

## Молоко и продукты переработки молока. Молочные продукты.



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 молочных продуктов 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 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»
- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»

■ **Молоко и продукты переработки молока. Молочные продукты.**

**Показатели безопасности:**

Токсичные элементы .....	стр. 3
Антибиотики.....	стр. 4–5
Метаболиты нитрофуранов.....	стр. 5
Аминогликозиды.....	стр. 6
Кокцидиостатики.....	стр. 6
Противопаразитный препарат.....	стр. 7
Антигельминтики.....	стр. 7
Микотоксины.....	стр. 7
Анаболические стероиды и производные стильбена.....	стр. 8–9
Нестероидные противовоспалительные лекарственные средства.....	стр. 9
Бета-агонисты.....	стр. 10
Седативные препараты и адrenoблокаторы.....	стр. 10
Пестициды.....	стр. 11
Бенз(а)пирен.....	стр. 12
Консерванты, красители.....	стр. 12–13
Стабилизаторы.....	стр. 13
Диоксины и ПХБ.....	стр. 14–15
Аммиак.....	стр. 15
Формальдегид.....	стр. 15
Меламин.....	стр. 16
Нитраты и нитриты.....	стр. 16
Молочная кислота и лактаты.....	стр. 16

**Показатели качества**

Активность щелочной фосфатазы.....	стр. 17
Витамины.....	стр. 17–18
Мочевина.....	стр. 19
Белок.....	стр. 19
Жиры.....	стр. 19
Углеводы.....	стр. 19–20
Жирнокислотный состав.....	стр. 20
Растительные жиры.....	стр. 21

\* 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



AA-7000

### Атомно-абсорбционная спектроскопия

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

НД:

**ГОСТ ISO/TS 6733-2015**

Молоко и молочные продукты. Определение содержания свинца. Спектрометрический метод атомной абсорбции с применением графитовой печи.

**ГОСТ ISO 14377-2014**

Молоко сгущенное консервированное. Определение содержания олова. Метод атомной абсорбционной спектроскопии с применением графитовой печи.

**ГОСТ EN 15505-2013**

Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение натрия и магния с помощью пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии с предварительной минерализацией пробы в микроволновой печи.

**ГОСТ Р 31266-2004**

Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка.

**ГОСТ Р 51766-2001**

Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка.

**ГОСТ 30178-96**

Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Межгосударственный стандарт

**МУ 01-19/47-11**

Атомно-адсорбционные методы определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье.

## 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 31584-2012**

Молоко. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора.

**ГОСТ 26935-86**

Продукты пищевые консервированные. Метод определения олова.

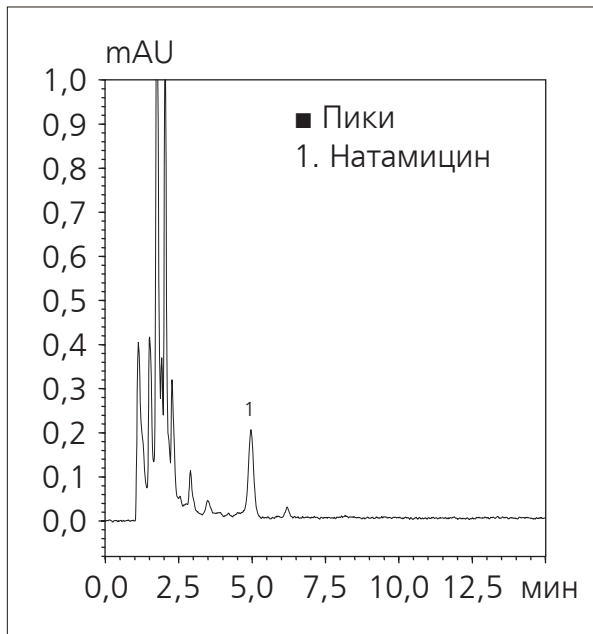
**ГОСТ 26930-86**

Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка.

# Антибиотики

- ▶ LC-20 Prominence со спектрофотометрическим детектором

Типичная хроматограмма



Хроматограмма образца сыра с добавлением натамицина

## Жидкостная хроматография



LC-20 Prominence

НД:

**ГОСТ Р ИСО 9233-2-2011**

Сыры и плавленые сыры. Определение содержания натамицина. Часть 2. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии.

# Антибиотики

- ▶ Nexera X2/Nexera XR + LCMS-8060/8050/8045

НД:

**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 31694-2012**

Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

**ГОСТ 32797-2014**

Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания хинолонов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

**ГОСТ Р 54904-2012**

Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания сульфаниламидов, нитроимидазолов, пенициллинов, амфениколов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

**ГОСТ 34137-2017**

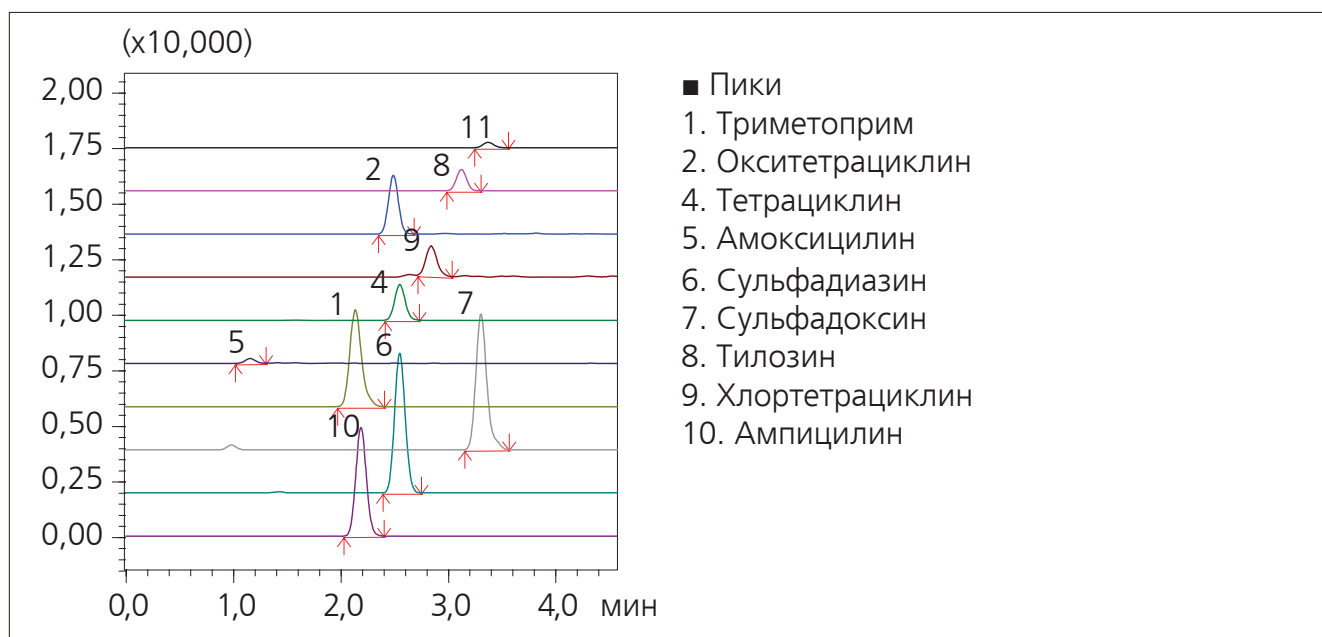
Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания цефалоспоринов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

## Жидкостная хроматомасс-спектрометрия

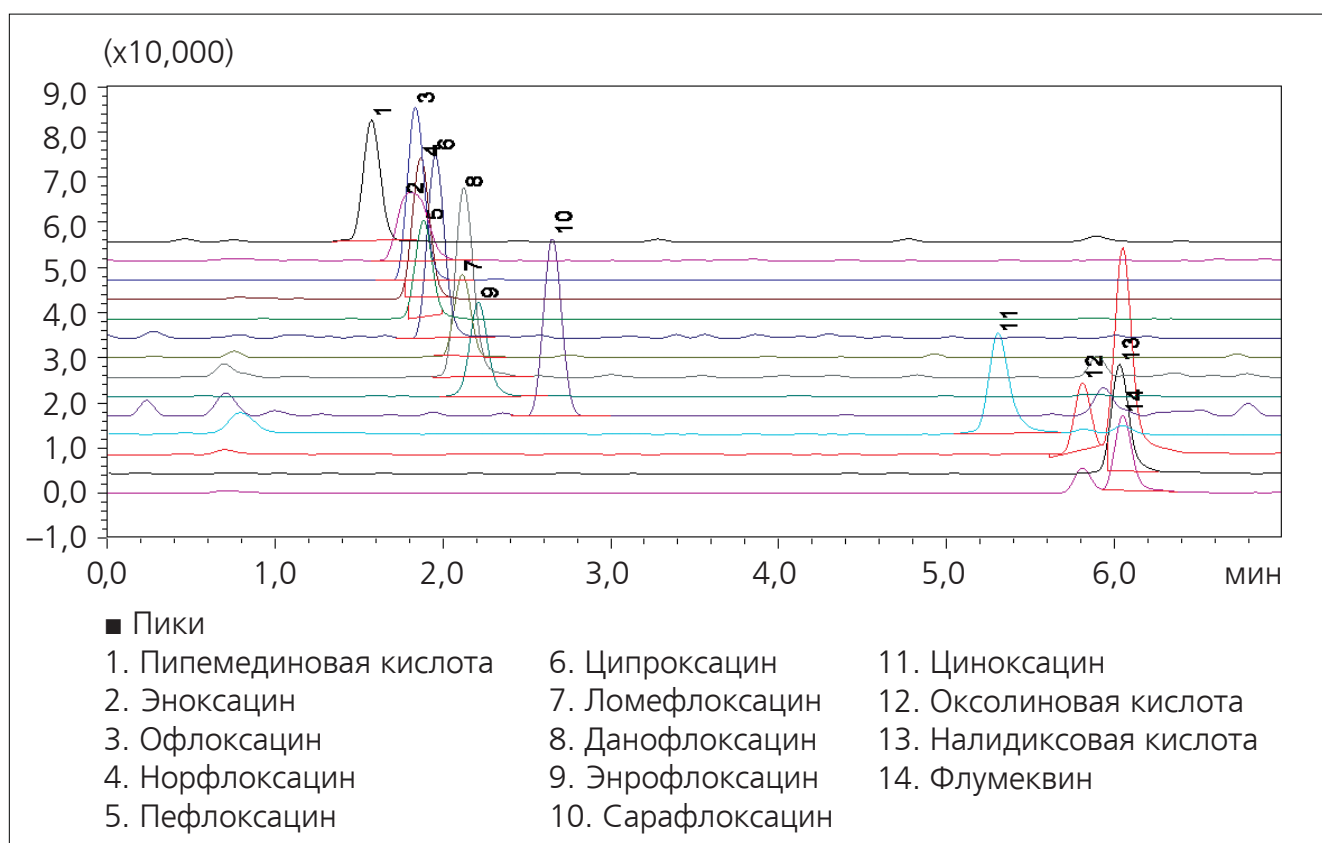


Nexera X2 + LCMS-8060

Типичная хроматограмма (продолжение, антибиотики):



Хроматограмма матричного образца с добавкой стандартов 1 ррб



Хроматограмма анализа образца молока с добавкой стандартов хинолонов

## Метаболиты нитрофуранов

► Nexera X2/Nexera XR + LCMS-8060/8050/8045

Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

ГОСТ 32014-2012

Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания метаболитов нитрофуранов с помощью ВЭЖХ с масс-спектрометрическим детектором ( с Изменением №1, с Поправками).

# АМИНОГЛИКОЗИДЫ

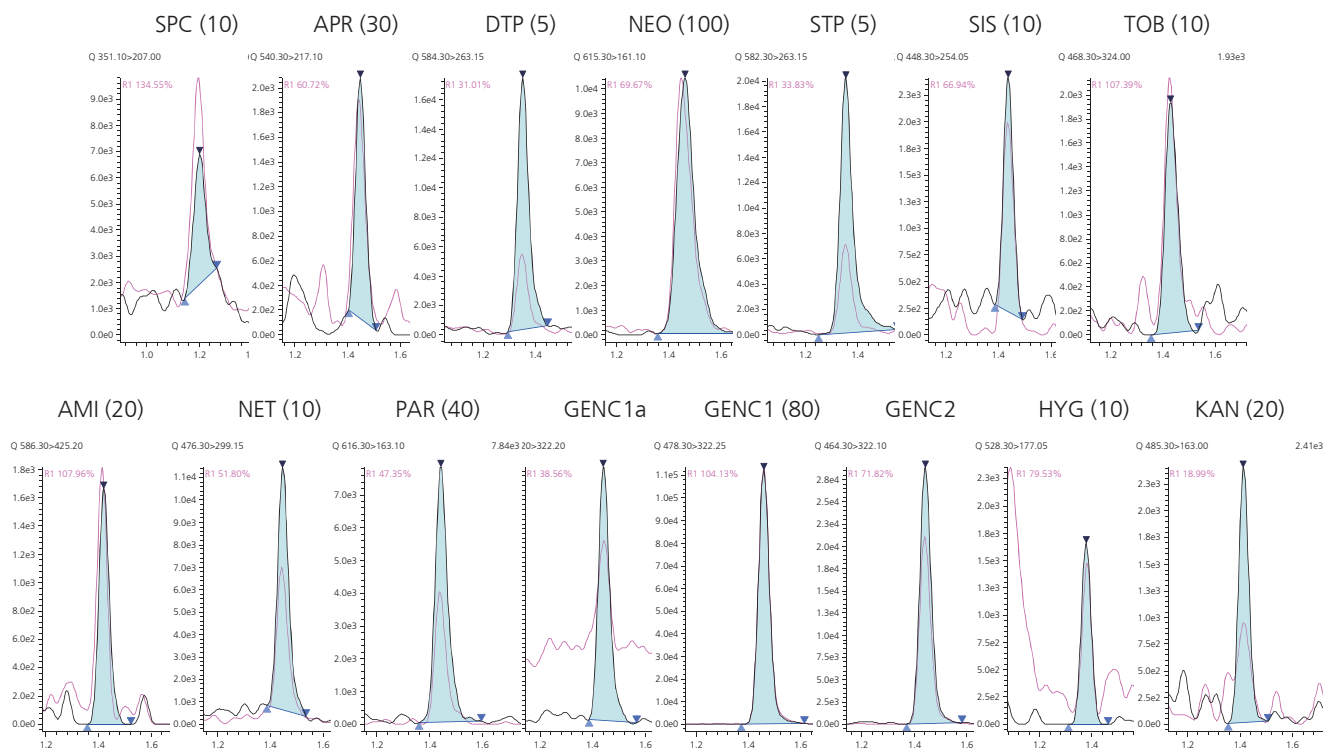
Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

► Nexera X2 + LCMS-8060/8050

НД:

**ГОСТ 32798-2014**

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



Хроматограмма анализа образца молока с добавкой стандартов аминогликозидов с концентрацией на уровне ПКО.

# Кокцидиостатики

Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

► Nexera X2/Nexera XR + LCMS-8060/8050/8045

НД:

**ГОСТ Р 54518-2011**

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



Nexera X2 + LCMS-8045

# Противопаразитный препарат

Жидкостная  
хроматография

- ▶ LC-20 Prominence  
с флуориметрическим детектором
- ▶ LC-2030 Plus/ LC-2030C Plus  
с дополнительным флуориметрическим детектором

НД:

**МУК 4.1.1012-01** Определение массовой концентрации аверсектина С в органах и тканях животных, плазме и молоке методом флуоресцентной высокоэффективной жидкостной хроматографии.

# Антигельминтики

Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

- ▶ Nexera X2/Nexera XR + LCMS-8060/8050/8045

НД:

**ГОСТ 32834-2014** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антигельминтиков с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

# Микотоксины

Жидкостная  
хроматография

- ▶ LC-20 Prominence со спектрофотометрическим или диодно-матричным детекторами
- ▶ LC-2030 Plus/LC-2030C Plus  
со спектрофотометрическим детектором

НД:

**ГОСТ EN 15835-2012** Продукты пищевые. Определение охратоксина А в продуктах на зерновой основе для питания грудных детей и детей раннего возраста. Метод ВЭЖХ с применением иммуно-афинной колоночной очистки и флуориметрического детектирования.

**ГОСТ 30711-2001** Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В1 и М1.

**МУК 4.1.2.2204-07** Обнаружение, идентификация и количественное определение охратоксина А в продовольственном сырье и пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

**МУ 4082-86** Методика определения афлатоксинов в пищевых продуктах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.



LC-2030C Plus

# Анаболические стероиды и производные стибена

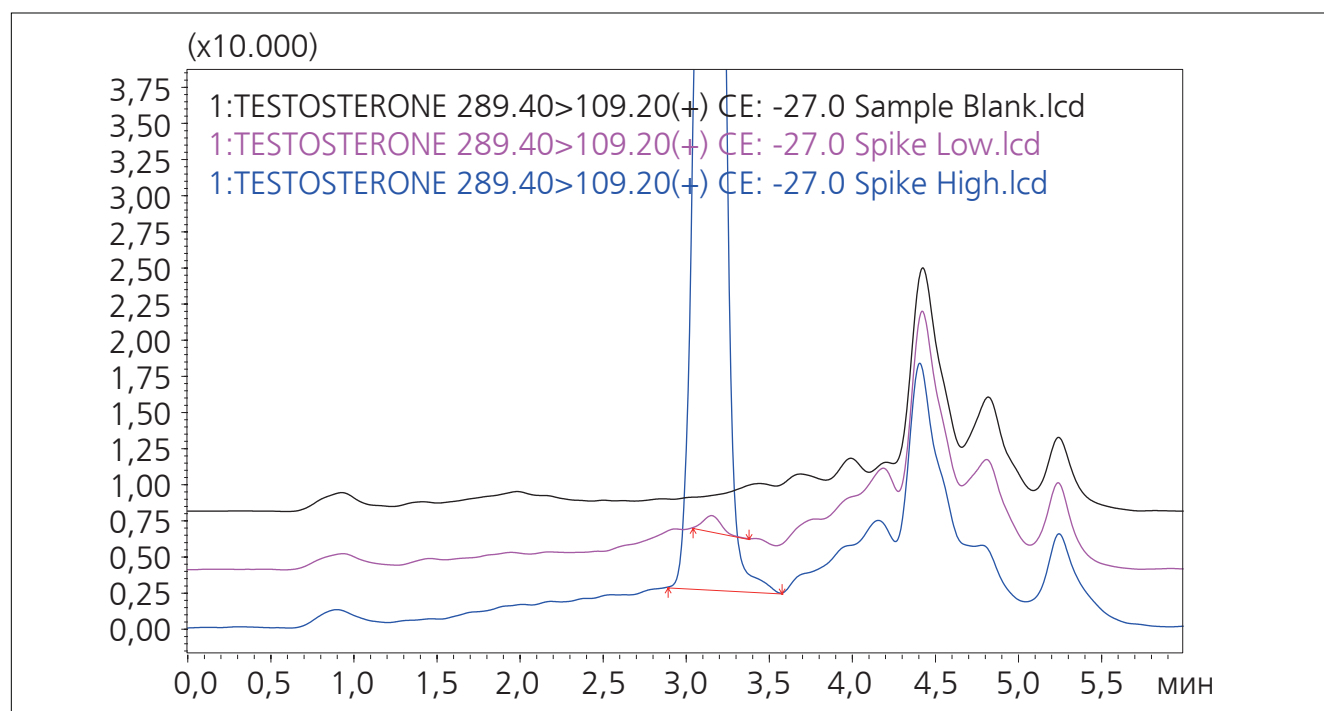
Жидкостная  
хроматомасс-спектрометрия

▶ Nexera X2/Nexera XR + LCMS-8060/8050/8045

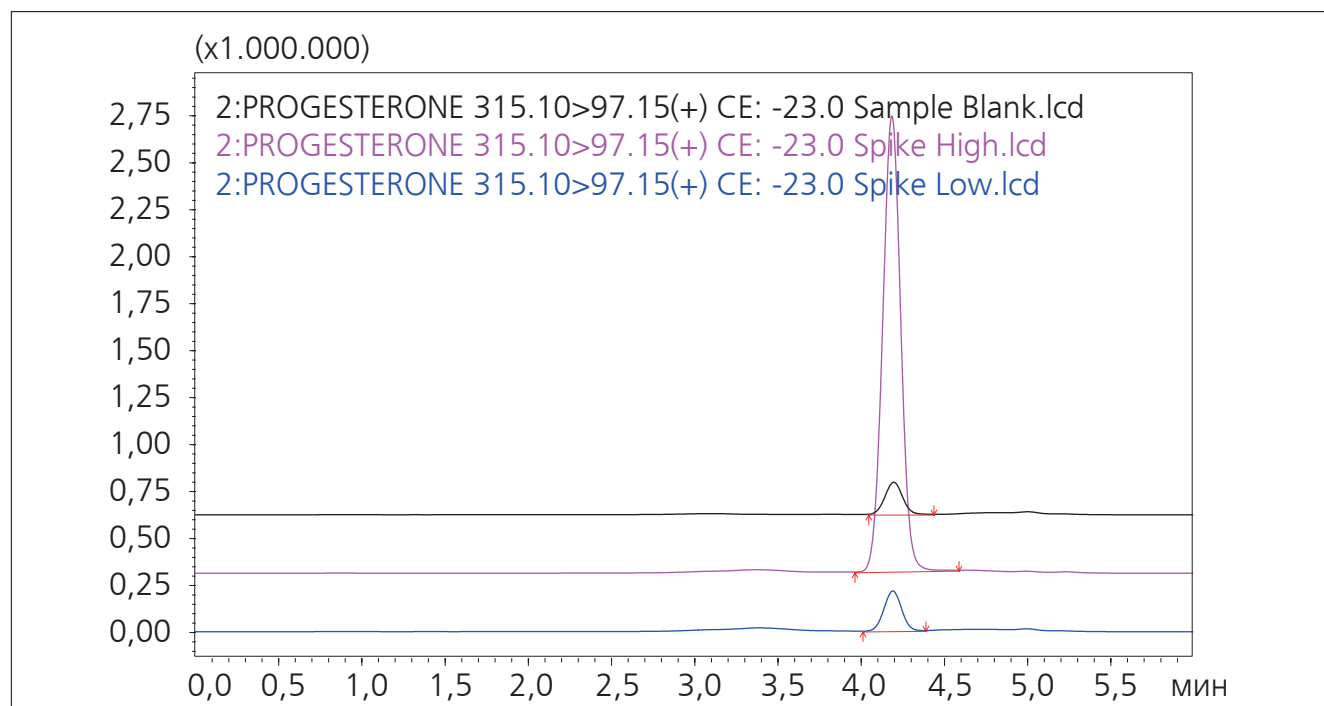
НД:

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.



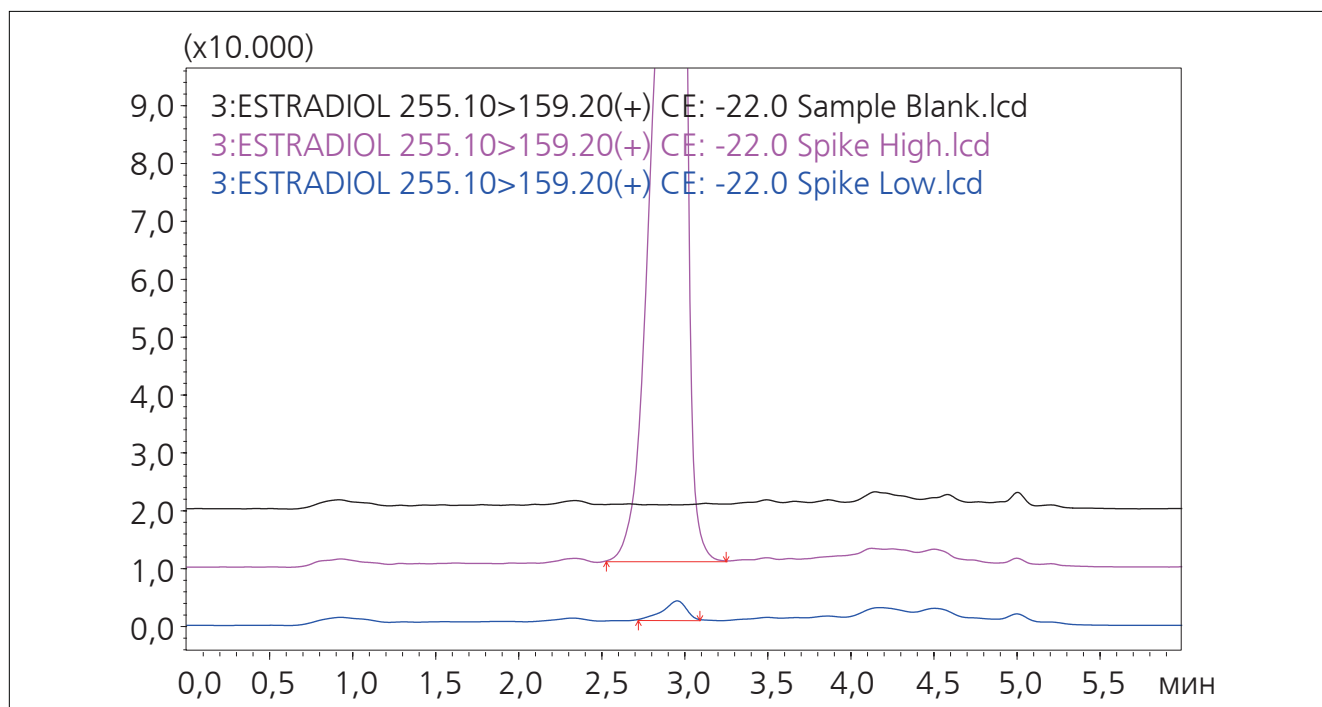
Хроматограмма анализа образца молока с добавкой стандарта тестостерона



Хроматограмма анализа образца молока с добавкой стандарта прогестерона



Типичная хроматограмма (продолжение, анаболические стероиды и производные стибена):



Хроматограмма анализа образца молока с добавкой стандарта эстрадиола

## 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.

## Нестероидные противовоспалительные лекарственные средства

### Жидкостная хроматомасс-спектрометрия

- ▶ Nexera X2/Nexera XR + LCMS-8060/8050/8045

НД:

**ГОСТ 32881-2014** Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания нестероидных противовоспалительных лекарственных средств с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.



Nexera X2 + LCMS-8050

# Бета-агонисты

▶ Nexera X2/Nexera XR + LCMS-8060/8050/8045

НД:

**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 биологические животного происхождения. Метод определения содержания Бетта-адрено-стимуляторов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

## Жидкостная хроматомасс-спектрометрия



Nexera X2 + LCMS-8060

# Бета-агонисты

▶ Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020

НД:

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

## Газовая хроматомасс-спектрометрия



GCMS-QP2020

# Седативные препараты и адреноблокаторы

▶ Nexera X2/Nexera XR + LCMS-8060/8050/8045

НД:

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

## Жидкостная хроматомасс-спектрометрия

# Пестициды

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

Газовая  
хроматография

Газовая  
хроматомасс-спектрометрия

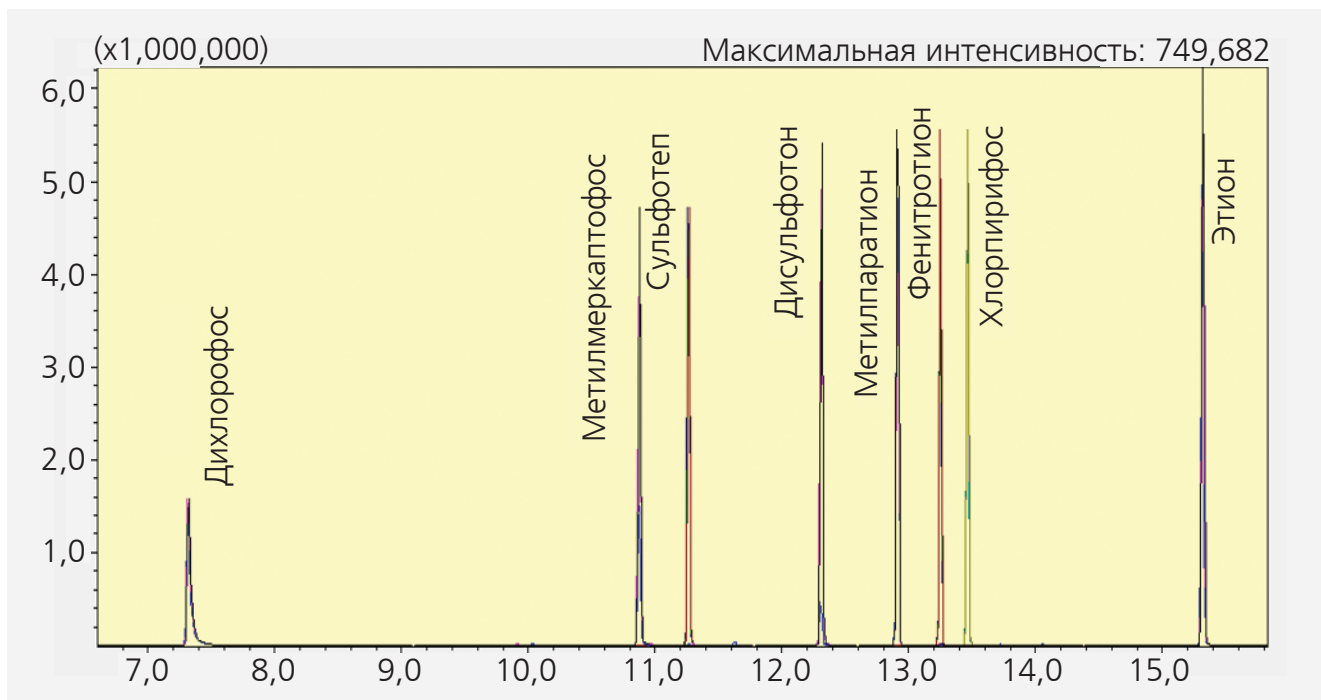


GC-2030

НД:

- ГОСТ 23452-2015** Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов.
- ГОСТ ISO 8260:2008** Молоко и молочные продукты. Определение хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов. Метод с использованием капиллярной газожидкостной хроматографии с электроннозахватным детектированием
- СТБ ISO 3890-2012** Молоко и молочные продукты. Определение остаточного содержания хлорорганических соединений (пестицидов).
- МУК 4.1.1918-04** Определение остаточных количеств Пропетамфоса в молоке и мясе методом газожидкостной хроматографии.
- ГОСТ EN 1528-2014** Продукты пищевые с большим содержанием жира. Определение пестицидов и полихлорированных бифенилов (ПХБ).

Типичная хроматограмма



MRM-хроматограмма матричного образца с добавкой стандартов фосфорорганических пестицидов концентрацией 10 мкг/мл, полученная с использованием газового трехквадрупольного хроматомасс-спектрометра GCMS-TQ8040

# Бенз(а)пирен

## Жидкостная хроматография

- ▶ Жидкостный хроматограф LC-20 Prominence с флуориметрическим детектором
- ▶ LC-2030C LT Plus с флуориметрическим детектором

НД:

- ГОСТ 32258-2013** Молоко и молочная продукция. Метод определения массовой доли бенз(а)пирена.
- 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.



LC-2030 LT Plus

# Консерванты, красители

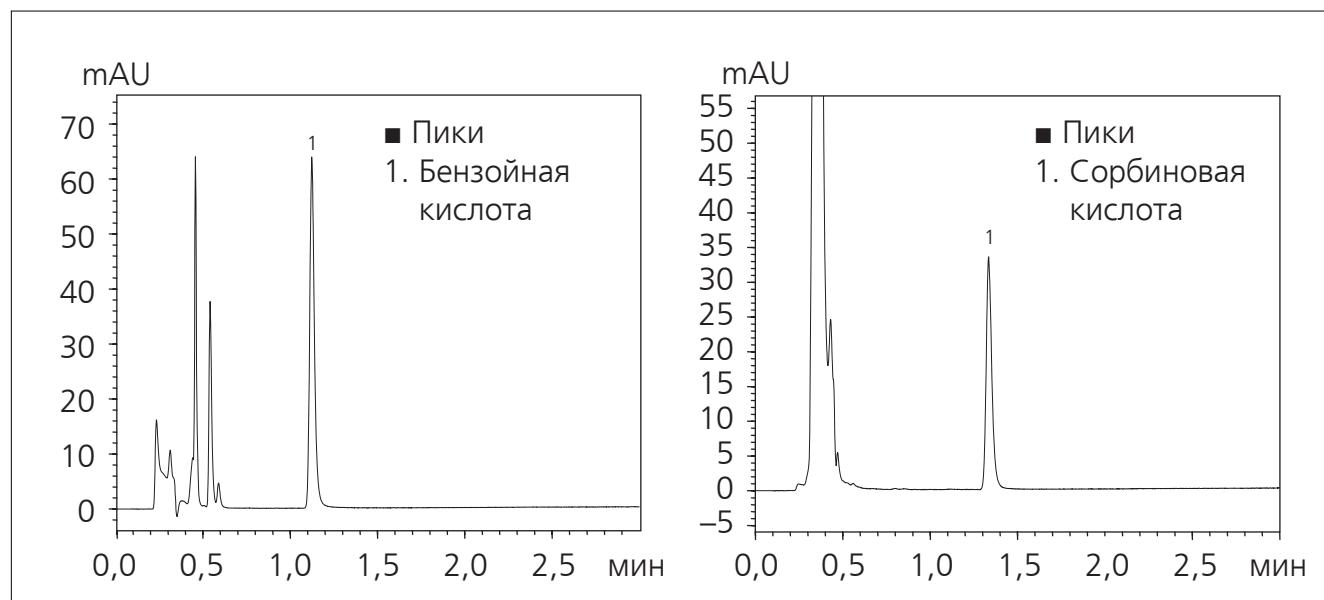
## Жидкостная хроматография

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

НД:

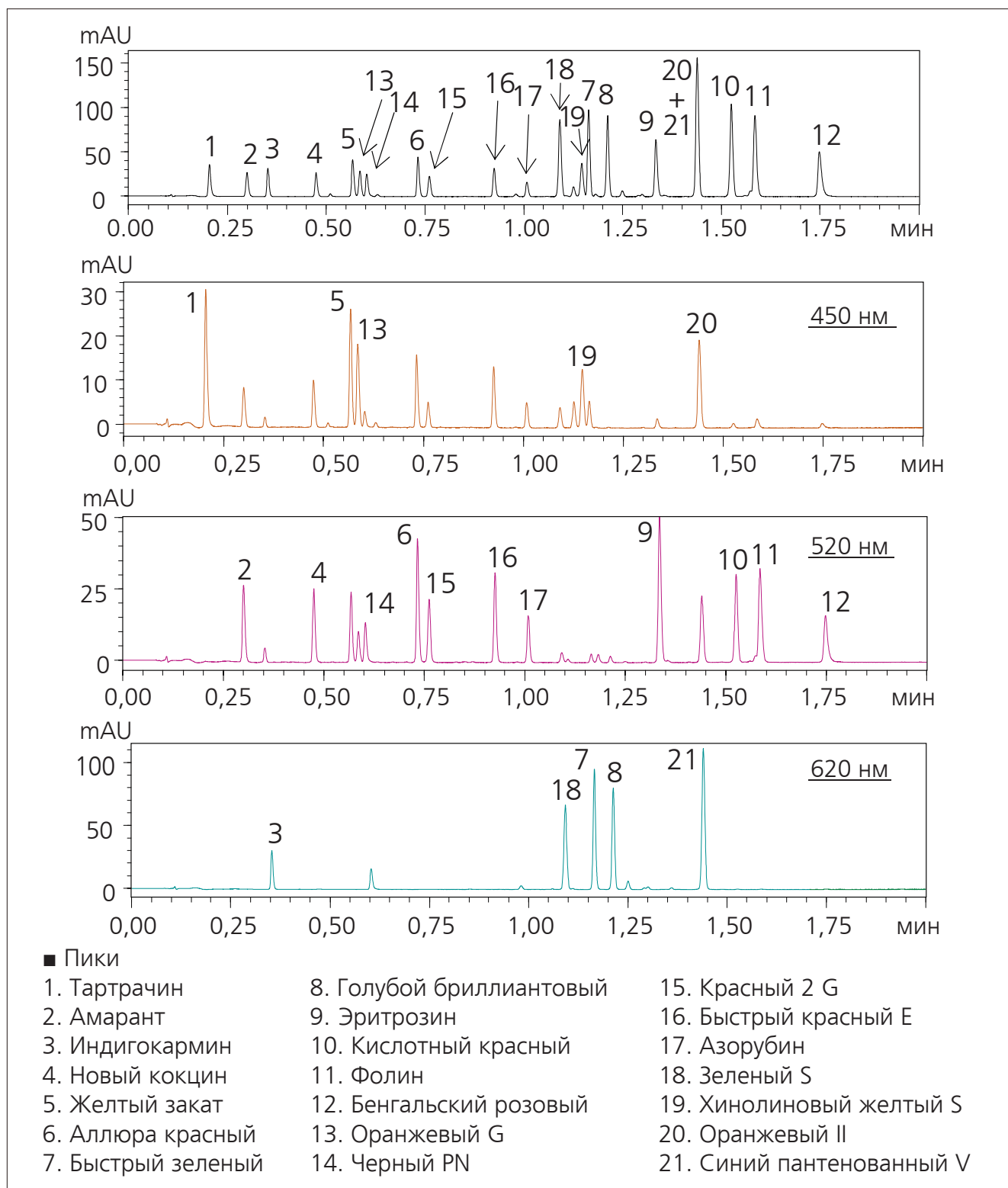
- ГОСТ 31504-2012** Молоко и молочная продукция. Определение содержания консервантов и красителей методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- ГОСТ ISO 9231:2015** Молоко и молочные продукты. Определение содержания сорбиновой и бензойной кислот в молоке и молочных продуктах.

Типичная хроматограмма (продолжение: консерванты, красители)



Пример хроматограммы анализа консервантов в пищевых продуктах

Типичная хроматограмма (продолжение, консерванты, красители):



Мульти-хроматограмма стандартной смеси 21 синтетического красителя

## Стабилизаторы

Газовая  
хроматография

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

ГОСТ 31503-2012

Молоко и молочная продукция. Определение содержания стабилизаторов методом ГХ.

Показатели безопасности

# Диоксины и ПХБ

## Газовая хроматография

- ▶ Газовый хроматограф GC-2030 с детектором электронного захвата

НД:

- МУК 4.1.1023-01** Изомерспецифическое определение полихлорированных бифенилов (ПХБ) в пищевых продуктах.
- ГОСТ EN 1528-2014** Продукты пищевые с большим содержанием жира. Определение пестицидов и полихлорированных бифенилов (ПХБ).
- ГОСТ ISO 8260:2008** Молоко и молочные продукты. Определение хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов. Метод с использованием капиллярной газожидкостной хроматографии с электроннозахватным детектированием.
- ГОСТ 31983-2012** Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Методы определения содержания полихлорированных бифенилов.

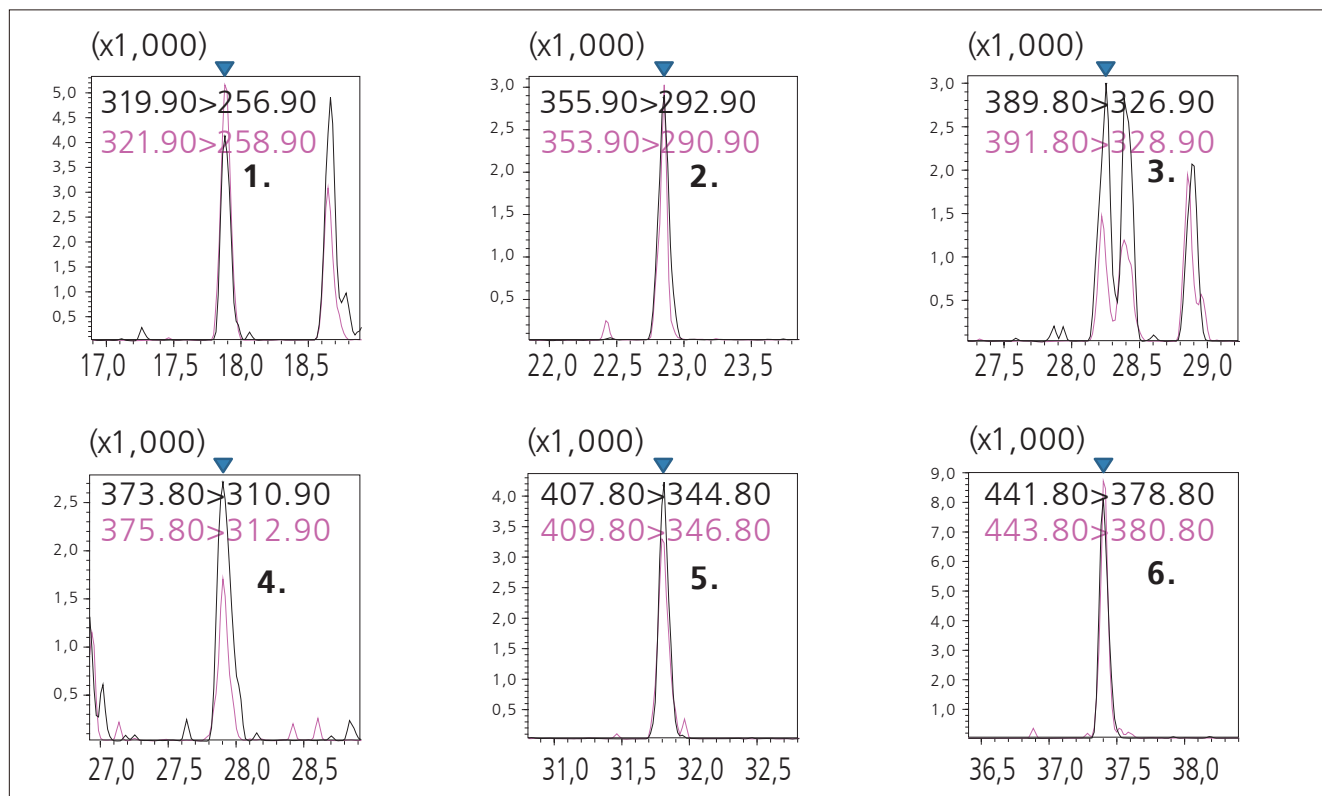
# Диоксины и ПХБ

## Газовая хроматомасс-спектрометрия

- ▶ Газовый трехквadrупольный хроматомасс-спектрометр GCMS-TQ8050 со специализированным пакетом метода для определения диоксинов и ПХБ

НД:

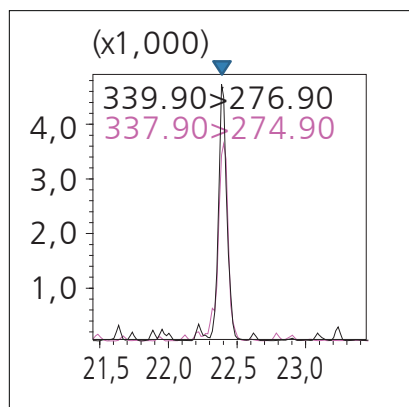
- ГОСТ 31983-2012** Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Методы определения содержания полихлорированных бифенилов.
- Регламент ЕС 709/2014** Метод определения диоксинов и ПХБ в кормах.



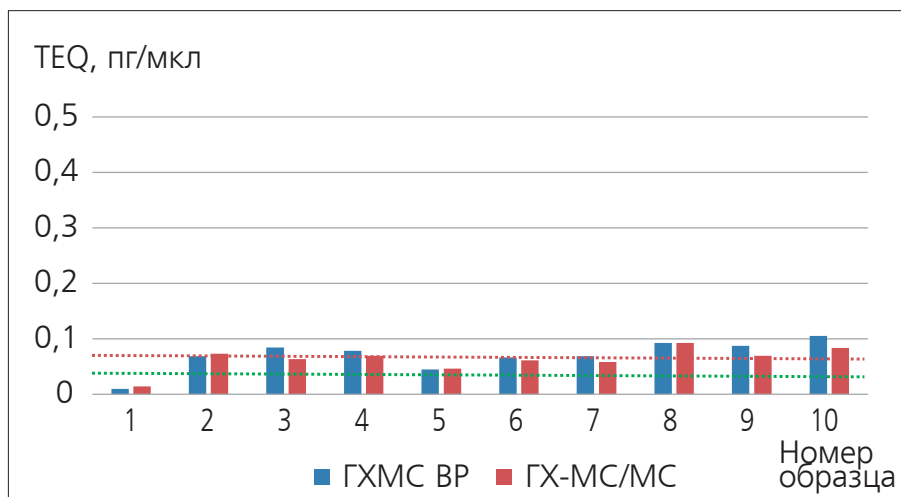
MRM-хроматограммы стандартной смеси диоксинов концентрацией 0,050 мкг/л:

1. 2,3,7,8-тетрахлородибензо-п-диоксин, S/N:285
2. 1,2,3,7,8-пентахлородибензо-п-диоксин, S/N:1658
3. 1,2,3,4,7,8-гексахлородибензо-п-диоксин, S/N:396
4. 1,2,3,7,8,9-гексахлородибензофуран, S/N:546
5. 1,2,3,4,6,7,8-гептахлородибензофуран, S/N:1784
6. Октахлородибензофуран, S/N:4282

Типичная хроматограмма (продолжение, диоксины и ПХБ):



MRM-хроматограмма образца молока с пиком 2,3,4,7,8-пентахлордибензофурана (найденная концентрация 2,3,4,7,8-пентахлордибензофурана — 0,066 пг/мкл)



Сравнение результатов определения диоксинов, полученные при анализе нескольких образцов молока методами ГХМС ВР и ГХ-МС/МС

## Аммиак

- ▶ 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 32939-2014** Молоко и молочные продукты. Метод определения аммиака.

### Молекулярная спектроскопия



UV-1280

## Формальдегид

- ▶ 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 32827-2014** Молоко и молочная продукция в потребительской упаковке из комбинированных материалов. Метод определения миграции формальдегида.

### Молекулярная спектроскопия

# Меламин

## Жидкостная хроматография

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

НД: **МУК 4.1.2420-08** Определение меламина в молоке и молочных продуктах.

# Меламин

## Жидкостная хроматомасс-спектрометрия

- ▶ Nexera X2/Nexera XR + LCMS-8060/8050/8045

НД:

### ГОСТ ISO/TS 15495/IDF/RM 230-2012

Молоко. Молочные продукты и питание для детей раннего возраста. Руководящие указания для количественного определения меламина и циануровой кислоты методом жидкостной хроматографии — тандемной масс-спектрометрии (LC-MS/MS).



Nexera X2 + LCMS-8060

# Нитраты и нитриты

## 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 32257-2013** Молоко и молочная продукция. Метод определения нитратов и нитритов.



UV-1280

# Молочная кислота и лактаты

## 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 31716-2012 (ISO 8069:2005)** Молоко сухое. Определение содержания молочной кислоты и лактатов.



# ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

## Активность щелочной фосфатазы

### Спектрофлуориметрия

- ▶ Спектрофлуориметр RF-6000 в комплекте с кюветами

НД:

**ГОСТ Р 52996-2008**

Молоко и молочные продукты. Определение активности щелочной фосфатазы. Часть 1. Флуориметрический метод для молока и молочных продуктов.



RF-6000

## Витамины

### Жидкостная хроматография

- ▶ LC-20 Prominence с диодно-матричным или спектрофотометрическими детекторами
- ▶ LC-20 Prominence с флуориметрическим детектором (при условии отдельного приобретения постколоночного дериватизатора)
- ▶ LC-2030 Plus со спектрофотометрическим детектором
- ▶ LC-2030C 3D Plus с диодно-матричным детектором

НД:

**ГОСТ 32916-2014**

Молоко и молочная продукция. Определения массовой доли витамина D методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

**ГОСТ EN 14148-2015**

Продукция пищевая. Определение витамина K1 методом ВЭЖХ.

**ГОСТ ISO 14892:2002**

Молоко сухое обезжиренное. Определение содержания витамина D с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии

**ГОСТ EN 14122-2013**

Продукты пищевые. Определение витамина B (1) с помощью ВЭЖХ.

**ГОСТ EN 14152-2013**

Продукты пищевые. Определение витамина B (2) с помощью ВЭЖХ.

**СТБ EN 12822-2012**

Продукты пищевые. Определение содержания витамина E методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Измерение количества альфа-, бета-, гамма- и дельта токоферолов.

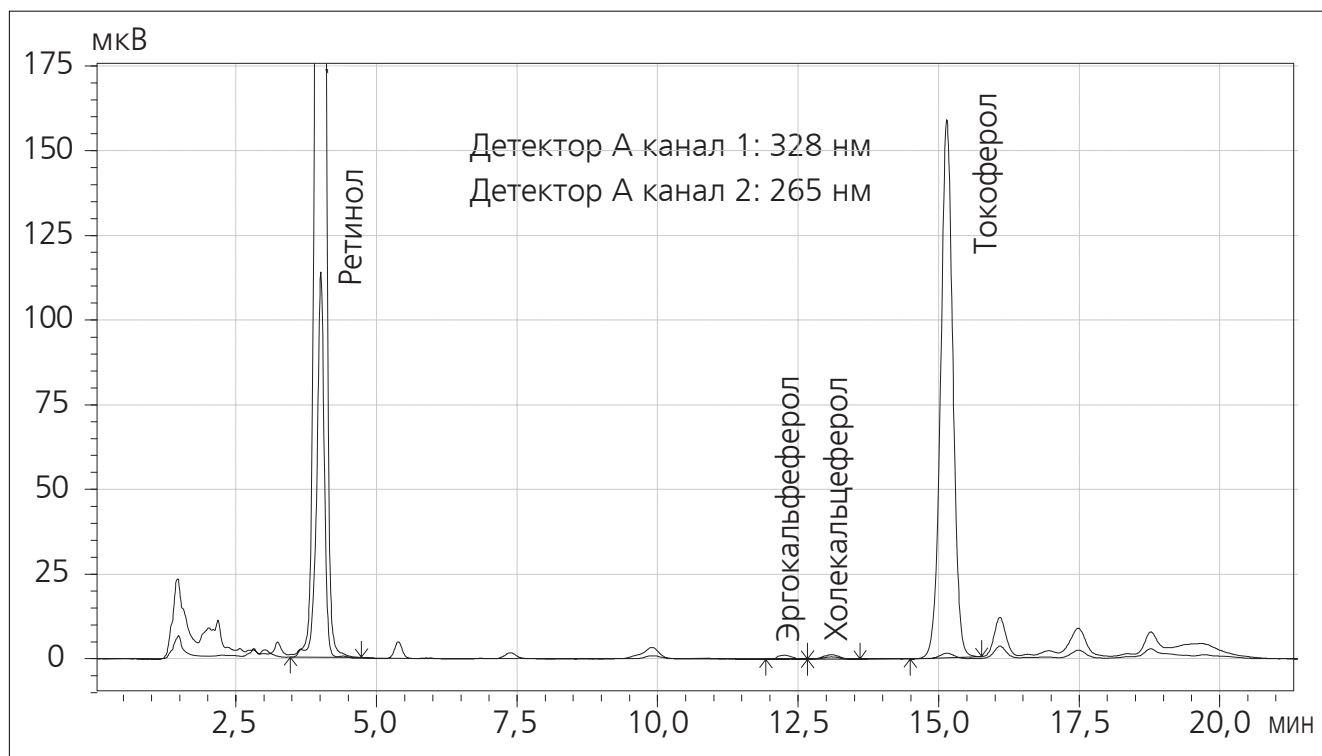
**СТБ EN 12821-2012**

Продукты пищевые. Определение содержания витамина D методом ВЭЖХ. Определение холекальциферола (D3) или эргокальциферола (D2).



LC-2030C Plus

Типичная хроматограмма (продолжение, витамины):



Определение жирорастворимых витаминов в образце пищевого продукта

## 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

НД:

**ГОСТ 30627.1-98**

Продукты молочные для детского питания. Метод измерения массовой доли витамина А (ретинола).

**ГОСТ 30627.2-98**

Продукты молочные для детского питания. Методы измерений массовой доли витамина С (аскорбиновой кислоты).

**ГОСТ 30627.3-98**

Продукты молочные для детского питания. Метод измерения массовой доли витамина Е (токоферола).

**ГОСТ 30627.4-98**

Продукты молочные для детского питания. Метод измерения массовой доли витамина РР (ниацина).



UV-1900

## Витамины

- ▶ Спектрофлуориметр RF-6000 в комплекте с кюветами

### Спектрофлуориметрия

НД:

**ГОСТ 30627.6-98**

Продукты молочные для детского питания. Методы измерений массовой доли витамина В2 (рибофлавина).

**ГОСТ 30627.5-98**

Продукты молочные для детского питания. Метод измерения массовой доли витамина В1 (тиамина).

# Мочевина

## 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 55282-2012** Молоко сырое. Колориметрический метод определения содержания мочевины.

**ГОСТ 31980-2012** Молоко. Спектрометрический метод определения массовой доли общего фосфора.

# Белок

## 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 25179-2014** Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка.



UV-1280

# Жиры

## 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 31633-2012** Молоко и молочная продукция. Определение массовой доли молочного жира методом фотоколориметрирования.

# Углеводы

## Молекулярная спектроскопия

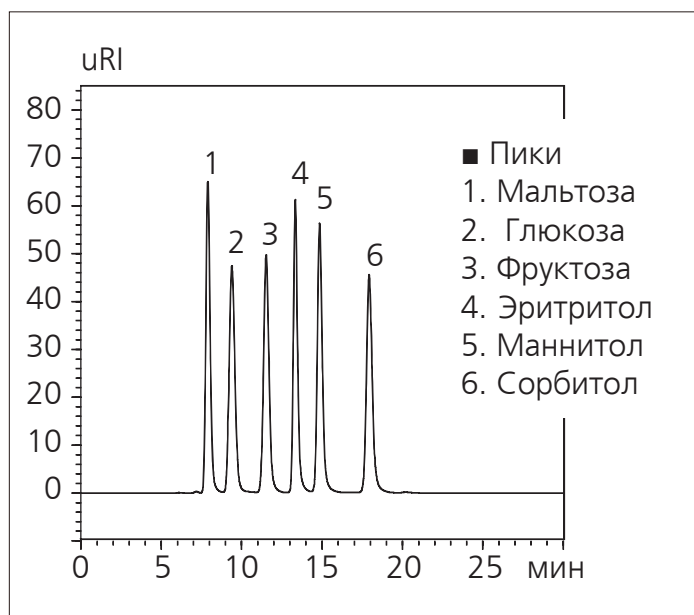
- ▶ Спектрофотометр UV-1280 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–50 мм
- ▶ Спектрофотометр UV-1900 в комплекте с кюветами с длиной оптического пути 1–100 мм

НД: **ГОСТ 34304-2017** Молоко и молочные продукты. Метод определения лактозы и галактозы.

**ГОСТ Р 51939-2002** Молоко. Метод определения лактулозы.

## Углеводы

Типичная хроматограмма



Хроматограмма стандартной смеси шести углеводов в пищевом продукте

## Жидкостная хроматография

► LC-20 Prominence  
с рефрактометрическим детектором

НД:

**ГОСТ Р 54760-2011** Продукты молочные составные и продукты детского питания на молочной основе. Определения массовой доли моно- и дисахаридов методом ВЭЖХ.

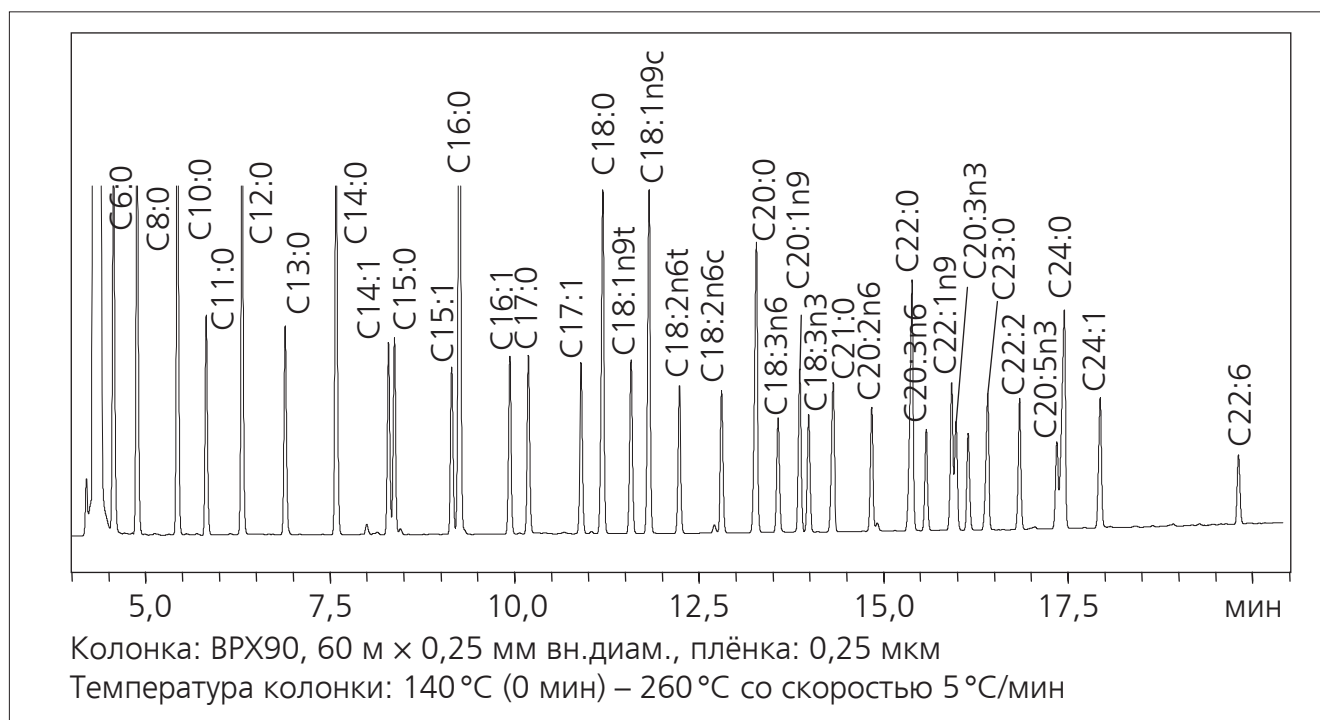
**СТБ ISO 22662-2011** Молоко и молочные продукты. Определение содержания лактозы методом ВЭЖХ (контрольный метод).

## Жирнокислотный состав

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

## Газовая хроматография

Типичная хроматограмма



Хроматограмма стандартной смеси МЭЖК

НД (продолжение, жирнокислотный состав):

- ГОСТ Р 56416-2015** Продукты специализированные на молочной основе. Определение содержания Омега-3 и Омега-6 жирных кислот методом газовой хроматографии.
- ГОСТ 32915-2014** Молоко и молочная продукция. Определение жирнокислотного состава жировой фазы методом газовой хроматографии.
- ГОСТ 31663-2012** Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот.
- СТБ ИСО 15304-2007** Жиры и масла животные и растительные. Определение содержания трансизомеров жирных кислот в растительных жирах и маслах методом газовой хроматографии.

## Растительные жиры

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

НД:

- ГОСТ 31979-2012** Молоко и молочные продукты. Метод обнаружения растительных жиров в жировой фазе газожидкостной хроматографией стерина.

### Газовая хроматография



GC-2014

## Растительные жиры

- ▶ Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2020 с библиотекой масс-спектров МЭЖК и ЭЭЖК

НД:

- ГОСТ 33490-2015** Молоко и молочная продукция. Обнаружение растительных масел и жиров на растительной основе методом газо-жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

### Газовая хроматомасс-спектрометрия



GCMS-QP2020

## Содержание

Метод анализа	Показатель	Страница
■ Атомно-абсорбционная спектроскопия	■ Токсичные элементы .....	3
■ Молекулярная спектроскопия	■ Токсичные элементы .....	3
	Аммиак.....	15
	Формальдегид.....	15
	Нитраты и нитриты.....	16
	Молочная кислота и лактаты.....	16
	Витамины.....	18
	Мочевина.....	19
	Белок.....	19
	Жиры.....	19
	Углеводы.....	19
■ Жидкостная хроматография	■ Антибиотики.....	4
	Противопаразитный препарат.....	7
	Микотоксины.....	7
	Бенз(а)пирен.....	12
	Консерванты, красители.....	12–13
	Меламин.....	16
	Витамины.....	17–18
	Углеводы.....	20
■ Жидкостная хроматомасс-спектрометрия	■ Антибиотики.....	4–5
	Метаболиты нитрофуранов.....	5
	Аминогликозиды.....	6
	Кокцидиостатики.....	6
	Антигельминтики.....	7
	Анаболические стероиды и производные стильбена.....	8–9
	Нестероидные противовоспалительные лекарственные средства.....	9
	Бета-агонисты.....	10
	Седативные препараты и адrenoблокаторы.....	10
	Меламин.....	16
■ Газовая хроматография	■ Пестициды.....	11
	Стабилизаторы.....	13
	Диоксины и ПХБ.....	14
	Жирнокислотный состав.....	20–21
	Растительные жиры.....	21
■ Газовая хроматомасс-спектрометрия	■ Анаболические стероиды.....	9
	Бета-агонисты.....	10
	Пестициды.....	11
	Диоксины и ПХБ.....	14–15
	Растительные жиры.....	21
■ Спектрофлуориметрия	■ Активность щелочной фосфатазы.....	17
	Витамины.....	18