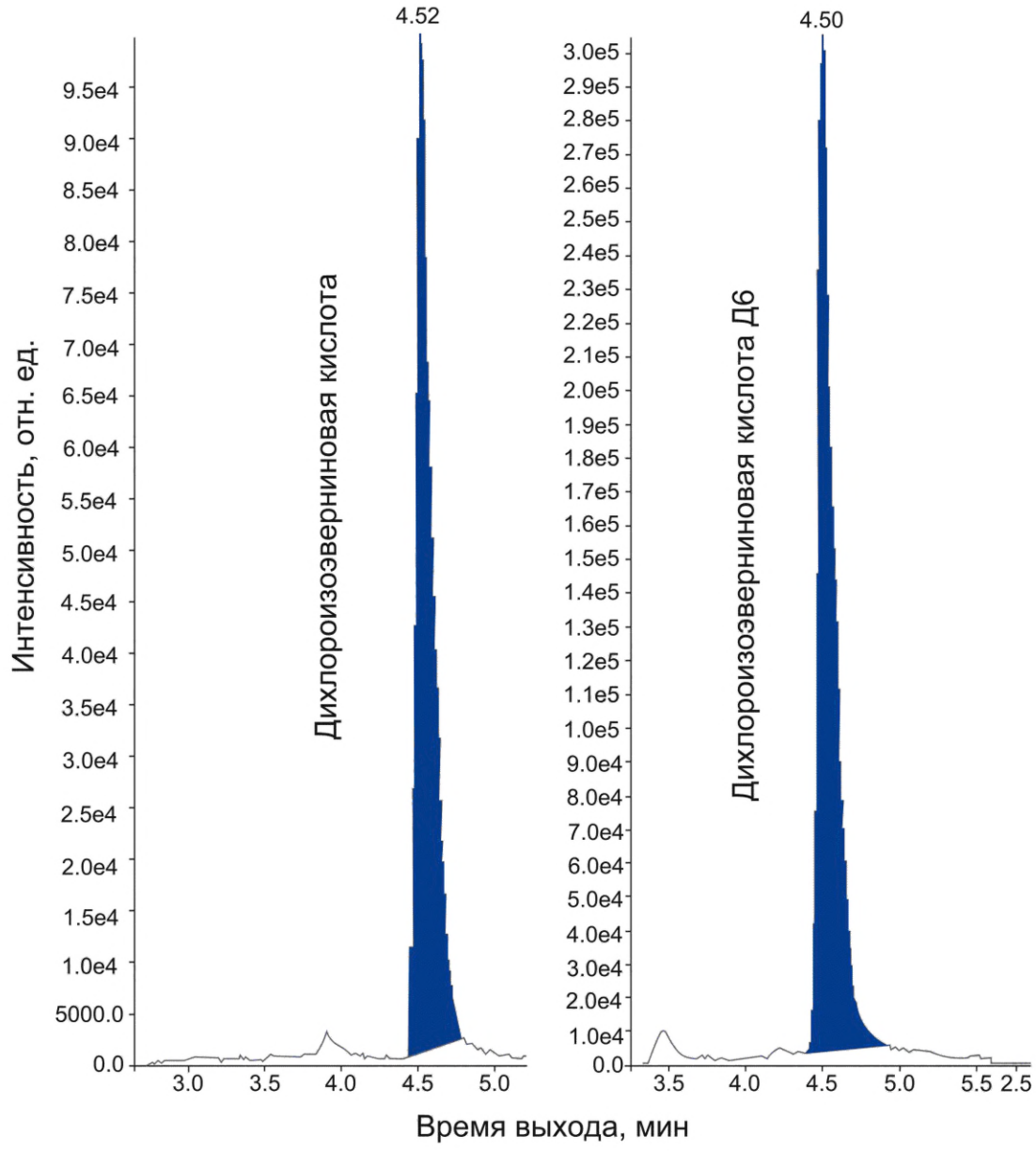

Рисунок А.1 — Хроматограммы дихлороизоэверниновой кислоты и градуировочного раствора G_1 с массовой концентрацией дихлороизоэверниновой кислоты Д6 20 нг/см^3

Приложение Б
(справочное)

Информация о применяемых технических регламентах и нормативных правовых актах в государствах — участниках СНГ

Б.1 Информация о применяемых технических регламентах и нормативных правовых актах в государствах — участниках СНГ приведена в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование технического регламента	Государство — участник СНГ
Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»	AM, BY, KZ, KG, RU
Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»	AM, BY, KZ, KG, RU
Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 051/2022 «О безопасности мяса птицы и продукции его переработки»	AM, BY, KZ, KG, RU

УДК 636.085:637.07:006.354

МКС 65.120
67.120.10
67.120.20

Ключевые слова: продукция пищевая, продукция комбикормовая, дихлороизоэвернииновая кислота, авиламицин, определение содержания, ВЭЖХ-МС/МС измерение

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 13.01.2026. Подписано в печать 12.02.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru