

Корма, комбикорма, премиксы, зерно.  
Ветеринарные препараты.



Определение показателей безопасности  
и пищевой ценности



**В брошюре представлена линейка оборудования — прибор в комплекте с необходимыми аксессуарами и программным обеспечением — для проведения физико-химического анализа кормов, комбикормов, премиксов, зерна, ветеринарных препаратов в соответствии с конкретными действующими стандартами (ГОСТ, МУ и т.п.) и определения показателей безопасности и пищевой ценности установленных требованиями нормативно-технической документации, в том числе**

- ТРТС-021/2011 «О безопасности пищевой продукции»
- ТРТС-015/2011 «О безопасности зерна»

■ Корма, комбикорма, премиксы, зерно. Ветеринарные препараты.

#### Показатели безопасности:

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Токсичные элементы .....    | стр. 3–5   |
| Микотоксины.....            | стр. 6–8   |
| Бенз(а)пирен.....           | стр. 9     |
| Пестициды.....              | стр. 10–13 |
| Антибиотики.....            | стр. 13    |
| Альдегиды.....              | стр. 13    |
| Диоксины и ПХБ.....         | стр. 14    |
| Бета-адреностимуляторы..... | стр. 15    |
| Антиоксиданты.....          | стр. 15    |
| Анаболические стероиды..... | стр. 16    |
| Тиреостатики.....           | стр. 16    |
| Ксенобиотики.....           | стр. 17    |
| Кокцидиостатики.....        | стр. 17    |
| Госипол.....                | стр. 17    |

#### Показатели пищевой и кормовой ценности:

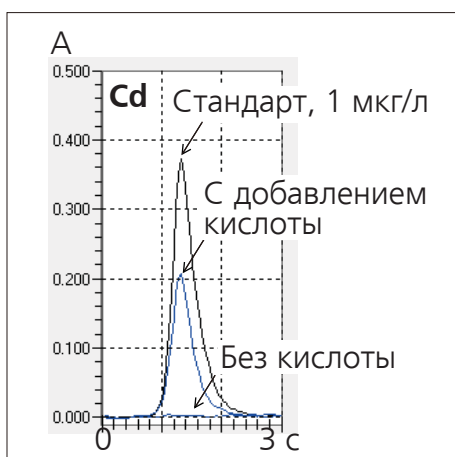
|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Аминокислоты.....                    | стр. 18    |
| Витамины.....                        | стр. 19–20 |
| Жирные кислоты.....                  | стр. 21    |
| Небелковые азотистые соединения..... | стр. 21    |
| Ферменты.....                        | стр. 22    |
| Водорастворимые углеводы.....        | стр. 22    |
| Влажность.....                       | стр. 22    |

\* Подробный перечень ГОСТов по анализу пищевых продуктов, выполняемых на оборудовании Shimadzu можно найти на сайте [www.shimadzu.ru](http://www.shimadzu.ru) в разделе «Применение» → «Пищевая промышленность».

# ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ

## Токсичные элементы

Типичный спектр



Атомно-абсорбционная спектроскопия

► Модель с электротермической атомизацией AA-7000G



AA-7000

Определение кадмия в кормовых добавках, измеренное значение < 0,003 мкг/г

НД:

- ГОСТ 34249-2017** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли хрома методом электротермической атомно-абсорбционной спектроскопии.
- ГОСТ 33445-2015** Средства лекарственные для ветеринарного применения, корма, кормовые добавки. Определение массовой доли кобальта методом электротермической атомно-абсорбционной спектроскопии.
- ГОСТ Р 56372-2015** Комбикорма, концентраты и премиксы. Определение массовой доли железа, марганца, цинка, кобальта, меди, молибдена и селена методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- ГОСТ 26573.2-2014** Премиксы. Методы определения марганца, меди, железа, цинка, кобальта.
- ГОСТ Р 55447-2013** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания кадмия, свинца, мышьяка, ртути, хрома, олова методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- ГОСТ 32343-2013** Корма, комбикорма. Определение содержания кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- ГОСТ 31707-2012** Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение общего мышьяка и селена методом атомно-абсорбционной спектроскопии с генерацией гидридов с предварительной минерализацией пробы под давлением.
- ГОСТ 31651-2012** Средства лекарственные для животных, корма, кормовые добавки. Определение массовой доли селена методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- ГОСТ 31650-2012** Средства лекарственные для животных, корма и кормовые добавки. Определение массовой доли ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- ГОСТ Р 53183-2008** Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии холодного пара с предварительной минерализацией пробы под давлением.
- ГОСТ Р 53101-2008** Средства лекарственные для животных, корма, кормовые добавки. Определение массовой доли мышьяка методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

НД (продолжение, токсичные элементы, ААС):

- ГОСТ Р 53100-2008** Средства лекарственные для животных, корма, кормовые добавки. Определение массовой доли кадмия и свинца методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- ГОСТ Р 31266-2004** Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка.
- ГОСТ Р 51766-01** Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка.
- ГОСТ 30692-2000** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия.
- ГОСТ 30504-97** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия.
- ГОСТ 30503-97** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания натрия.
- ГОСТ 30178-96** Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов.
- ГОСТ 24596.10-96** Фосфаты кормовые. Метод определения ртути.
- ГОСТ 28612-90** Метионин кормовой. Атомно-абсорбционный метод определения ртути.
- ГОСТ 27998-88** Корма растительные. Методы определения железа.
- ГОСТ 27997-88** Корма растительные. Методы определения марганца.

## Токсичные элементы



UV-1900

### Молекулярная спектроскопия

- ▶ Спектрофотометр UV-1280 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–50 мм
- ▶ Спектрофотометр UV-1900 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–100 мм

НД:

- ГОСТ ISO 6491-2016** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания фосфора спектрометрическим методом.
- ГОСТ 24596.8-2015** Фосфаты кормовые. Методы определения мышьяка.
- ГОСТ 24596.2-2015** Фосфаты кормовые. Методы определения фосфора.
- ГОСТ 26573.2-2014** Премиксы. Методы определения марганца, меди, железа, цинка, кобальта.
- ГОСТ Р 51420-99** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Спектрометрический метод определения массовой доли фосфора.
- ГОСТ 27995-88** Корма растительные. Методы определения меди.
- ГОСТ 26930-86** Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка.

## Токсичные элементы



RF-6000

### Спектрофлуориметрия

- ▶ Спектрофлуориметр RF-6000 в комплекте с кюветами

**ГОСТ Р 55449-2013** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания селена флуориметрическим методом.



ICPE-9800

- ▶ Спектрометр с индуктивно связанной плазмой серии ICPE-9800

НД:

**ГОСТ 34141-2017**

Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Определение мышьяка, кадмия, ртути и свинца методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.

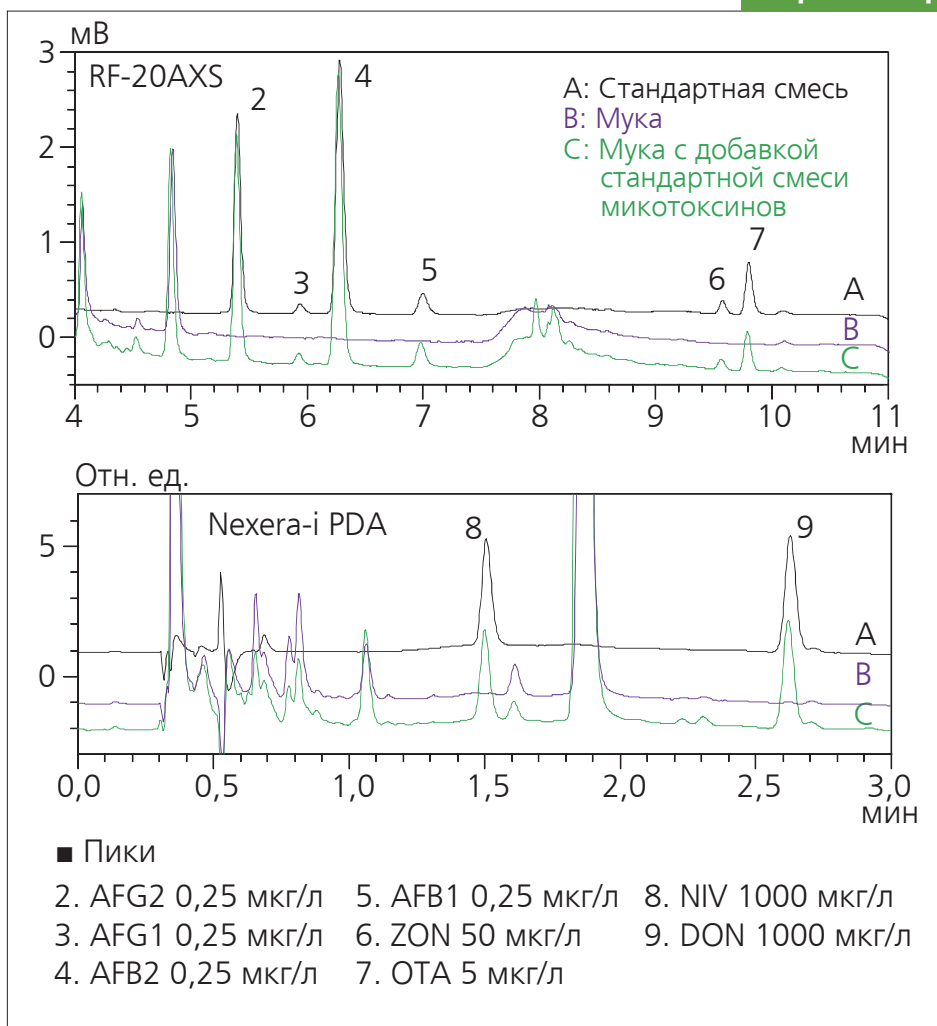
**ГОСТ Р ИСО 27085-2012**

Корма для животных. Определения содержания кальция, натрия, фосфора, магния, калия, железа, цинка, меди, марганца, кобальта, молибдена, мышьяка, свинца и кадмия методом ИСП-АЭС.

# Микотоксины

Типичная хроматограмма

Жидкостная  
хроматография



Хроматограмма образца пшеничной муки



LC-2030C Prominence-i Plus

- ▶ LC-20 Prominence с флуориметрическим и/или спектрофотометрическим детекторами
- ▶ LC-2030C Prominence-i Plus с дополнительным флуориметрическим детектором (при необходимости)
- ▶ \*LC-2040C 3D с дополнительным флуориметрическим детектором RF-20AxS

НД:

- ГОСТ Р 51116-2017** Комбикорма, зерно, продукты его переработки. Метод определения содержания дезоксиниваленола (вомитоксина).
- ГОСТ ISO 14718-2017** Корма, комбикорма. Определение содержания афлатоксина В1 методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- ГОСТ ISO 17372-2016** Корма для животных. Определение содержания зеараленона методами иммуоаффинной колоночной хроматографии и высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- ГОСТ 33780-2016** Продукты пищевые, корма, комбикорма. Определение содержания афлатоксина В1 методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с применением очистки на оксиде алюминия.
- ГОСТ EN 15791-2015** Корма. Определение дезоксиниваленола методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с очисткой на иммуоаффинной колонке.
- ГОСТ 32587-2013** Зерно и продукты его переработки, комбикорма. Определение охратоксина А методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- ГОСТ 32251-2013** Корма, комбикорма. Метод определения содержания афлатоксина В1. (При условии отдельного приобретения постколоночного дериватизатора).
- ГОСТ Р 55448-2013** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания охратоксина А методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуориметрическим детектированием.

НД (продолжение, микотоксины, ВЭЖХ):

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>ГОСТ EN 15891-2013</b>     | Продукты пищевые. Определение дезоксиниваленола в продовольственном зерне, продуктах его переработки и продуктах на зерновой основе для питания грудных детей и детей раннего возраста. Метод ВЭЖХ с применением иммуноаффинной колоночной очистки экстракта и спектрофотометрического детектирования в ультрафиолетовой области спектра.    |
| <b>ГОСТ EN 15835-2013</b>     | Продукты пищевые. Определение охратоксина А в продуктах на зерновой основе для питания грудных детей и детей раннего возраста. Метод ВЭЖХ с применением иммуноаффинной колоночной очистки экстракта и флуориметрического детектирования.   |
| <b>ГОСТ EN 15850-2013</b>     | Продукты пищевые. Определение зеараленона в продуктах для детского питания на кукурузной основе, ячменной, кукурузной и пшеничной муке, поленте и продуктах на зерновой основе для питания грудных детей и детей раннего возраста. Метод ВЭЖХ с применением иммуноаффинной колоночной очистки экстракта и флуориметрическим детектированием. |
| <b>ГОСТ EN 14352-2013</b>     | Продукты пищевые. Определение фумонизинов В1 и В2 в продуктах на основе кукурузы. Метод ВЭЖХ с применением иммуноаффинной колоночной очистки экстракта.  |
| <b>ГОСТ EN 13585-2013</b>     | Продукты пищевые. Определение фумонизинов В1 и В2 в кукурузе. Метод ВЭЖХ с применением очистки экстракта методом твердофазной экстракции.  |
| <b>ГОСТ ISO 15141-2-2013</b>  | Продукты пищевые. Определение содержания охратоксина А в зерне и зерновых продуктах. Часть 2. Метод ВЭЖХ с очисткой бикарбонатом.  |
| <b>ГОСТ 31748-2012</b>        | Продукты пищевые. Определение афлатоксина В1 и общего содержания афлатоксинов В1, В2, G1 и G2 в зерновых культурах, орехах и продуктах их переработки. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии.   |
| <b>ГОСТ 31691-2012</b>        | Зерно и продукты его переработки, комбикорма. Определение содержания зеараленона методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.   |
| <b>СТ РК ИСО 15141-1-2011</b> | Продукты пищевые. Определение содержания охратоксина А в зерне и зерновых продуктах. Часть 1. Метод ВЭЖХ с очисткой силикагелем.   |
| <b>СТ РК 1988-2010</b>        | Зерно и зернопродукты. Определение дезоксиниваленола (вомитоксина) хроматографическим методом.   |
| <b>МУК 4.1.2.2204-07</b>      | Обнаружение, идентификация и количественное определение охратоксина А в продовольственном сырье и пищевых продуктах методом ВЭЖХ.  |
| <b>МУК 4.1.1962-05</b>        | Определение фумонизинов В(1) и В(2) в кукурузе (зерно, крупа, мука) методом ВЭЖХ.  |
| <b>МУ 5177-90</b>             | Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания дезоксиниваленола (вомитоксина) и зеараленона в зерне и зернопродуктах.   |
| <b>МУ 4082-86</b>             | Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в продовольственном сырье и пищевых продуктах с помощью ВЭЖХ.  |

**\*Методические рекомендации Шимадзу: Скрининг-анализ 10 микотоксинов в пищевых продуктах.**

## Микотоксины



GC-2030

### Газовая хроматография

- ▶ Газовый хроматограф GC-2030 или GC-2014 с детектором электронного захвата.

НД:

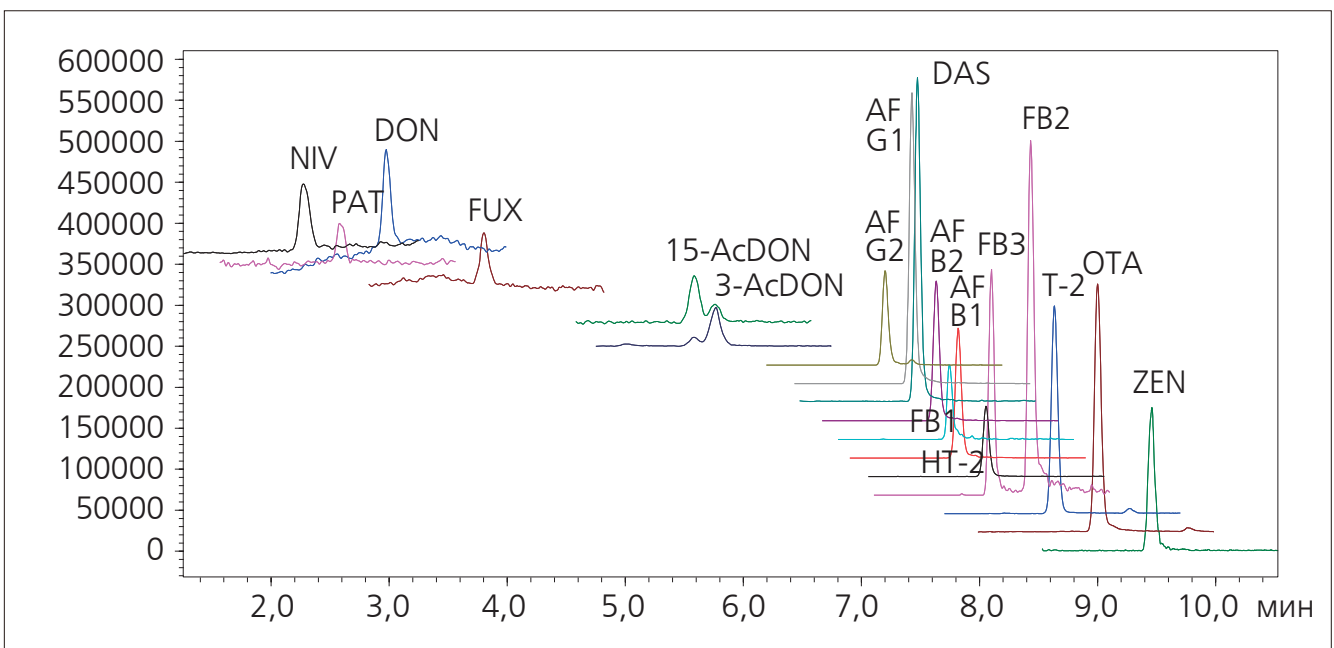
**МУ 3184-84** Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания Т-2 токсина в пищевых продуктах и продовольственном сырье.

▶ Nexera X2, LCMS-8060



Nexera X2 + LCMS-8060

Типичная хроматограмма



MRM хроматограммы стандартного раствора 18 микотоксинов с концентрацией 10 нг/мл каждого

НД:

**ГОСТ 34140-2017**

Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Метод определения микотоксинов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.



# Бенз(а)пирен

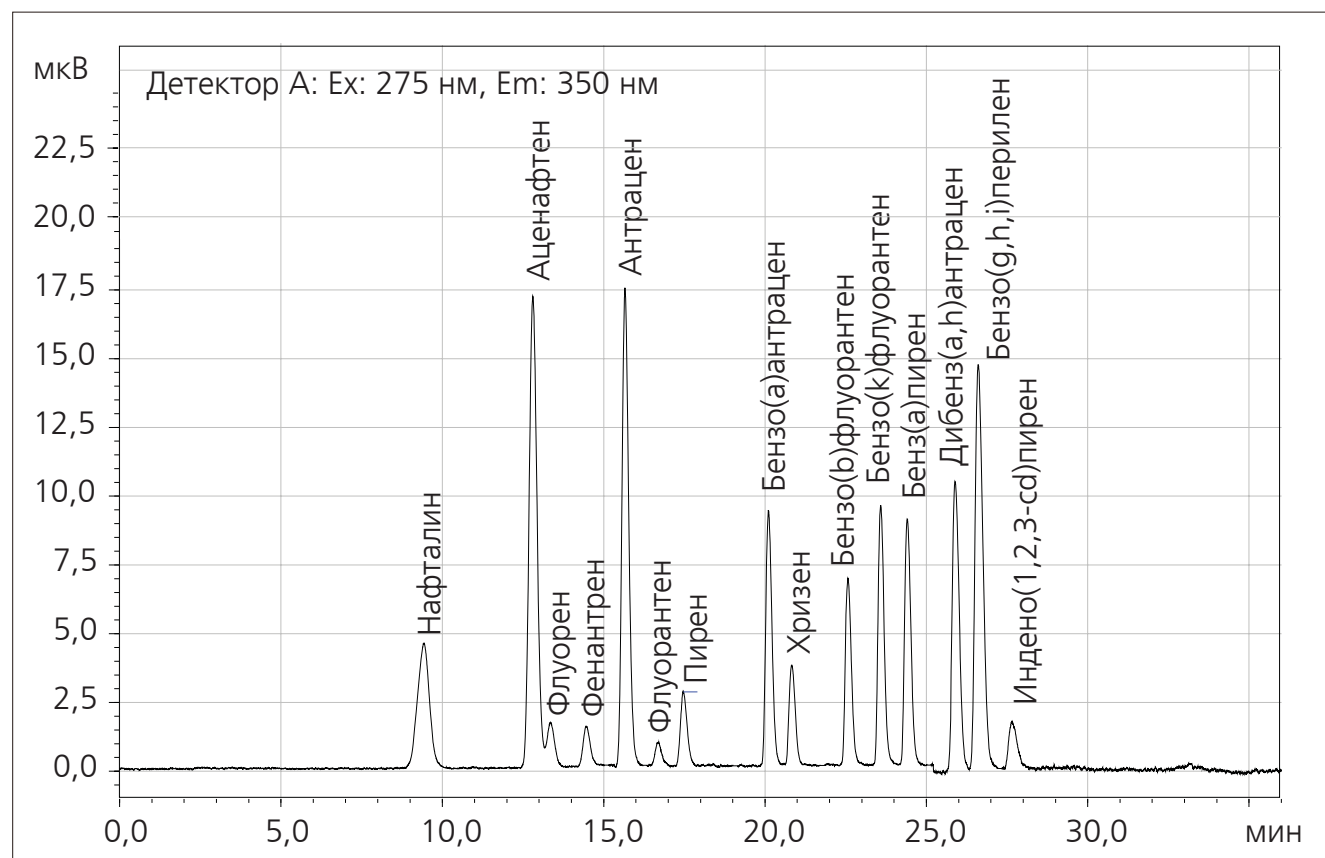
## Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence со спектрофлуориметрическим детектором
- ▶ LC-2030 LT Prominence-i Plus с флуориметрическим детектором

НД:

- ГОСТ 33680-2015** Продукты пищевые. Определение бенз(а)пирена в зерне, копченых мясных и рыбных продуктах методом ТСХ и ВЭЖХ.
- ГОСТ 31745-2012** Продукты пищевые. Определение содержания полициклических ароматических углеводородов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- ГОСТ Р 51650-2000** Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена.
- ГОСТ 30087-93** Дрожжи кормовые-паприн. Методы определения 3,4-бензпирена.

Типичная хроматограмма



Анализ стандартной смеси полиароматических углеводородов

# Бенз(а)пирен

## Спектрофлуориметрия

- ▶ Спектрофлуориметр RF-6000 в комплекте с кюветами

НД:

- ГОСТ 33680-2015** Продукты пищевые. Определение бенз(а)пирена в зерне, копченых мясных и рыбных продуктах методом ТСХ и ВЭЖХ.



RF-6000

# Пестициды

## Газовая хроматография

- ▶ Газовый хроматограф GC-2030 или GC-2014 с детектором электронного захвата (определение хлорсодержащих пестицидов)
- ▶ Газовый хроматограф GC-2030 или GC-2014 с пламенно-фотометрическим или термоионным детектором (определение фосфорсодержащих пестицидов)

НД:

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>ГОСТ 32194-2013</b> | Корма, комбикорма. Определение остатков хлорорганических пестицидов методом ГХ.  |
| <b>ГОСТ 32193-2013</b> | Корма, комбикорма. Определение остатков фосфорорганических пестицидов методом ГХ.  |
| <b>ГОСТ 31481-2012</b> | Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов.   |
| <b>СТ РК 2044-2010</b> | Продукты растительного и животного происхождения, корма, вода, почва. Определение фосфорорганических пестицидов хроматографическим методом.  |
| <b>СТ РК 2010-2010</b> | Вода, почва, фураж, продукты питания растительного и животного происхождения. Определение 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты) хроматографическими методами.  |
| <b>ГОСТ 30061-93</b>   | Зерно и солома зерновых культур, лук репчатый, почва. Метод измерения уровня остаточных количеств гербицида старане.   |
| <b>ГОСТ 1531-76</b>    | Метод определения карахола (суффикса) в воде и зерне пшеницы газо-жидкостной хроматографией.   |
| <b>ГОСТ 1530-76</b>    | Метод определения остаточных количеств бензилового эфира 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты (2,4-Д) в воде и зерне пшеницы методом газо-жидкостной хроматографии.   |
| <b>ГОСТ 1529-76</b>    | Метод определения остаточных количеств полиэтиленгликолевого эфира 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты (2,4-Д) в воде и зерне пшеницы методом ГХ.  |
| <b>МУК 4.1.2591-10</b> | Методы контроля. Химические факторы. Определение остаточных количеств аминопиралида в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур методом ГХ.   |
| <b>МУК 4.1.2172-07</b> | Определение остаточных количеств Тау-флувалината в зерне и соломе зерновых культур, в ягодах и соке винограда, зеленой массе пастбищных трав, семенах и масле рапса, сои методом капиллярной газожидкостной хроматографии. Методические указания.  |
| <b>МУК 4.1.2068-06</b> | Методические указания по определению остаточных количеств Пендиметалина в зерне зерновых колосовых культур, риса, кукурузы, растительных маслах, зеленой массе кукурузы, рисовой сололке методом газожидкостной хроматографии.   |
| <b>МУК 4.1.1966-05</b> | Определение остаточных количеств протиоконазола по его основному метаболиту протиоконазол-дестио в зерне и соломе зерновых колосовых культур методом газожидкостной хроматографии.   |
| <b>МУК 4.1.1946-05</b> | Методические указания по определению остаточных количеств дифеноконазола в воде, зерне и соломе зерновых колосовых злаков методом газожидкостной хроматографии.  |
| <b>МУК 4.1.1387-03</b> | Определение остаточных количеств ацетохлора в воде, почве, клубнях картофеля, зерне кукурузы, зеленой массе кукурузы и сои, а также в семенах и масле подсолнечника, рапса и сои.  |
| <b>МУК 4.1.1132-02</b> | Определение остаточных количеств 2,4-Д в воде, зерне, соломе зерновых культур и зерне кукурузы методом ГЖХ.  |
| <b>МУ 3016-89</b>      | Методические указания по определению байлетона в картофеле, огурцах, томатах, яблоках, персиках, винограде, цитрусовых (лимонах, апельсинах, мандаринах), зерне, зеленой массе растений, сырье лекарственных культур, воде и почве методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии. |



GC-2030

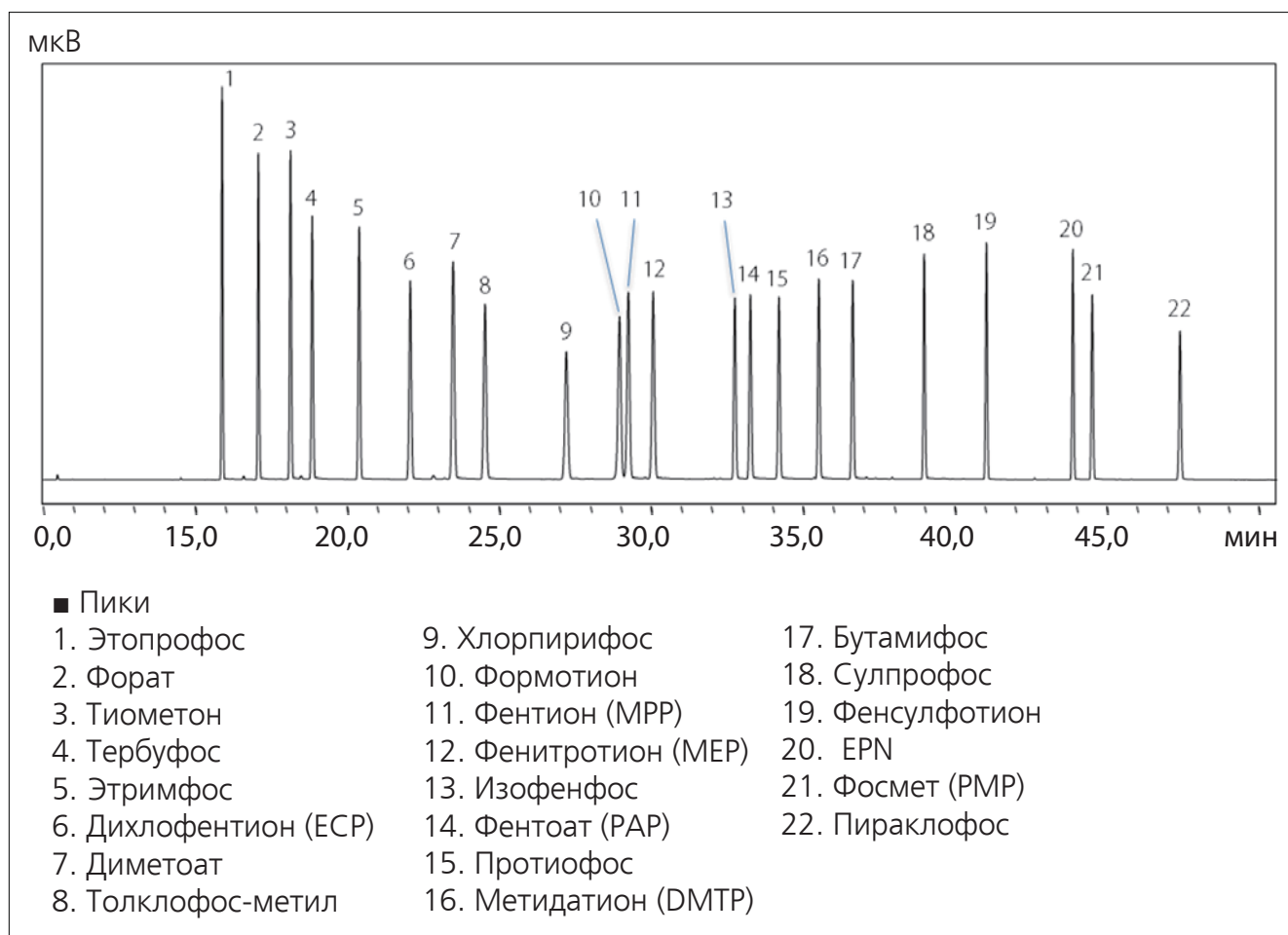
НД (продолжение, пестициды, ГХ):

- МУ 4356-87** Методические указания по определению байтана и байтана-универсала в зерне, почве и воде хроматографическими методами.
- МУ 4120-86** Методические указания по определению хлороорганических пестицидов (гамма изомера ГХЦГ, альфа изомера ГХЦГ, гептахлора, альдрина, кельтана, ДДЭ, ДДД, ДДТ) при совместном присутствии в воде хроматографическими методами.
- МУ 4032-85** Методические указания по определению триаллата в воде, почве и зерне пшеницы методом газожидкостной хроматографии.
- МУ 3222-85** Методические указания. Унифицированная методика определения остаточных количеств фосфорорганических пестицидов в продуктах растительного и животного происхождения, лекарственных растениях, кормах, воде, почве хроматографическими методами.
- МУ 1541-76** Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах, внешней среде.
- МУ 1531-76** Метод определения карахола (суффикса) в воде и зерне пшеницы ГЖХ.
- МУ 1530-76** Метод определения остаточных количеств бензилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-Д) в воде и зерне пшеницы методом ГЖХ.
- МУ1529-76** Метод определения остаточных количеств полиэтиленгликолевого эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-Д) в воде и зерне пшеницы методом ГЖХ.

## Пестициды

### Газовая хроматомасс-спектрометрия

Типичная хроматограмма



Хроматограмма стандартной смеси фосфорорганических пестицидов концентрацией 20 мг/л

(продолжение, пестициды, ГХМС)

- ▶ Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020 с библиотеками масс-спектров пестицидов и специализированными базами данных.
- ▶ Газовый трехквadrupольный хроматомасс-спектрометр GCMS-TQ8040 с библиотеками масс-спектров пестицидов и специализированными базами данных.



GCMS-TQ8040

НД:

**ГОСТ 32193-2013** Корма, комбикорма. Определение остатков фосфорорганических пестицидов методом газовой хроматографии.

## Пестициды

### Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence со спектрофотометрическим или диодно-матричным детекторами
- ▶ LC-2030 Prominence-i Plus / LC-2030C 3D Prominence-i Plus со спектрофотометрическим или диодно-матричным детекторами

НД:

- СТ РК 2010-2010** Вода, почва, фураж, продукты питания растительного и животного происхождения. Определение 2,4-Д хроматографическими методами.
- МУК 4.1.3274-15** Определение остаточных количеств азоксистробина и его основного Z-азоксистробина в зерне и масле кукурузы методом ВЭЖХ.
- МУК 4.1.3095-13** Определение остаточных количеств пикоксистробина в зеленой кукурузы, в семенах и масле подсолнечника, рапса и сои методом ВЭЖХ.
- МУК 4.1.2063-06** Методические указания по определению остаточных количеств триасульфурона в зерне хлебных злаков методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- МУК 4.1.2054-06** Методические указания по определению количеств Прохлораза в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур методом ВЭЖХ.
- МУК 4.1.1456-03** Методы контроля. Химические факторы. Методические указания по определению остаточных количеств кломазона в воде, почве, зерне, соломе риса, семенах и масле сои хроматографическими методами.
- МУК 4.1.1455-03** Методические указания по по определению остаточных количеств клефоксидима в воде, почве, зерне и соломе риса методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- МУК 4.1.1454-03** Методы контроля, химические факторы. Методические указания по определению остаточных количеств имазамокса в воде, почве, зерне и масле сои методом ВЭЖХ.
- МУК 4.1.1442-03** Методические указания по определению остаточных количеств Флуметсулама и Флорасулама в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур методом ВЭЖХ.
- МУК 4.1.1437-03** Методические указания по определению остаточных количеств Тритосульфурона в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур, зерне и зеленой массе кукурузы методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- МУК 4.1.1215-03** Определение остаточных количеств Амидосульфурона в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур, зерне и зеленой массе кукурузы методом ВЭЖХ.
- МУК 4.1.1213-03** Определение остаточных количеств Азоксистробина (ICI A 5504) и его геометрического изомера (R-230310) в воде, почве, в плодах огурцов, томатов, ягодах винограда, в зерне и соломе зерновых колосовых культур методом ВЭЖХ.
- МУК 4.1.1148-02** Определение остаточных количеств Флудиоксонила в воде, почве, зеленой массе растений, клубнях картофеля, зерне и соломе хлебных злаков, зерне кукурузы, семенах и масле подсолнечника методом ВЭЖХ.

(продолжение, пестициды, ВЭЖХ)

**МУК 4.1.1146-02** Определение остаточных количеств Фамоксадона в воде, почве, клубнях картофеля, зеленой массе, соломе и зерне зерновых колосовых культур методом ВЭЖХ.

**МУ 5018-89** Методические указания по определению остатков глины (хлорсульфурина) в зерне и соломе зерновых колосовых культур, в семенах и полове льна-долгунца методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

## Антибиотики

### Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence с флуориметрическим и/или спектрофотометрическим детекторами
- ▶ LC-2030C Prominence-i Plus с дополнительным флуориметрическим детектором (при необходимости)

НД:

**ГОСТ ISO 14797-2016** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания фуразолидона методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

**МУК 4.1.1912-2004** Определение остаточных количеств левомицетина (хлорамфеникола, хлормецитина) в продуктах животного происхождения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и иммуноферментного анализа.



LC-20 Prominence

## Альдегиды

### Молекулярная спектроскопия

- ▶ Спектрофотометр UV-1280 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–50 мм
- ▶ Спектрофотометр UV-1900 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–100 мм

НД:

**ГОСТ 31482-2012** Комбикорма. Метод определения альдегидов.



UV-1280

# Диоксины и ПХБ

- ▶ GC-2030 с детектором электронного захвата (ГОСТ 31983-2012, МУК 4.1.1023-01)
- ▶ Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020 (МУК МЗ РФ от 1999 г.)
- ▶ Газовый трехкврупольный хроматомасс-спектрометр GCMS-TQ8050 со специализированным пакетом метода для определения диоксинов и ПХБ (ГОСТ 31983-2012, Регламент ЕС 709/2014)

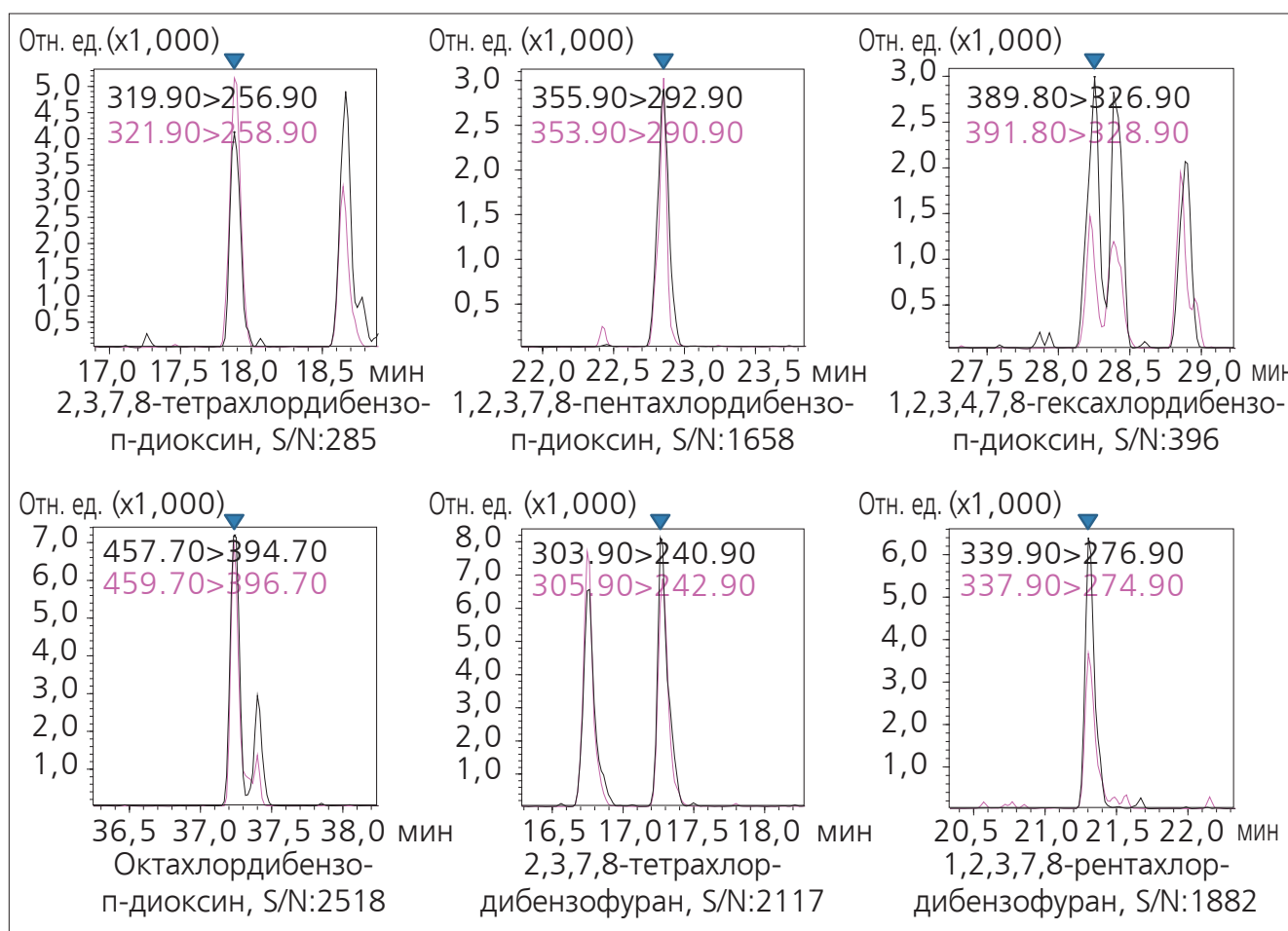
Газовая  
хроматомасс-спектрометрия

Газовая  
хроматография



GCMS-TQ8050

Типичная хроматограмма



MRM-хроматограммы стандартной смеси диоксинов концентрацией 0,050 мкг/л.

НД:

**ГОСТ 31983-2012**

Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Методы определения содержания полихлорированных бифенилов. (ГХ и ГХМС).

**Регламент ЕС 709/2014**

Метод определения диоксинов и ПХБ в кормах.

**МУК 4.1.1023-01**

Изомерспецифическое определение полихлорированных бифенилов (ПХБ) в пищевых продуктах.

**МУК МЗ РФ от 1999 г.**

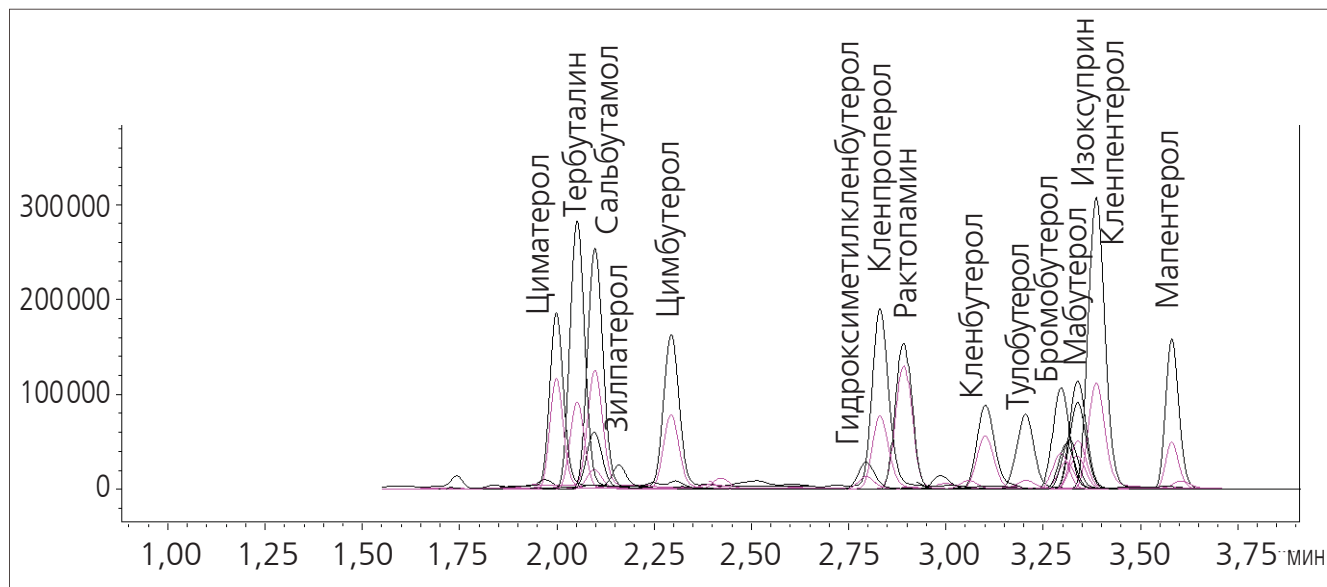
Методические указания по идентификации и изомерспецифическому определению полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов в мясе, птице, рыбе, продуктах и субпродуктах из них, а также в других жиросодержащих продуктах и кормах методом хромато-масс-спектрометрии.

# Бета-адреностимуляторы

Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

▶ Nexera, LCMS-8050

Типичная хроматограмма



MRM хроматограмма стандартной смеси 15 бета-агонистов

НД:

**ГОСТ 33486-2015** Продукты пищевые, комбикорма, объекты биологического животного происхождения. Метод определения содержания Бетта-адреностимуляторов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

## Бета-адреностимуляторы

Газовая  
хроматомасс-спектрометрия

▶ Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020

НД:

**ГОСТ 31982-2012** Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Метод определения содержания бета-адреностимуляторов с помощью газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

# Антиоксиданты

Жидкостная  
хроматография

▶ LC-20 Prominence  
со спектрофотометрическим детектором

▶ LC-2030C Prominence-i Plus

НД:

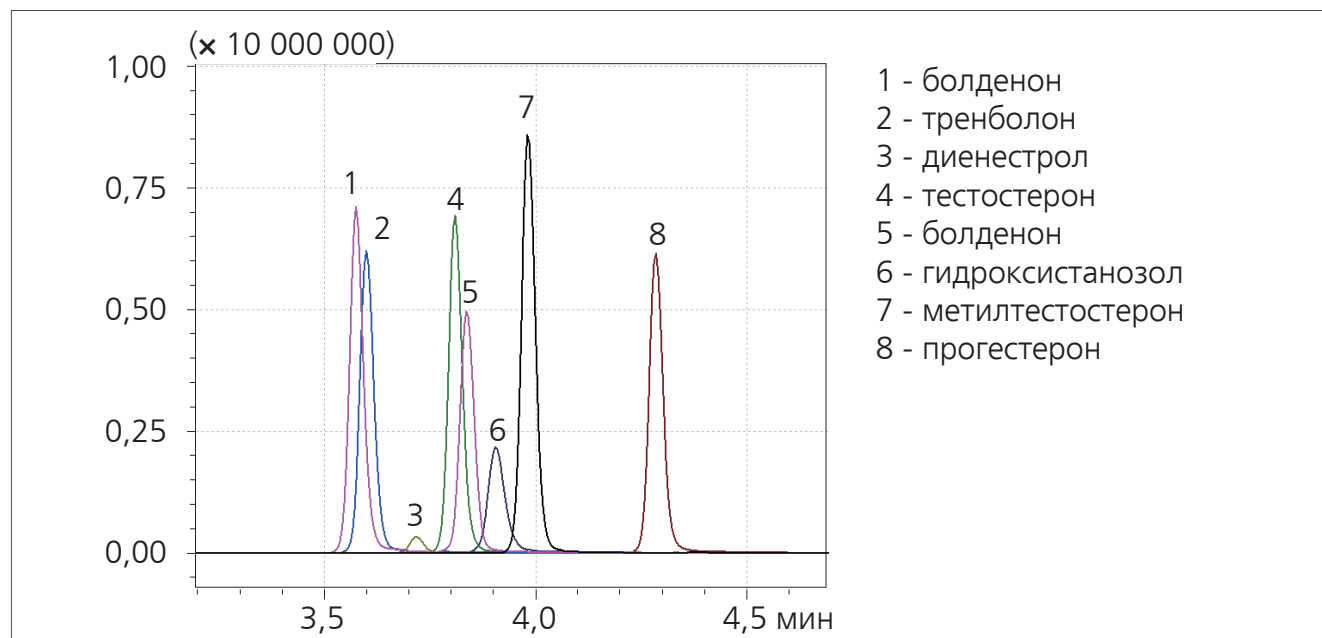
**ГОСТ 34439-2018** Средства лекарственные для ветеринарного применения, корма, кормовые добавки. Определение содержания антиоксидантов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии со спектрофотометрическим детектированием.

# Анаболические стероиды

Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

▶ Nexera, LCMS-8050

Типичная хроматограмма



MRM хроматограмма стандартной смеси 8 стероидов

НД:

**ГОСТ 33482-2015**

Продукты пищевые, сырье продовольственное, комбикорма. Метод определения содержания анаболических стероидов и производных стибена с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

## Анаболические стероиды

Газовая  
хроматомасс-спектрометрия

▶ Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020

▶ Для очистки образцов согласно ГОСТ 32015-2012 дополнительно нужна система ВЭЖХ LC-20 Prominence со спектрофотометрическим детектором

НД:

**ГОСТ 32015-2012**

Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Метод определения содержания анаболических стероидов и производных стибена с помощью газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

# Тиреостатики

Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

▶ Nexera X2, LCMS-8060

**ГОСТ 33978-2016**

Продукты пищевые и комбикорма. Метод определения содержания тиреостатиков с помощью ВЭЖХ с масс-спектрометрическим детектированием.

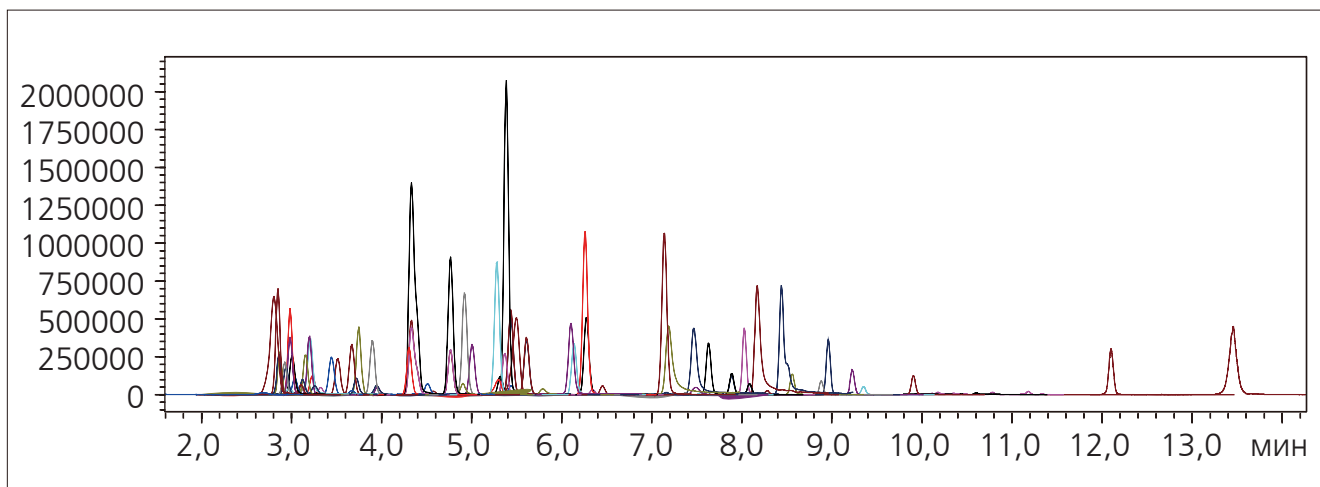


# Ксенобиотики

Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

▶ Nexera X2, LCMS-8060

Типичная хроматограмма



Определение 89 ветеринарных лекарственных препаратов в режиме MRM

НД:

**ГОСТ 34044-2016**

Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения ксенобиотиков с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

# Кокцидиостатики

Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

▶ Nexera X2, LCMS-8060

НД:

**ГОСТ Р 54518-2011**

Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Метод определения содержания кокцидиостатиков с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

# Госсипол

Молекулярная спектроскопия

- ▶ Спектрофотометр UV-1280 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–50 мм
- ▶ Спектрофотометр UV-1900 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–100 мм

НД:

**ГОСТ Р 51424-99**

Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли свободного и общего госсипола.

# ПОКАЗАТЕЛИ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

## АМИНОКИСЛОТЫ

### Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence с флуориметрическим и/или спектрофотометрическим детекторами
- ▶ LC-2030C Prominence-i Plus с дополнительным флуориметрическим детектором (при необходимости)
- ▶ Nexera X2 с флуориметрическим детектором и автосамплером с функцией автоматической предколоночной дериватизации

НД:

- ГОСТ 33428-2015** Корма, премиксы. Определение содержания лизина, метионина и треонина. (При условии отдельного приобретения постколоночного дериватизатора).
- ГОСТ 32201-2013** Корма, комбикорма. Метод определения содержания триптофана.
- ГОСТ 32195-2013** Корма, комбикорма. Метод определения содержания аминокислот. (При условии отдельного приобретения постколоночного дериватизатора).
- М-02-902-142-07** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методика выполнения измерений массовой доли аминокислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.



LC-20 Prominence

## АМИНОКИСЛОТЫ

### Молекулярная спектроскопия

- ▶ Спектрофотометр UV-1280 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–50 мм
- ▶ Спектрофотометр UV-1900 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–100 мм

НД:

- ГОСТ 13496.21-2015** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения лизина и триптофана.
- ГОСТ Р 51416-99** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли доступного лизина.



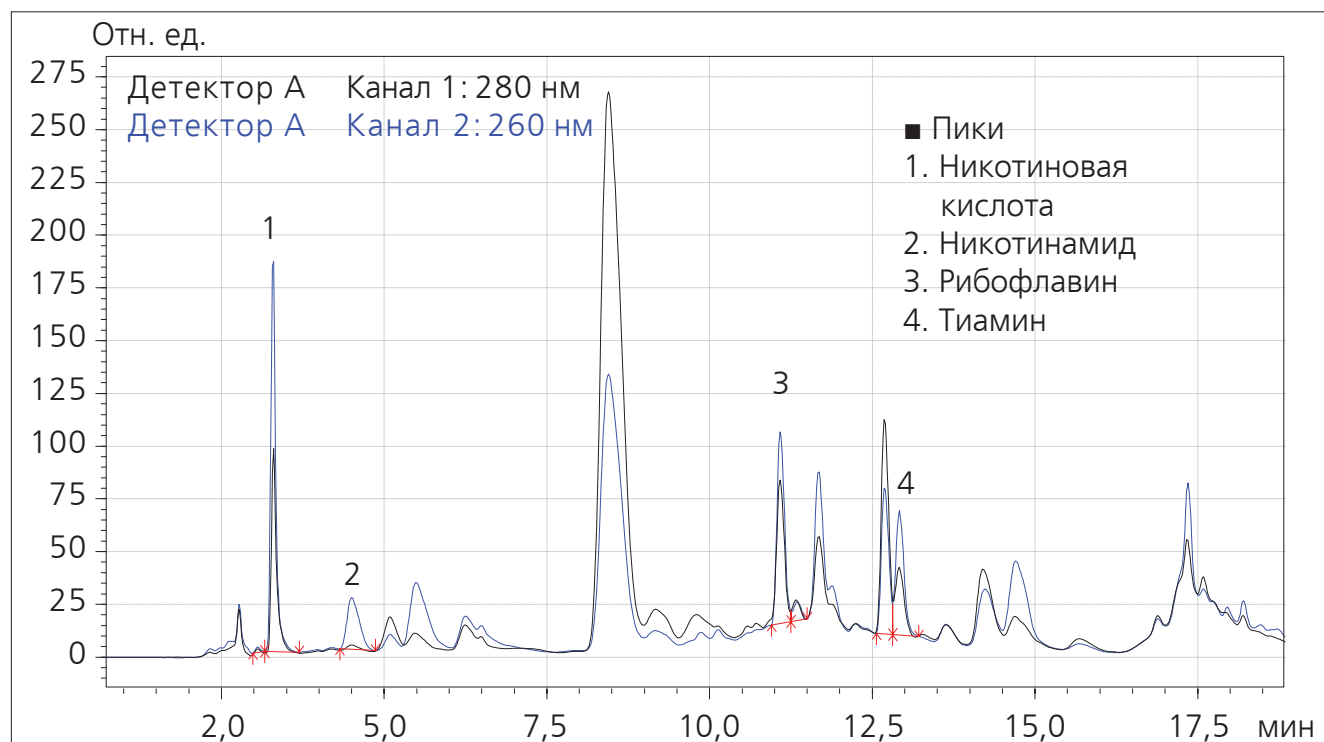
UV-1900

# Витамины

## Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence с флуориметрическим и/или спектрофотометрическим детекторами
- ▶ LC-2030C Prominence-i Plus с дополнительным флуориметрическим детектором (при необходимости)

Типичная хроматограмма



Хроматограмма экстракта комбикорма для птиц (бройлеров) ПК-5

НД:

- ГОСТ 34258-2017** Средства лекарственные для ветеринарного применения, кормовые добавки. Метод определения содержания водорастворимых витаминов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии со спектрофотометрическим детектированием.
- ГОСТ 32043-2012** Премиксы. Методы определения витаминов А, D, E.
- ГОСТ 32042-2012** Премиксы. Методы определения витаминов группы B.
- ГОСТ Р 54950-2012** Корма для животных. Определение содержания витамина А методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- ГОСТ Р 54949-2012** Корма для животных. Определение содержания витамина E методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- ГОСТ Р ЕН 14130-2010** Продукты пищевые. Определение витамина С с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- ГОСТ Р 52147-2003** Белково-витаминно-минеральные и амидо-витаминно-минеральные добавки. Методы определения содержания ретинола-ацетата (витамина А), Эргокальциферола (холекальциферола) витамина D), токоферола-ацетата (витамина E).
- ГОСТ 26573.1-93** Премиксы. Методы определения витамина А.
- М-02-1006-08** Биологически активные добавки, премиксы, корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методика выполнения измерений массовой доли жирорастворимых кислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- М-02-902-146-08** Биологически активные добавки, премиксы, корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методика выполнения измерений массовой доли водорастворимых кислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

## Витамины

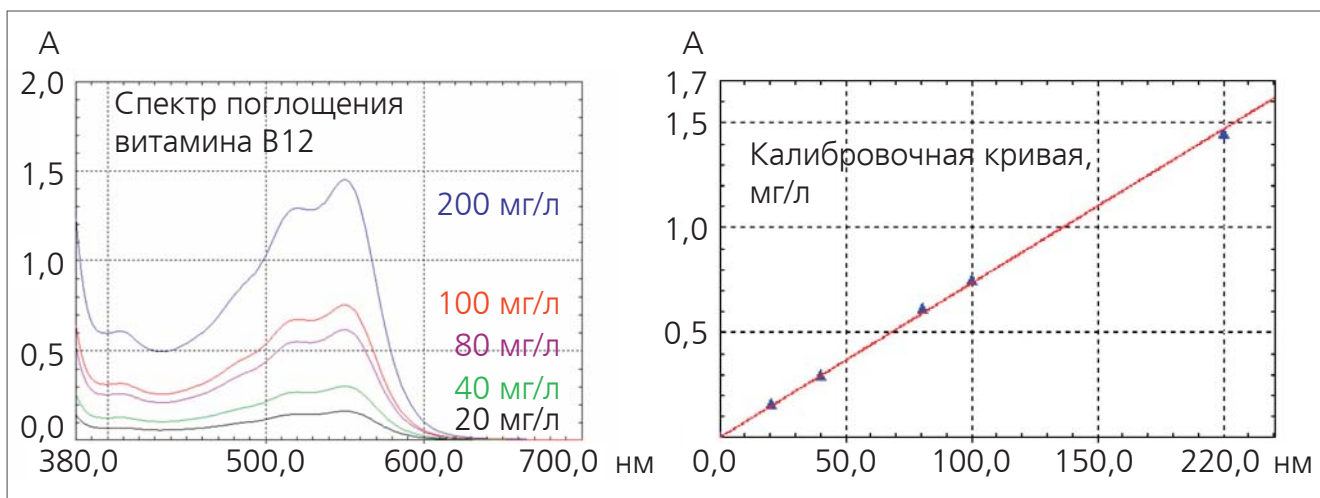
- ▶ Спектрофотометр UV-1280 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–50 мм
- ▶ Спектрофотометр UV-1900 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–100 мм

### Молекулярная спектроскопия



UV-1900

#### Типичный спектр



Определение витаминов группы В в водных растворах

НД:

- ГОСТ 32042-2012** Премиксы. Методы определения витаминов группы В.
- ГОСТ 31486-2012** Премиксы. Метод определения содержания витамина К3.
- ГОСТ Р 52147-2003** Белково-витаминно-минеральные и амидо-витаминно-минеральные добавки. Методы определения содержания ретинола-ацетата (витамина А), Эргокальциферола (холекальциферола) витамина D), токоферола-ацетата (витамина Е).
- ГОСТ 13496.17-95** Корма. Методы определения каротина.
- ГОСТ 27547-87** Витамин Е (альфа-токоферола ацетат) микрогранулированный кормовой. Технические условия.

## Витамины

- ▶ Спектрофлуориметр RF-6000 в комплекте с кюветами

### Спектрофлуориметрия

НД:

- ГОСТ 32042-2012** Премиксы. Методы определения витаминов группы В.



RF-6000

# Жирные кислоты



GC-2030

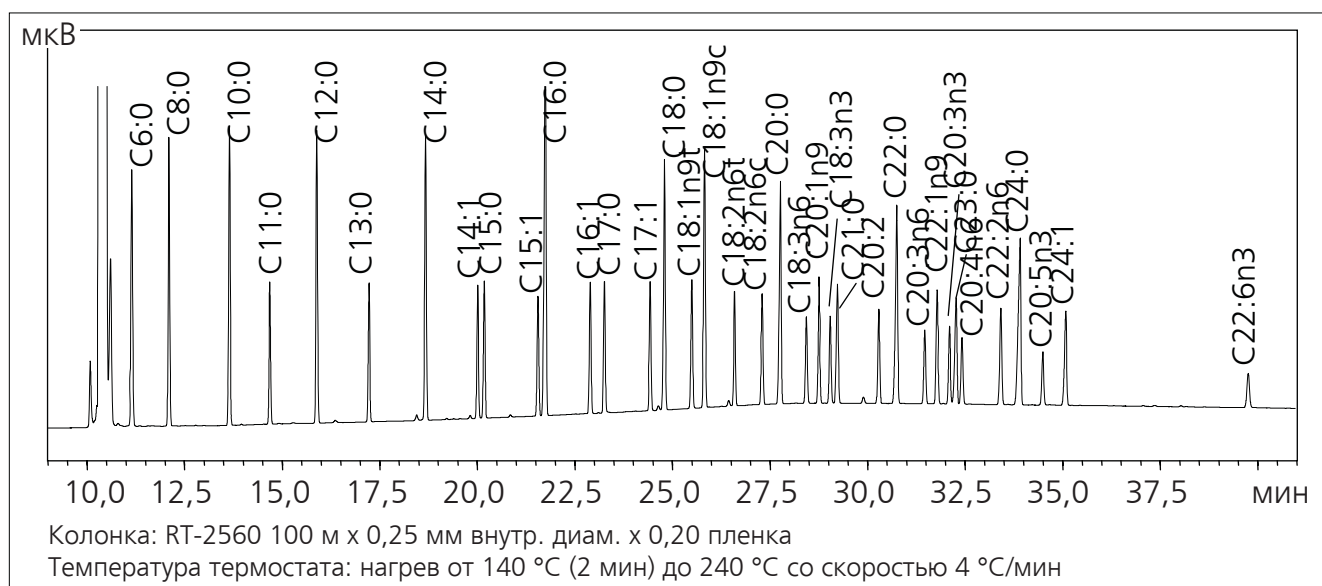
## Газовая хроматомасс-спектрометрия

- ▶ Газовый хроматограф GC-2030 или GC-2014 с пламенно-ионизационным детектором
- ▶ Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020 с библиотекой масс-спектров МЭЖК и ЭЭЖК

### ГОСТ ISO/TS 17764-2-2015

Корма, комбикорма. Определение содержания жирных кислот. Часть 2. Метод газовой хроматографии.

Типичная хроматограмма



Хроматограмма стандартной смеси МЭЖК

# Небелковые азотистые соединения

## Молекулярная спектроскопия

- ▶ Спектрофотометр UV-1280 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–50 мм
- ▶ Спектрофотометр UV-1900 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–100 мм

**ГОСТ 29113-2016** Комбикорма, белково-витаминные добавки, карбамидный концентрат. Методы определения массовой доли карбамида.

**ГОСТ 13496.19-2015** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания нитратов и нитритов.

**ГОСТ Р 51422-99** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения массовой доли мочевины.

- ▶ Жидкостный хроматограф LC-20 Prominence со спектрофотометрическим детектором

## Жидкостная хроматография

**МУ 4072-86** Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания мочевой кислоты в зерне и зернопродуктах.

# Ферменты

## Молекулярная спектроскопия

- ▶ Спектрофотометр UV-1280 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–50 мм
- ▶ Спектрофотометр UV-1900 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–100 мм

НД:

**ГОСТ 33427-2015 (ISO 14902:2001)** Корма. Определение трипсинингибирующей активности в продуктах из сои.

**ГОСТ 31487-2012** Препараты ферментные. Методы определения ферментативной активности фитазы.

**ГОСТ Р ИСО 30024-2012** Корма для животных. Определение активности фитазы.

# Водорастворимые углеводы

## Молекулярная спектроскопия

- ▶ Спектрофотометр UV-1280 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–50 мм
- ▶ Спектрофотометр UV-1900 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–100 мм

НД:

**ГОСТ Р 51636-2000** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Фотометрический с применением 2,4-динитрофенола и перманганатный методы определения массовой доли водорастворимых углеводов.

# Влажность

## Инфракрасная термогравиметрия



- ▶ Инфракрасный термогравиметрический анализатор влажности МОС-120Н

НД:

**СТ РК 2.194-2010** Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Семена масличных культур и продукты их переработки. Инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности.

**ГОСТ Р 8.634-2007** Семена масличных культур и продукты их переработки. Инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности.

**ГОСТ Р 8.633-2007** Государственная система обеспечения единства измерений. Зерно и зернопродукты. Инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности.

| Метод анализа   | Показатель                           | Страница |
|---|--------------------------------------|----------|
| ■ Атомно-абсорбционная спектроскопия                              | ■ Токсичные элементы .....           | 3–4      |
| ■ Молекулярная спектроскопия                                      | Токсичные элементы .....             | 4        |
|   | Альдегиды.....                       | 13       |
|   | Госсипол.....                        | 17       |
|   | Аминокислоты.....                    | 18       |
|   | Витамины.....                        | 20       |
|   | Небелковые азотистые соединения..... | 21       |
|   | Ферменты.....                        | 22       |
|   | Водорастворимые углеводы.....        | 22       |
| ■ Спектрофлуориметрия   | Токсичные элементы .....             | 4        |
|   | Бенз(а)пирен.....                    | 9        |
|   | Витамины.....                        | 20       |
| ■ Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой | ■ Токсичные элементы.....            | 5        |
| ■ Жидкостная хроматография  | Микотоксины.....                     | 6–7      |
|   | Бенз(а)пирен.....                    | 9        |
|   | Пестициды.....                       | 12–13    |
|   | Антибиотики.....                     | 13       |
|   | Антиоксиданты.....                   | 15       |
|   | Аминокислоты.....                    | 18       |
|   | Витамины.....                        | 19       |
|   | Небелковые азотистые соединения..... | 21       |
| ■ Жидкостная хроматомасс-спектрометрия                            | Микотоксины.....                     | 8        |
|   | Бета-адреностимуляторы.....          | 15       |
|   | Анаболические стероиды.....          | 16       |
|   | Тиреостатики.....                    | 16       |
|   | Ксенобиотики.....                    | 17       |
|   | Кокцидиостатики.....                 | 17       |
| ■ Газовая хроматография   | Микотоксины.....                     | 7        |
|   | Пестициды.....                       | 10–11    |
|   | Диоксины и ПХБ.....                  | 14       |
| ■ Газовая хроматомасс-спектрометрия                               | Пестициды.....                       | 11–12    |
|   | Диоксины и ПХБ.....                  | 14       |
|   | Бета-адреностимуляторы.....          | 15       |
|   | Анаболические стероиды.....          | 16       |
|   | Жирные кислоты.....                  | 21       |
| ■ Инфракрасная термогравиметрия                                   | ■ Влажность.....                     | 22       |



[www.shimadzu.ru](http://www.shimadzu.ru)  
E-mail: [smo@shimadzu.ru](mailto:smo@shimadzu.ru)  
Тел.: +7 495 989-13-17/989-13-18

Названия компаний, наименования товаров/услуг и логотипы, использующиеся в настоящей публикации, являются товарными знаками и фирменными наименованиями корпорации Shimadzu или ее филиалов, использованы ли они или нет с символом торговой марки «ТМ» или «®». Сторонние товарные знаки и товарные наименования могут использоваться в данной публикации для обозначения третьих лиц или их товаров/услуг. Shimadzu не предъявляет права собственности на какие-либо товарные марки и названия, кроме своих собственных.

Содержание данной публикации может быть изменено без предварительного уведомления. Shimadzu не несет никакой ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, связанный с использованием данной публикации.