

Мясо и мясопродукты, консервы мясные.  
Птица, яйца и продукты их переработки.



Определение показателей безопасности,  
пищевой и биологической ценности,  
физико-химических показателей



**В данной брошюре представлена линейка оборудования — прибор в комплекте с необходимыми аксессуарами и программным обеспечением — для проведения физико-химического анализа продуктов убоя и мясной продукции, мяса птицы и продукции её переработки в соответствии с действующими стандартами (ГОСТ, МУ и т.п.) и определения показателей безопасности, пищевой и биологической ценности, и физико-химических показателей качества, установленных требованиями нормативно-технической документации, в том числе**

- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»
- ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»

■ Мясо и мясопродукты, консервы мясные. Птица, яйца и продукты их переработки.

Показатели безопасности:

Токсичные элементы .....	стр. 3–4
Пестициды.....	стр. 5
Антибиотики.....	стр. 6–8
Дезинфектанты.....	стр. 8
Ветеринарные препараты, стимуляторы роста (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства (в том числе антибиотики), контролируемые на основании информации об их применении.....	стр. 9–13
Нитрозамины.....	стр. 13
Диоксины и ПХБ.....	стр. 14
Бенз(а)пирен.....	стр. 15

Пищевая и биологическая ценность, физико-химические показатели качества:

Массовая доля белка.....	стр. 16
Массовая доля углеводов.....	стр. 16
Жирно-кислотный состав.....	стр. 17
Холестерин.....	стр. 17
Аминокислоты.....	стр. 18
Витамины.....	стр. 18
Микро- и макроэлементы.....	стр. 19
Фосфаты.....	стр. 19
Нитриты и нитраты.....	стр. 20
Показатели свежести.....	стр. 20–21
Активность кислой фосфатазы.....	стр. 21
Пищевые добавки.....	стр. 21–22
Другие показатели качества.....	стр. 22

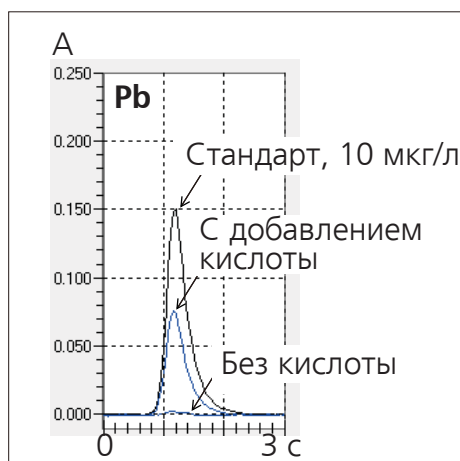
\* Подробный перечень ГОСТов по анализу пищевых продуктов, выполняемых на оборудовании Shimadzu, можно найти на сайте [www.shimadzu.ru](http://www.shimadzu.ru) в разделе «Применение» → «Пищевая промышленность».

# ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ

В мясе, мясных продуктах, птице, яйцах и продуктах переработки контролируется содержание четырёх токсичных элементов: свинца, мышьяка, кадмия и ртути. В консервах также контролируется содержание олова и хрома.

## Токсичные элементы

Типичный спектр



### Атомно-абсорбционная спектроскопия

- ▶ Модель с пламенной атомизацией AA-7000F
- ▶ Модель с электротермической атомизацией AA-7000G
- ▶ Система с двумя атомизациями



Определение свинца в мясе, измеренное значение < 0,07 мкг/г

НД:

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>ГОСТ 33426-2015</b>   | Мясо и мясные продукты. Определение свинца и кадмия методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии.   |
| <b>ГОСТ 33425-2015</b>   | Мясо и мясные продукты. Определение никеля, хрома и кобальта методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии.  |
| <b>ГОСТ 31707-2012</b>   | Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение общего мышьяка и селена методом атомно-абсорбционной спектрометрии с генерацией гидридов с предварительной минерализацией пробы под давлением. |
| <b>ГОСТ Р 53183-2008</b> | Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение ртути методом ААС холодного пара с предварительной минерализацией пробы под давлением.   |
| <b>ГОСТ Р 31266-2004</b> | Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка.  |
| <b>ГОСТ Р 51766-2001</b> | Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка.  |
| <b>ГОСТ 30178-96</b>     | Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Межгосударственный стандарт.   |
| <b>ГОСТ 26927-86</b>     | Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути.  |
| <b>МУ 01-19/47-11</b>    | Атомно-адсорбционные методы определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье.   |



UV-1900

- ▶ 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 26935-86**

Продукты пищевые консервированные. Метод определения олова.

**ГОСТ 26930-86**

Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка.



ICPMS-2030

- ▶ Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой серии ICPMS-2030

НД:

**ГОСТ 34141-2017**

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



ICPMS-2030 + LC-20 Prominence

- ▶ Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой серии ICPMS-2030 в сочетании с жидкостным хроматографом LC-20 Prominence

НД:

**ГОСТ 34462-2018**

Продукты пищевые, продовольственное сырье, корма. Определение содержания неорганического мышьяка методом высокоэффективной жидкостной хроматографии-масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.

Во всех видах продовольственного сырья и пищевых продуктов контролируются хлорорганические пестициды: гексахлорциклогексан (альфа, бета, гамма-изомеры), ДДТ и его метаболиты. Определение остаточных количеств пестицидов, за исключением глобальных загрязнителей — ГХЦГ, ДДТ и его метаболитов, проводится на основании информации об их применении.

## 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)



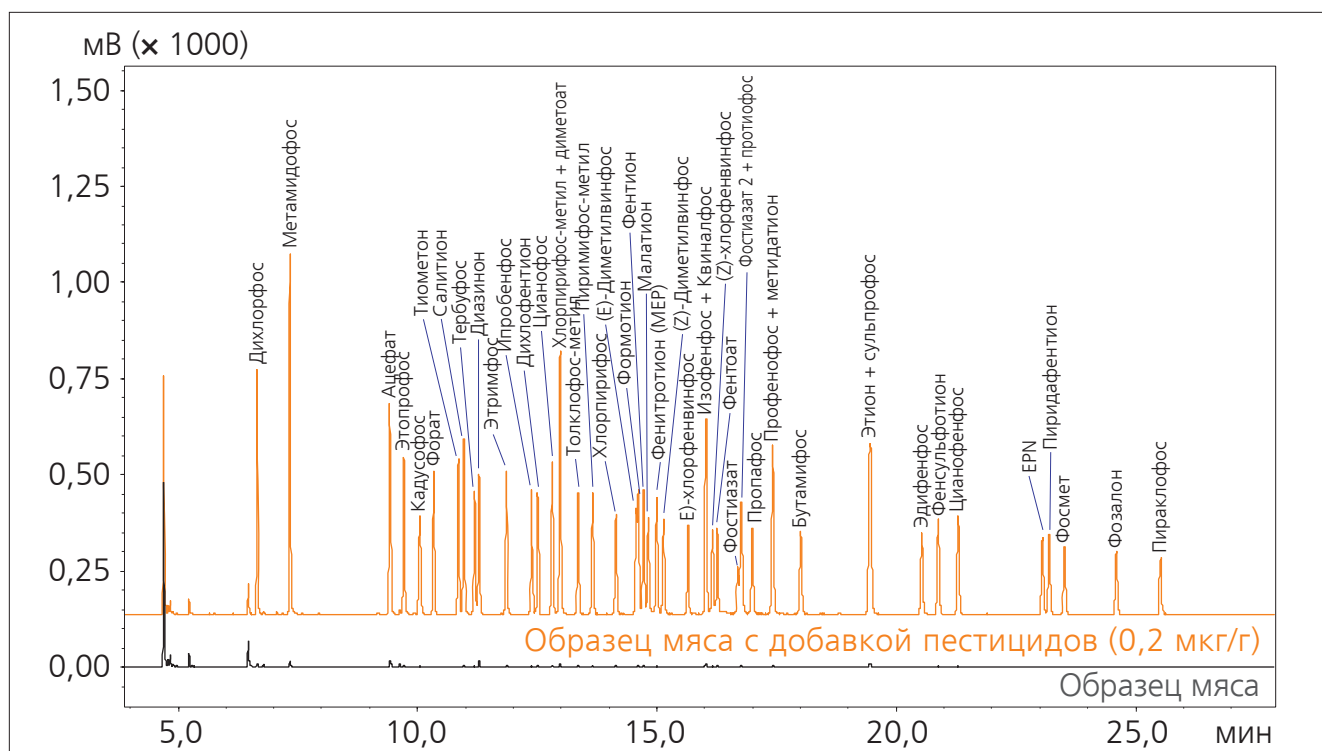
GC-2030

НД:

**СТ РК 2011-2010** Вода, продукты питания, корма и табачные изделия. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами.

**ГОСТ 32308-2013** Мясо и мясные продукты. Определение содержания хлорорганических пестицидов методом газожидкостной хроматографии.

Типичная хроматограмма



Хроматограммы образца мяса без добавок и образца мяса с добавкой пестицидов

### Газовая хроматомасс-спектрометрия

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

**МУК 4.1.2479-09** Определение пентахлорфенола в пищевых продуктах.

В мясе, мясопродуктах, субпродуктах убойного скота и птицы контролируется содержание наиболее часто используемых в животноводстве и ветеринарии кормовых и лечебных антибиотиков: левомицетина (хлорамфеникола), тетрациклиновой группы, бацитрацина.

Контроль содержания остальных ветеринарных препаратов, стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы, проводится на основании информации об их применении.

## Антибиотики (левомицетин (хлорамфеникол), тетрациклиновая группа, бацитрацин)

### Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence со спектрофотометрическим или диодно-матричным детектором
- ▶ LC-2030C Prominence-i Plus / LC-2030C 3D Prominence-i Plus / LC-2040C Nexera-i Plus / LC-2040C 3D Nexera-i Plus с дополнительным флуориметрическим детектором (при необходимости)
- ▶ \*LC-2040C 3D с дополнительным флуориметрическим детектором RF-20Axs

\* Методические рекомендации Шимадзу: скрининг-анализ 24 синтетических антибиотиков в мясе.



LC-20 Prominence

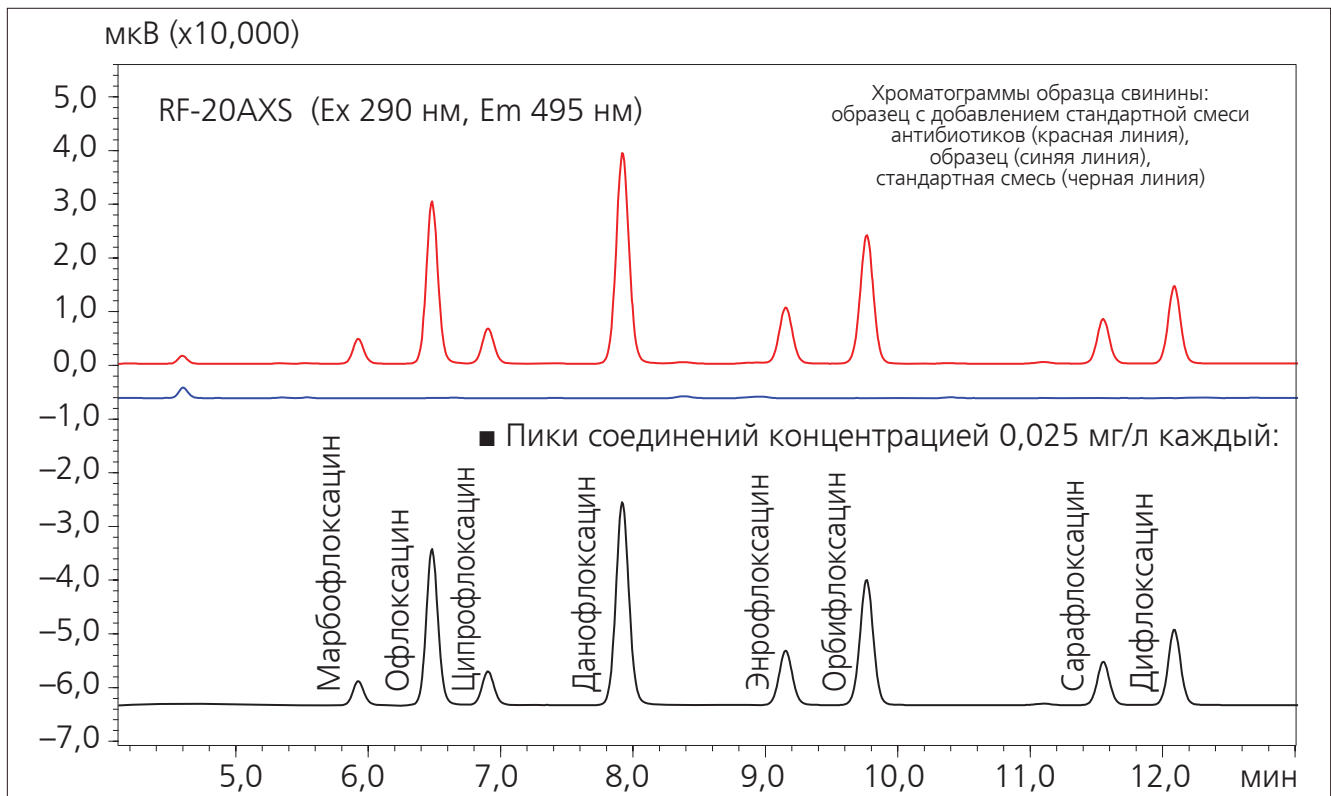
#### ГОСТ ISO 13493-2014 (СТ РК ИСО 13493-2007)

Мясо и мясные продукты. Метод определения содержания хлорамфеникола (левомицетина) с помощью жидкостной хроматографии.

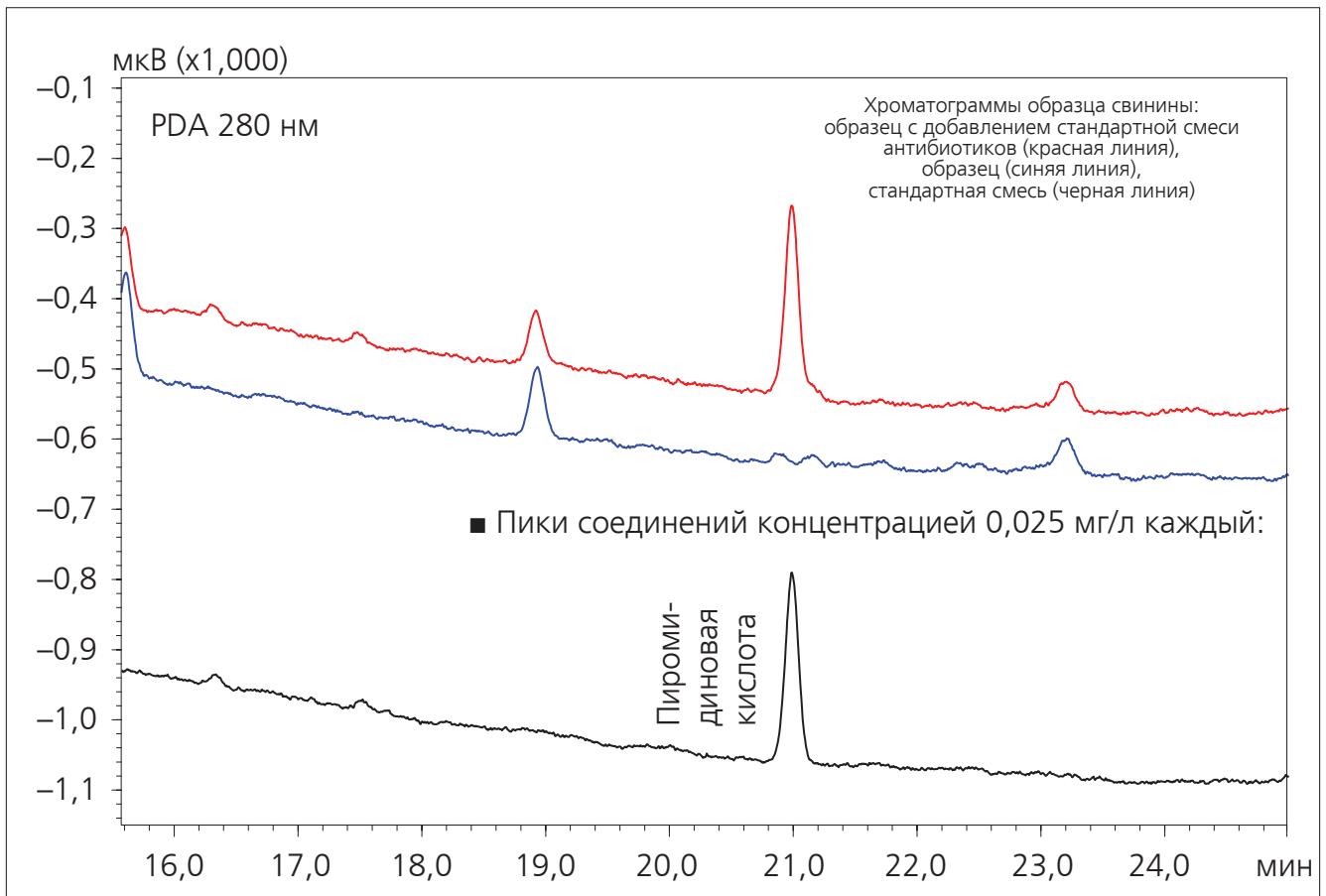
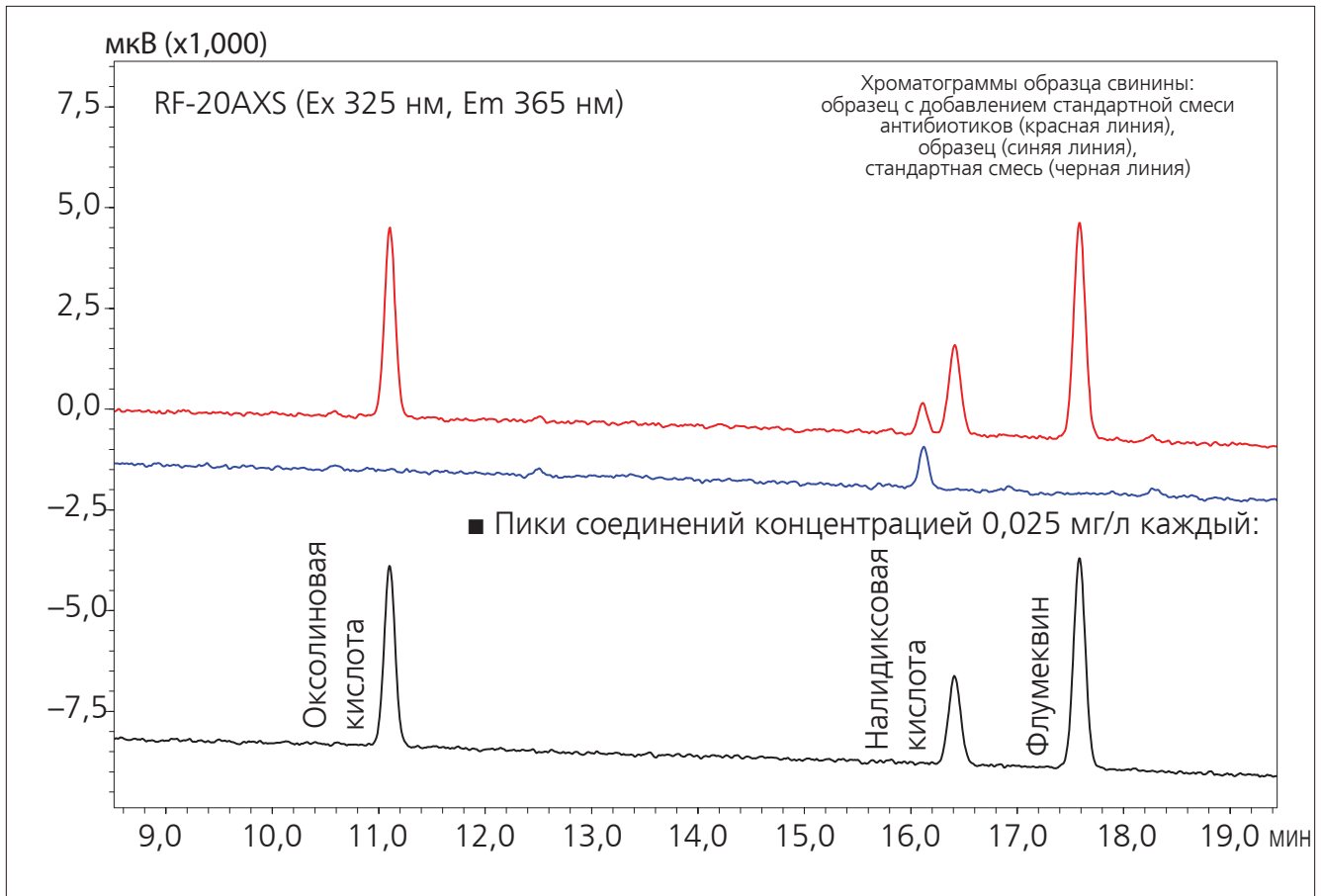
#### МУК 4.1.1912-2004

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

#### Типичная хроматограмма



Типичная хроматограмма (продолжение, антибиотики, ВЭЖХ):



## Антибиотики (левомецетин (хлорамфеникол), тетрациклиновая группа, бацитрацин)

- ▶ Nexera X2, LCMS-8060

НД:

**ГОСТ 34480-2018** Мясо и мясные продукты. Определение амфениколов и пенициллинов методом tandemной жидкостной масс-спектрометрии.

**ГОСТ 33934-2016** Мясо и мясные продукты. Определение цинкбацитрацина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

**ГОСТ 31694-2012** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

**ГОСТ Р 53601-2009** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

### Жидкостная хроматомасс-спектрометрия



Nexera X2 + LCMS-8060

## Антибиотики (левомецетин (хлорамфеникол), тетрациклиновая группа, бацитрацин)

- ▶ 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:

«Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и определению остаточных количеств левомецетина в продуктах животного происхождения». Минск-Москва, 1991 г.

### Молекулярная спектроскопия



UV-1900

## Дезинфектанты

- ▶ Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020 в комплекте с автодозатором равновесного пара HS-20

НД:

**МУК 4.1.2552а-09** Хроматомасс-спектрометрическое определение четыреххлористого углерода, хлорбензола, хлорэтана, хлороформа, хлорметана, 2-хлортолуола, 4-хлортолуола, 1,2-дихлорбензола, 1,3-дихлорбензола, 1,4-дихлорбензола, 1,1-дихлорэтана, 1,2-дихлорэтана, 1,1-дихлорэтилена, цис-1,2-дихлорэтилена, транс-1,2-дихлорэтилена, 1,2-дихлорпропана, 1,3-дихлорпропана, 2,2-дихлорпропана, 1,1-дихлорпропилена, цис-1,2-дихлорпропилена, транс-1,2-дихлорпропилена, метилхлорида, 1,1,1,2-тетрахлорэтана, 1,1,2,2-тетрахлорэтана, тетрахлорэтилена, 1,1,1,2,3-трихлорпропана в мясе птицы.

### Газовая хроматомасс-спектрометрия



GCMS-QP2020 + HS-20



Контроль содержания остальных ветеринарных препаратов, стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы, проводится на основании информации об их применении.

## Ветеринарные препараты, стимуляторы роста (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства (в том числе антибиотики), контролируемые на основании информации об их применении

### Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence с флуориметрическим детектором
- ▶ LC-2030C Prominence-i Plus / LC-2030C 3D Prominence-i Plus / LC-2040C Nexera-i Plus / LC-2040C 3D Nexera-i Plus с дополнительным флуориметрическим детектором
- ▶ LC-2040C 3D с дополнительным флуориметрическим детектором RF-20Axs

НД:

**МУК 4.1.2480-09** Определение остаточных количеств дорамектина в пищевых продуктах.



LC-20 Prominence

## Ветеринарные препараты, стимуляторы роста (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства (в том числе антибиотики), контролируемые на основании информации об их применении

### Жидкостная хроматомасс-спектрометрия

- ▶ Nexera X2, LCMS-8030 Plus
- ▶ Nexera X2, LCMS-8040
- ▶ Nexera X2, LCMS-8045
- ▶ Nexera X2, LCMS-8050
- ▶ Nexera X2, LCMS-8060

НД:

**ГОСТ 34480-2018** Мясо и мясные продукты. Определение амфениколов и пенициллинов методом тандемной жидкостной масс-спектрометрии.

**ГОСТ 34139-2017** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания седативных препаратов и адrenoблокаторов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

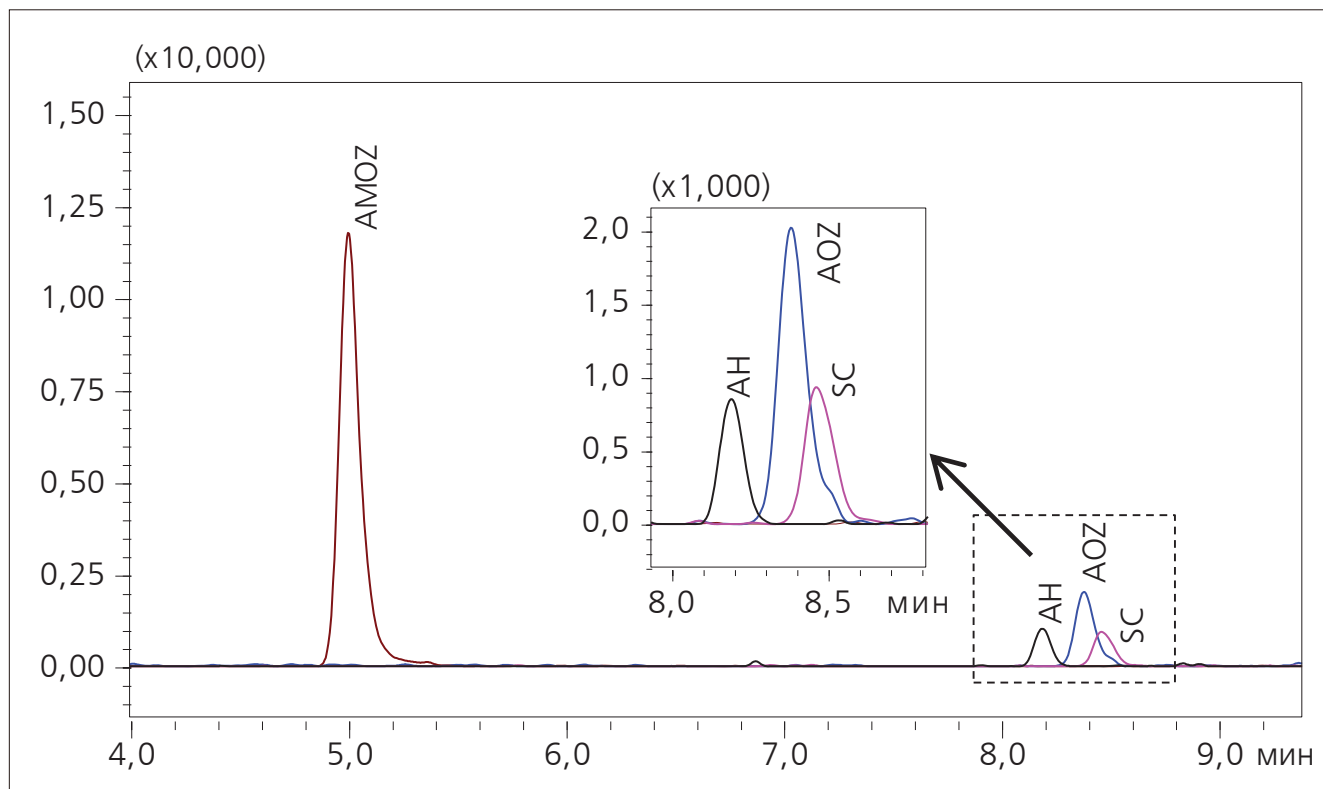


Nexera X2 + LCMS-8060

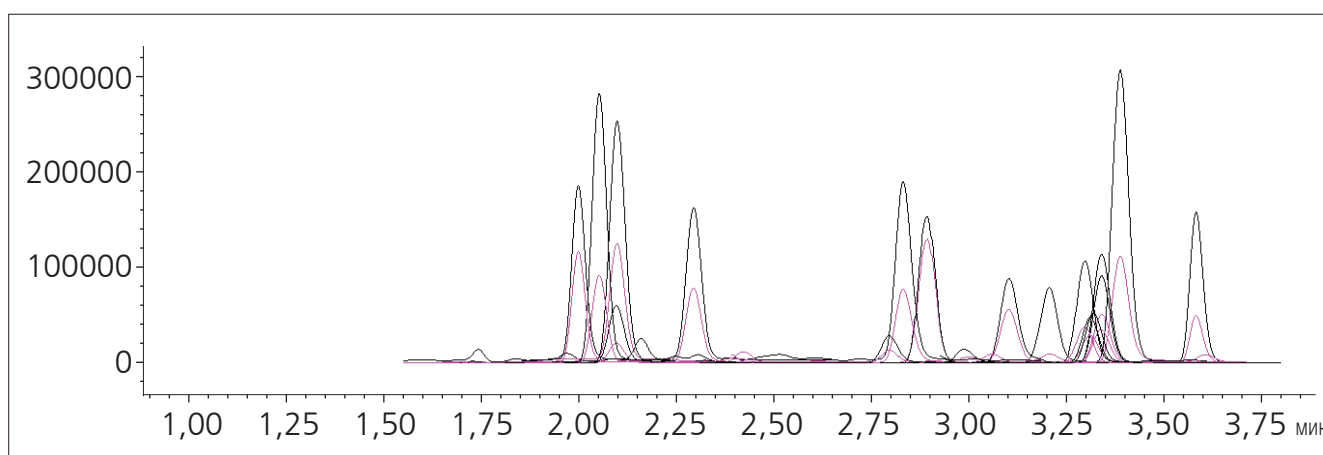
НД (продолжение, ветеринарные препараты, стимуляторы роста, лекарственные средства, ВЭЖХ-МС):

- ГОСТ 34137-2017** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания цефалоспоринов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.
- ГОСТ 34136-2017** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания макролидов, линкозамидов и плевомутилинов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.
- ГОСТ 33978-2016** Продукты пищевые и комбикорма. Метод определения содержания тиреостатиков с помощью ВЭЖХ с масс-спектрометрическим детектированием.
- ГОСТ 33971-2016** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания метаболитов карбадокса и олаквиндокса с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 33934-2016** Мясо и мясные продукты. Определение цинкбацитрацина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 33607-2015** Мясо и мясные продукты. Определение бета-агонистов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 33486-2015** Продукты пищевые, комбикорма, объекты биологического животного происхождения. Метод определения содержания Бетта-адреностимуляторов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.
- ГОСТ 33482-2015** Продукты пищевые, сырье продовольственное, комбикорма. Метод определения содержания анаболических стероидов и производных стильбена с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.
- ГОСТ 33422-2015** Мясо и мясные продукты. Определение массовой доли йодтирозинов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 32881-2014** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания нестероидных противовоспалительных лекарственных средств с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 32834-2014** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антгельминтиков с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 32798-2014** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания аминогликозидов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 32797-2014** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания хинолонов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 32690-2014** Продукция соковая. Определение пестицидов методом тандемной высокоэффективной жидкостной хроматомасс-спектрометрии (ВЭЖХ-МС/МС).
- ГОСТ Р 54904-2012** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания сульфаниламидов, нитроимидазолов, пенициллинов, амфениколов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 32014-2012** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания метаболитов нитрофуранов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ 31694-2012** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
- ГОСТ Р 54518-2011** Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Метод определения содержания кокцидиостатиков с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

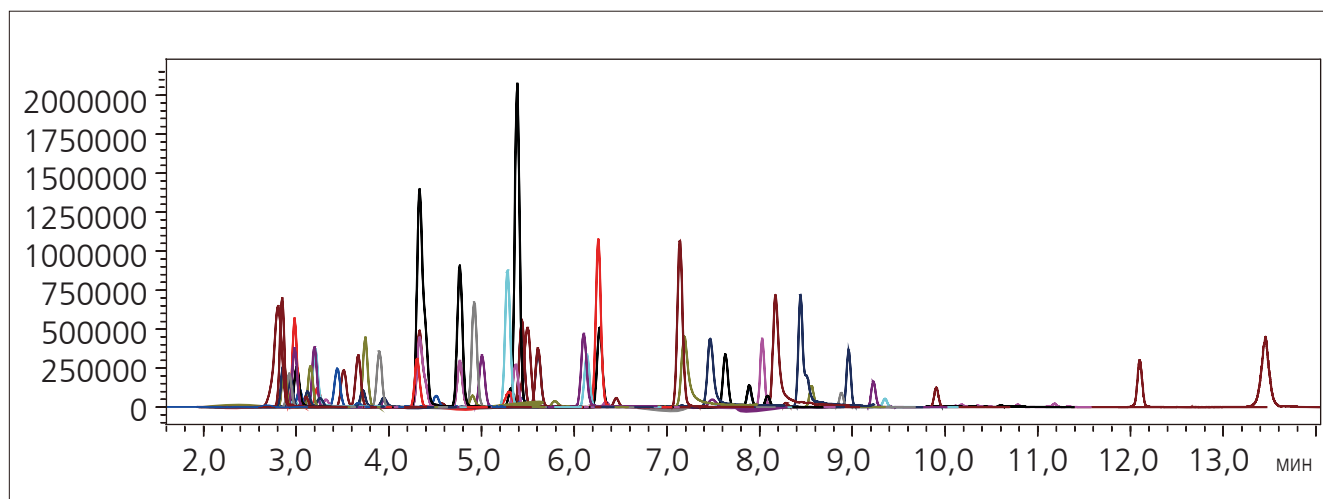
Типичные хроматограммы (продолжение, ветеринарные препараты, стимуляторы роста, лекарственные средства, ВЭЖХ-МС):



Хроматограмма стандартной смеси нитрофуранов

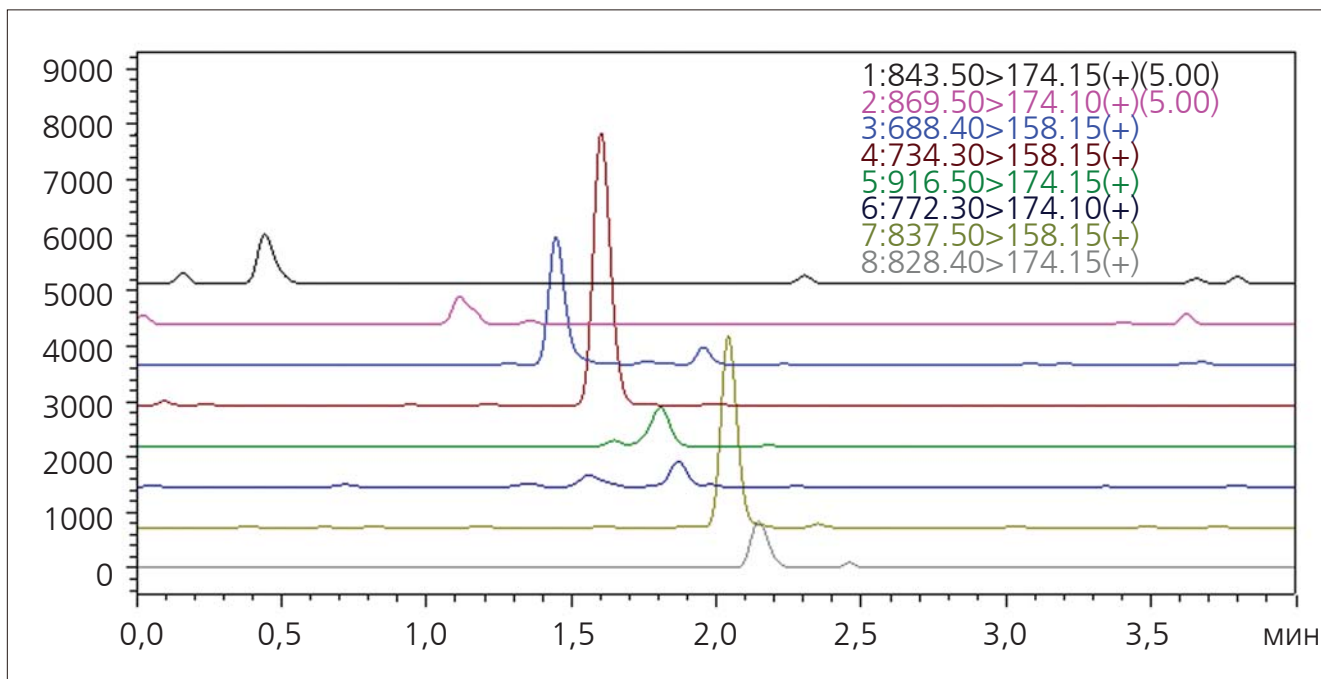


Хроматограмма анализа экстракта образца бычьей печени (15 бета-агонистов)

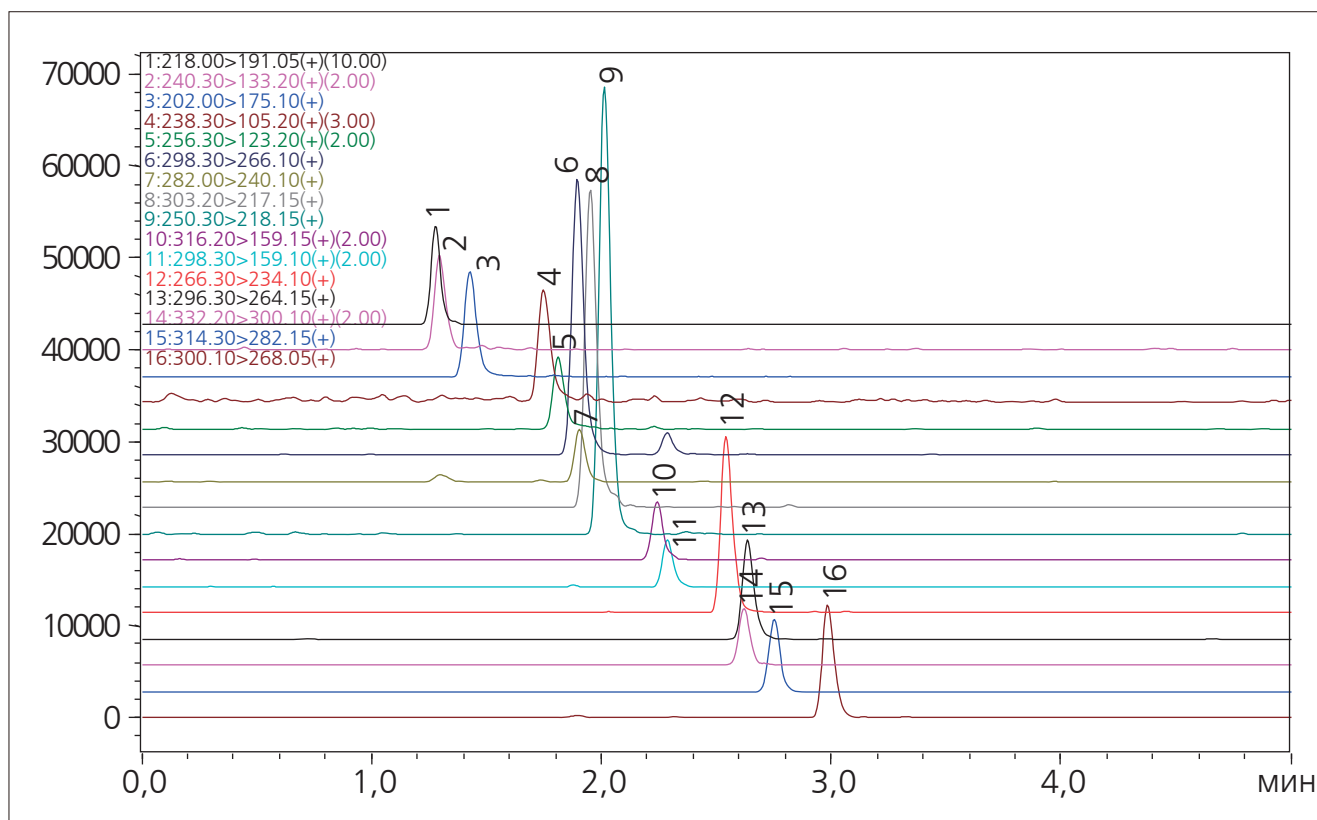


Хроматограмма анализа экстракта образца свинины (89 ветеринарных препаратов)

Типичные хроматограммы (продолжение, ветеринарные препараты, стимуляторы роста, лекарственные средства, ВЭЖХ-МС):



Хроматограмма анализа стандартной смеси 8 макролидов



Хроматограмма экстракта образца свинины с добавкой смеси антигельминтиков:

- 1: 5-гидрокси-тиабендазол; 2: Альбендазол-2-аминосульфон; 3: Тиабендазол; 4: Мебендазол-Амин;
- 5: 2-Аминобендазол; 6: 5-Гидрокси-мебендазол; 7: Альбендазолсульфоксид; 8: Камбендазол;
- 9: Оксibenдазол; 10: Оксфендазол; 11: Альбендазолсульфон; 12: Альбендазол; 13: Мебендазол;
- 14: Оксбендазол; 15: Флубендазол; 16: Фенбендазол.

Ветеринарные препараты, стимуляторы роста (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства (в том числе антибиотики), контролируемые на основании информации об их применении

### 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.

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



GCMS-QP2020

Ветеринарные препараты, стимуляторы роста (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства (в том числе антибиотики), контролируемые на основании информации об их применении

### Высокоэффективная жидкостная хроматография-масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой



ICPMS-2030 + LC-20 Prominence

▶ Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой серии ICPMS-2030 в сочетании с жидкостным хроматографом LC-20 Prominence

НД:

**ГОСТ 33616-2015** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания мышьяксодержащих стимуляторов роста с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии-масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.

## Нитрозамины

### Спектрофлуориметрия

▶ Спектрофлуориметр RF-6000 в комплекте с кюветами

НД:

**МУК 4.4.1.011-93** Определение летучих N-нитрозаминов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Методические указания по методам контроля.



RF-6000

Показатели безопасности

# Диоксины и ПХБ

Газовая  
хроматомасс-спектрометрия

Газовая  
хроматография

- ▶ 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, Регламенты ЕС 589/2014 и ЕС 644/2018)



GCMS-TQ8050

НД:

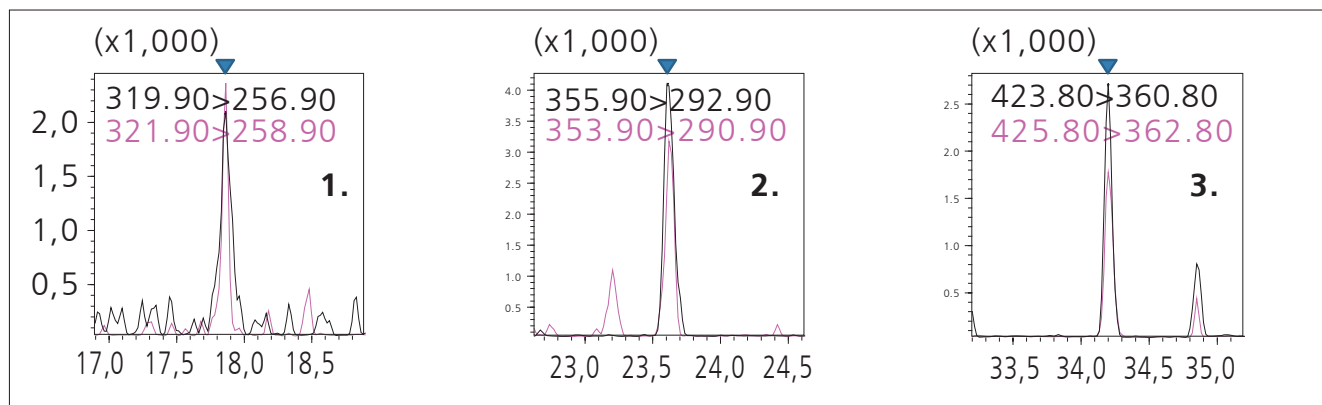
**ГОСТ 31983-2012** Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Методы определения содержания полихлорированных бифенилов.

**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.

**Регламенты ЕС 589/2014 и ЕС 644/2018** — процедуры отбора проб и методы определения диоксинов, диоксиноподобных ПХБ и недоксиноподобных ПХБ в пищевых продуктах.

Типичная хроматограмма



Хроматограммы некоторых диоксинов, полученные при анализе образцов печени оленя, куриного яйца, мясе перепела:

1. Образец печени оленя, 2,3,7,8-тетрахлордибензо-п-диоксин (концентрация 0,030 пг/мкл)
2. Образец куриного яйца, 1,2,3,7,8-пентахлордибензо-п-диоксин (концентрация 0,055 пг/мкл)
3. Образец мяса перепела, 1,2,3,4,6,7,8-гептахлордибензо-п-диоксин (концентрация 0,030 пг/мкл)



Сравнение результатов определения диоксинов в образцах свиного жира, полученных методами GXMS BP и GX-MS/MS

# 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.

**СТБ ГОСТ Р 51650-2001** Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена.

**ГОСТ Р 51650-2000** Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена.



RF-6000

# Бенз(а)пирен

## Жидкостная хроматография

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

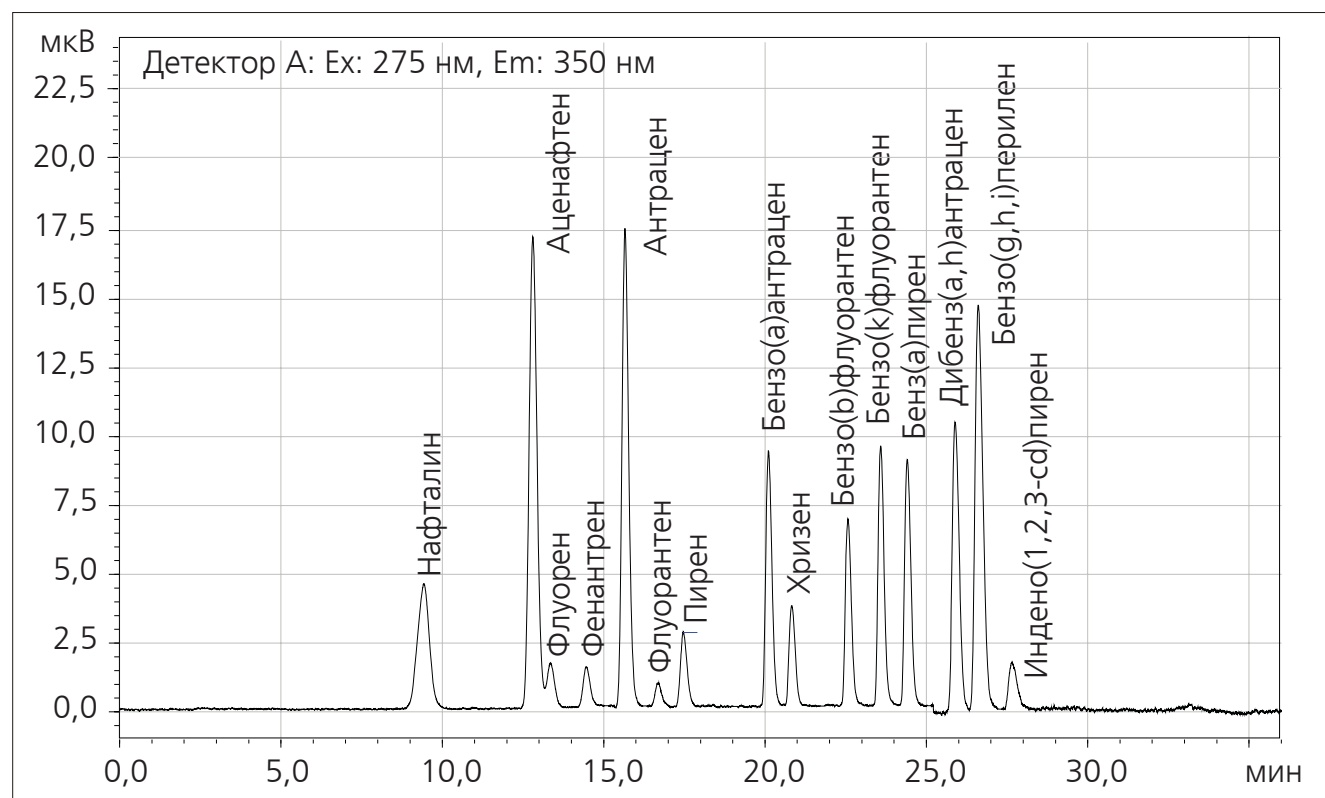
НД:

**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.

**СТБ ГОСТ Р 51650-2001** Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена.

**ГОСТ Р 51650-2000** Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена.



Анализ стандартной смеси полиароматических углеводородов

# ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

## Массовая доля белка

- ▶ 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 25011-2017** Мясо и мясные продукты.  
Методы определения белка.

**ГОСТ 31477-2012** Мясо и мясные продукты.  
Иммунопреципитационный метод определения массовой доли животного (свиного, говяжьего, бараньего) белка.

### Молекулярная спектроскопия



UV-1900

## Массовая доля углеводов

- ▶ LC-20 Prominence с электрохимическим детектором

НД:

**ГОСТ 34134-2017** Мясо и мясные продукты.  
Метод определения состава свободных углеводов.

### Жидкостная хроматография



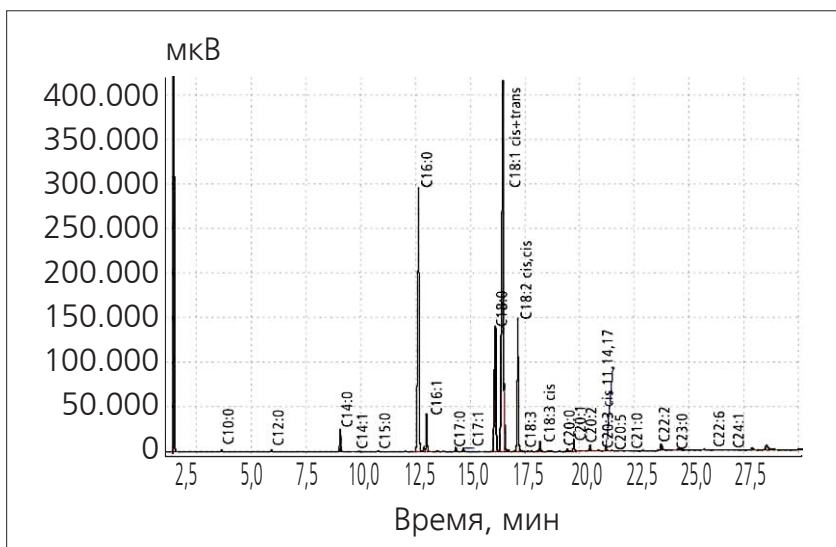
LC-2030C Prominence-i Plus



# Жирно-кислотный состав

## Газовая хроматография

Типичная хроматограмма



Хроматограмма МЭЖК, полученных при определении жирных кислот в образце сосисок



GC-2030

► Газовый хроматограф GC-2030 или GC-2014 с пламенно-ионизационным детектором

НД:

**ГОСТ 33819-2016**

Мясо и мясные продукты.

Определение состава летучих жирных кислот методом газовой хроматографии.

**ГОСТ Р 55483-2013**

Мясо и мясные продукты.

Определение жирно-кислотного состава методом газовой хроматографии.

**ГОСТ 32150-2013**

Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы.

Метод определения жирно-кислотного состава.

## Жирно-кислотный состав

## Газовая хроматомасс-спектрометрия

► Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020 с библиотекой масс-спектров липидов

НД:

**ГОСТ 33819-2016**

Мясо и мясные продукты.

Определение состава летучих жирных кислот методом газовой хроматографии.

# Холестерин

## Газовая хроматография

► Газовый хроматограф GC-2030 или GC-2014 с пламенно-ионизационным детектором

НД:

**ГОСТ 32886-2014**

Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Определение содержания холестерина газохроматографическим методом.

# 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 34448-2018** Мясо и мясные продукты. Методы определения L-(+)-глутаминовой кислоты.
- ГОСТ 23041-2015** Мясо и мясные продукты. Метод определения оксипролина.
- ГОСТ Р 51198-98** Мясо и мясные продукты. Метод определения L-(+)-глутаминовой кислоты.



UV-1900

# АМИНОКИСЛОТЫ

## Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence со спектрофотометрическим детектором
- ▶ LC-2030C Prominence-i Plus / LC-2030C 3D Prominence-i Plus / LC-2040C Nexera-i Plus / LC-2040C 3D Nexera-i Plus с функцией автоматической предколоночной дериватизации

НД:

- ГОСТ 34448-2018** Мясо и мясные продукты. Методы определения L-(+)-глутаминовой кислоты.

# ВИТАМИНЫ

## Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence со спектрофотометрическим детектором
- ▶ LC-2030C Prominence-i Plus / LC-2040C Nexera-i Plus

НД:

- ГОСТ 34133-2017** Мясо и мясные продукты. Метод определения аскорбиновой кислоты и аскорбатов высокоэффективной жидкостной хроматографией.
- ГОСТ 32307-2013** Мясо и мясные продукты. Определение содержания жирорастворимых витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- ГОСТ Р 55482-2013** Мясо и мясные продукты. Метод определения содержания водорастворимых витаминов.
- ГОСТ Р ЕН 14130-2010** Продукты пищевые. Определение витамина С с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- МВИ.МН 2146-2004** Методика определения фолиевой кислоты в обогащенных продуктах питания.



LC-20 Prominence

# Микро- и макроэлементы

## Атомно-абсорбционная спектроскопия

- ▶ Модель с пламенной атомизацией AA-7000F
- ▶ Модель с электротермической атомизацией AA-7000G
- ▶ Система с двумя атомизациями

НД:


<b>ГОСТ 33424-2015</b>	Мясо и мясные продукты. Определение магния методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии.	 <b>AA-7000</b>
<b>ГОСТ Р 55573-2013</b>	Мясо и мясные продукты. Определение кальция атомно-абсорбционным и титриметрическим методами.	
<b>ГОСТ Р 55484-2013</b>	Мясо и мясные продукты. Определение содержания натрия, калия, магния и марганца методом пламенной атомной абсорбции.	
<b>ГОСТ EN 15505-2013</b>	Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение натрия и магния с помощью пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии с предварительной минерализацией пробы в микроволновой печи.	
<b>ГОСТ 31707-2012</b>	Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение общего мышьяка и селена методом атомно-абсорбционной спектроскопии с генерацией гидридов с предварительной минерализацией пробы под давлением.	
<b>ГОСТ 31466-2012</b>	Продукты переработки мяса птицы. Методы определения массовой доли кальция, размеров и массовой доли костных включений.	
<b>ГОСТ Р 52417-2005</b>	Мясо птицы механической обвалки. Методы определения массовой доли костных включений и кальция.	

# Фосфаты

## 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:

<b>ГОСТ 9794-2015</b>	Продукты мясные. Методы определения содержания общего фосфора.	 <b>UV-1900</b>
<b>ГОСТ 32740-2014</b>	Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Определение содержания липидного фосфора колориметрическим методом.	
<b>ГОСТ 32009-2013 (ISO 13730:1996)</b>	Мясо и мясные продукты. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора.	
<b>СТ РК 1486-2005</b>	Мясо и мясные продукты. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора.	
<b>ГОСТ 31110-2002</b>	Мясо и мясные продукты. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора.	

# Нитриты и нитраты

## 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

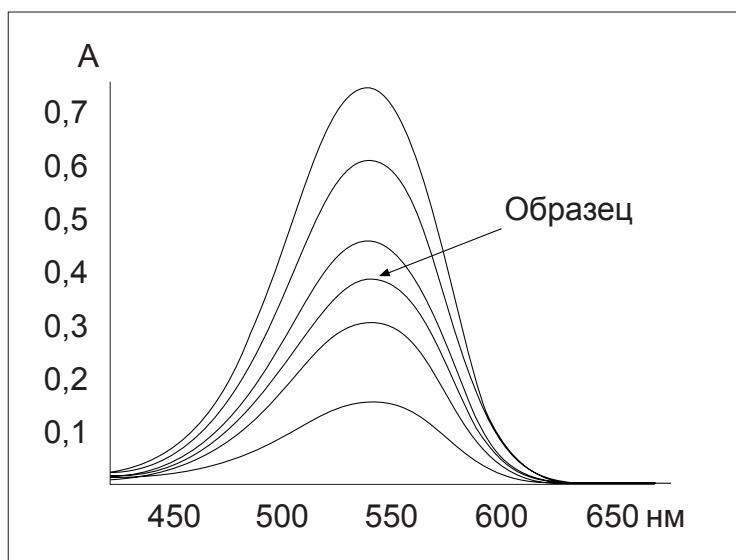
НД:

- ГОСТ 8558.2-2016** Мясо и мясные продукты. Метод определения содержания нитратов.
- ГОСТ 8558.1-2015** Продукты мясные. Методы определения нитрита.
- ГОСТ EN 12014-3-2015** Продукты пищевые. Определение содержания нитрата и/или нитрита. Часть 3. Спектрофотометрический метод определения содержания нитрата и нитрита в мясных продуктах с применением ферментативного восстановления нитрата до нитрита.
- ГОСТ 29300-92** Мясо и мясные продукты. Метод определения нитрата.
- ГОСТ 29299-92** Мясо и мясные продукты. Метод определения нитрита.

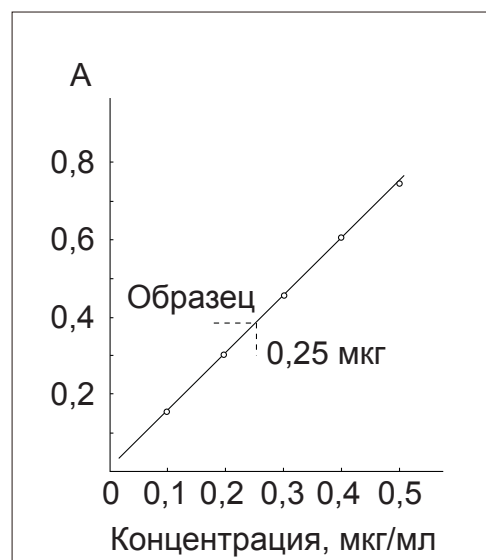


UV-1280

Типичный спектр



Спектр поглощения нитрита натрия



Калибровочная кривая

# Показатели свежести

## 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 Р 57477-2017** Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Определение содержания бета-оксимасляной кислоты колориметрическим методом.
- ГОСТ Р 55810-2013** Мясо и мясные продукты. Метод определения тиобарбитурового числа.

## Показатели свежести

### Газовая хроматография

- ▶ Газовый хроматограф GC-2030 или GC-2014 с пламенно-ионизационным детектором

НД:

- ГОСТ 32152-2013** Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Методы определения содержания янтарной, молочной и 3D-оксимасляной кислот.
- ГОСТ 30363-2013** Продукты яичные жидкие и сухие пищевые. Технические условия.



GC-2030

## Активность фосфатазы (контроль термической обработки)

### 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 23231-2016** Изделия колбасные вареные и продукты из мяса вареные. Метод определения остаточной активности кислой фосфатазы.
- ГОСТ 31787-2012** Мясо и мясные продукты. Метод определения остаточной активности кислой фосфатазы, выраженной массовой долей фенола, в колбасных изделиях из термически обработанных ингредиентов.

## Пищевые добавки

### 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 51197-98 (ИСО 4133-79)** Мясо и мясные продукты. Метод определения глюконо-дельта-лактона.

## Пищевые добавки

### Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence со спектрофотометрическим детектором
- ▶ LC-2030C Prominence-i Plus / LC-2040C Nexera-i Plus со спектрофотометрическим детектором

НД:

**ГОСТ 33809-2016** Мясо и мясные продукты. Определение сорбиновой и бензойной кислот методом ВЭЖХ.

**ГОСТ 33808-2016** Мясо и мясные продукты. Определение лимонной кислоты методом ВЭЖХ.

**ГОСТ 33429-2015** Мясо и мясные продукты. Определение содержания молочной кислоты и лактатов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.



LC-20 Prominence

## Другие показатели качества

### Газовая хроматомасс-спектрометрия

- ▶ Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020

НД:

**ГОСТ 34131-2017** Мясо и мясные продукты. Метод обнаружения облученных продуктов газовой хроматографией.

**ГОСТ 33608-2015** Мясо и мясные продукты. Идентификация немясных ингредиентов растительного происхождения методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.



GCMS-QP2020

## Другие показатели качества

### 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 34135-2017** Изделия кулинарные и полуфабрикаты. Рубленые мясные и мясодержащие. Методы определения массовой доли хлеба.



UV-1900

Метод анализа	Показатель	Страница
■ Атомно-абсорбционная спектроскопия	■ Токсичные элементы .....	3
	■ Микро- и макроэлементы .....	20
■ Молекулярная спектроскопия	■ Токсичные элементы .....	4
	■ Антибиотики.....	8
	■ Массовая доля белка.....	16
	■ Аминокислоты.....	18
	■ Фосфаты.....	19
	■ Нитриты и нитраты.....	20
	■ Показатели свежести.....	20
	■ Активность кислой фосфатазы.....	21
	■ Пищевые добавки.....	21
■ Другие показатели качества.....	22	
■ Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	■ Токсичные элементы.....	4
	■ Токсичные элементы.....	4
■ Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	■ Токсичные элементы.....	4
	■ Токсичные элементы.....	4
■ Высокоэффективная жидкостная хроматография-масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	■ Токсичные элементы.....	4
	■ Ветеринарные препараты, стимуляторы роста (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства (в том числе антибиотики), контролируемые на основании информации об их применении.....	13
■ Газовая хроматография	■ Пестициды.....	5
	■ Диоксины и ПХБ.....	14
	■ Жирно-кислотный состав.....	17
	■ Холестерин.....	17
	■ Показатели свежести.....	21
■ Газовая хроматомасс-спектрометрия	■ Пестициды.....	5
	■ Дезинфектанты.....	8
	■ Ветеринарные препараты, стимуляторы роста (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства (в том числе антибиотики), контролируемые на основании информации об их применении.....	13
	■ Диоксины и ПХБ.....	14
	■ Жирно-кислотный состав.....	17
	■ Другие показатели качества.....	22
	■ Другие показатели качества.....	22
■ Жидкостная хроматография	■ Антибиотики.....	6–7
	■ Ветеринарные препараты, стимуляторы роста (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства (в том числе антибиотики), контролируемые на основании информации об их применении.....	9
	■ Бенз(а)пирен.....	15
	■ Массовая доля белка.....	17
	■ Аминокислоты.....	18
	■ Аминокислоты.....	18

## Содержание

Метод анализа	Показатель	Страница
Жидкостная хроматография (продолжение)	Витамины.....	18
	Пищевые добавки.....	22
Жидкостная хроматомасс-спектрометрия	Антибиотики.....	8
	Ветеринарные препараты, стимуляторы роста (в том числе гормональные препараты), лекарственные средства (в том числе антибиотики), контролируемые на основании информации об их применении.....	9–12
Спектрофлуориметрия	Нитрозамины.....	13
	Бенз(а)пирен.....	15
	Витамины.....	18

