

24-74

ИФМ

САТЮКОВА Л.П., ДОРОЖКИН В.И., ШИХОВ С.С.,  
КУЛАЧ П.В., УДАВЛИЕВ Д.И., ЗАХАРОВ А.В.

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛАБОРАТОРИЯХ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ  
ЭКСПЕРТИЗЫ. ИФА МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО  
СОДЕРЖАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПРОДУКТАХ  
ЖИВОТНОВОДСТВА И КОРМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ ТЕСТ-СИСТЕМ**

24-00074

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**



Москва  
2023

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ БИТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы  
и агробезопасности

Кафедра «Ветеринарно-санитарной экспертизы  
и биологической безопасности»

Сатюкова Л.П., Дорожкин В.И., Шихов С.С., Кулач П.В.,  
Удавляев Д.И., Захаров А.В.

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ  
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛАБОРАТОРИЯХ  
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ.  
ИФА МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО  
СОДЕРЖАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ  
В ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОВОДСТВА И КОРМАХ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ  
ТЕСТ-СИСТЕМ**

*Учебное пособие*



Москва  
Издательский дом  
«НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА»  
2023

УДК 343.148.27

ББК 48.171

С 56

**Рецензенты:**

*Белоусов Василий Иванович*, д.в.н., профессор, главный научный сотрудник отдела координации научно-исследовательских работ ФГБУ «ВНИИЗЖ».

*Друкковский Станислав Геннадьевич*, к.в.н., доцент, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы».

**Сатюкова Л. П., Дорожкин В. И., Шихов С. С., Кулач П. В.,  
Удавлиев Д. И., Захаров А. В.**

С 56

**Современные инструментальные методы исследований в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы. ИФА метод определения остаточного содержания лекарственных препаратов в продуктах животноводства и кормах с использованием усовершенствованных тест-систем : учебное пособие / Л. П. Сатюкова, В. И. Дорожкин, С. С. Шихов, П. В. Кулач, Д. И. Удавлиев, А. В. Захаров. – М.: Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2023. – 154 с.**

**ISBN 978-5-907672-67-3**

Учебное пособие разработано с целью изучения скрининг метода ИФА для определения остатков содержания лекарственных препаратов в пищевой продукции животного происхождения и кормах: ткани животных и птицы (мышцы, мясокостные субпродукты, печень, почки), яйца, рыба, морепродукты, молоко, молочные продукты, мед, корма для непродуктивных животных, комбикорма для продуктивных животных и птиц.

Контролируемые контаминаты: хлорамфеникол (левомецетин), тетрациклин, тилозин, стрептомицин, метаболиты нитрофуранов (метаболит фуразолидона: 3-амино-2-оксазолидинон (АОЗ), метаболит фуралтадона: 3-амино-5-морфолинометил-2-оксизолидинон (АМОЗ), метаболит нитрофурантоина: 1-аминохидантоин (АГД) и метаболит нитрофуразона: семикарбазид (СЕМ)), хинолоны, сульфаниламиды, пенициллины.

Учебное пособие предназначено для студентов направления подготовки 36.03.01, 36.05.01, 36.04.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (бакалавриат, специалитет, магистратура).

УДК 343.148.27

ББК 48.171

ISBN 978-5-907672-67-3

- © ФГБОУ ВО «Росбиотех», ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, 2023
- © Сатюкова Л. П., Дорожкин В. И., Шихов С. С., Кулач П. В., Удавлиев Д. И., Захаров А. В., 2023
- © Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	7
1. Общая характеристика антибиотиков. Их классификация.....	13
2. Применение антибиотиков при выращивании сельскохозяйственных животных .....	15
3. О опасности применения антибиотиков в животноводстве .....	16
4. Контроль остаточных количеств лекарственных препаратов в продуктах животноводства и кормах в Российской Федерации .....	20
5. Характеристика исследуемых лекарственных препаратов .....	22
5.1. Хлорамфеникол .....	23
5.2. Нитрофураны .....	23
5.3. Стрептомицин .....	25
5.4. Сульфаниламиды .....	26
5.5. Тилозин .....	27
5.6. Хинолоны .....	29
5.7. Тетрациклины .....	30
5.8. Пенициллин .....	31
6. Иммуноферментный анализ (ИФА, ELISA) – принцип метода .....	35
7. Компоненты иммуноферментного анализа – иммунная реакция и ферментативная реакция .....	42
8. Иммунная реакция, что это? Что такое антитело, антиген? .....	43
9. Ферменты как метки в ИФА .....	46
10. Классификация ИФА .....	51
11. Конкурентный ИФА .....	52
12. Неконкурентный « сэндвич» – вариант ELISA .....	53

13. Метод фотометрии – суть и принцип.....	55
13.1 Флуориметрический метод.....	56
13.2 Биоломинесценция и хемилуминесценция.....	56
13.3 Электрохимический метод.....	57
14. Прямой иммуноферментный анализ – этапы проведения.....	58
15. Непрямой иммуноферментный анализ – этапы проведения.....	60
16. Лабораторный метод испытания с использованием тест-систем ифа производства ООО «Ингвар» (Россия).....	62
17. Область применения тест-систем производства Ооо «Ингвар» (Россия).....	62
18. Документы по стандартизации.....	63
19. Термины и определения, сокращения.....	65
20. Требования к показателям точности измерений.....	66
21. Сущность метода тест-системы ифа производства ООО «Ингвар» (Россия).....	78
22. Средства измерений, вспомогательное оборудование, посуда, материалы и реактивы.....	79
22.1. Средства измерений.....	79
22.2. Испытательное оборудование.....	80
22.3. Вспомогательное оборудование и посуда.....	80
22.4 Реактивы, материалы.....	81
23. Условия выполнения измерений и требования безопасности.....	87
24. Требования к квалификации операторов.....	88
25. Отбор и хранение проб.....	88
26. Подготовка к выполнению измерений.....	89
26.1. Подготовка оборудования.....	89
27. Подготовка проб пищевой продукции и кормов для проведения иммуноферментного анализа на содержание хлорамфеникола с помощью тест-набора InCAP.....	90

27.1. Приготовление растворов .....	90
27.2. Пробоподготовка .....	91
28. Подготовка проб пищевой продукции и кормов для проведения иммуноферментного анализа на содержание метаболитов нитрофуранов с помощью тест-наборов inahd, InAOZ, InAMOZ, InSEM .....	93
28.1. Приготовление растворов .....	93
28.2. Пробоподготовка .....	94
29. Подготовка проб пищевой продукции и кормов для проведения иммуноферментного анализа на содержание стрептомицина с помощью тест-набора InSTREPTO .....	97
29.1. Приготовление растворов .....	97
29.2. Пробоподготовка .....	97
30. Подготовка проб пищевой продукции и кормов для проведения иммуноферментного анализа на содержание сульфаниламидов с помощью тест-набора InSULFA .....	100
30.1. Приготовление растворов .....	100
30.2. Пробоподготовка .....	101
31. Подготовка проб пищевой продукции и кормов для проведения иммуноферментного анализа на содержание тилозина с помощью тест-набора InTYLOSIN .....	103
31.1. Приготовление растворов .....	103
31.2. Пробоподготовка .....	104
32. Подготовка проб пищевой продукции и кормов для проведения иммуноферментного анализа на содержание хинолонов с помощью тест-набора InQUINO .....	106
32.1. Приготовление растворов .....	106
32.2. Пробоподготовка .....	107
33. Подготовка проб пищевой продукции и кормов для проведения иммуноферментного анализа на содержание тетрациклинов с помощью тест-набора InTETRACYCLINE .....	110
33.1. Приготовление растворов .....	110
33.2. Пробоподготовка .....	111

34. Подготовка проб пищевой продукции и кормов для проведения иммуноферментного анализа на содержание пенициллина с помощью тест-набора InPENICILLIN .....	113
34.1. Приготовление растворов .....	113
34.2. Пробоподготовка .....	113
35. Порядок выполнения измерений .....	115
36. Оформление результатов измерений .....	118
37. Контроль качества измерений .....	118
38. Список вопросов для самостоятельной практической работы, презентаций: .....	119
39. Вопросы (ФОС) текущего контроля (тестовые задания в e-Learning): .....	121
40. Критерии оценки образовательных результатов, обучающихся по дисциплине .....	123
41. Оценивание студента на промежуточной аттестации по самостоятельной работе (реферат, презентация) .....	125
42. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	132
Приложения .....	134
Список литературы .....	147