

**УДК 619:616-056.3(075.8)**

**ББК 48.36я73**

**Модельные животные в биотехнологии: учебник / Н.В. Пименов, А.В. Капустин, М.А. Ломсков, К.Ю. Пермякова. - Москва : , 2024. – 194 с. -Текст: непосредственный**

Материалы учебника служат для углубленного изучения модельных животных, используемых для воспроизведения сложных биологических явлений и характеристик заболеваний. В данном учебном издании отражены вопросы законодательства в области работы с лабораторными животными, дизайна и планирования исследований, принципы обращения и проблемы, связанные с использованием животных в науке.

Учебник предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Биотехнология» и «Биология», а также рекомендуется для специалистов ветеринарного и зоотехнического профиля.

#### **Рецензенты:**

**Е.И. Ярыгина** – д.б.н., профессор кафедры вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрица (ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина)

**Н.В. Мельник** – д.б.н., профессор, лауреат премии правительства РФ в области науки и техники, главный научный сотрудник (ФБНУ ВНИТИБП)

**Л.Ф. Сотникова** – д.в.н., профессор, заведующая кафедрой болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных (ФГБОУ ВО «РОС-БИОТЕХ»)

Утверждено учебно-методической комиссией факультета биотехнологии и экологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина (протокол № 7 от 26 июня 2024 года).

Утверждено учебно-методическим советом ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина (протокол № 5 от 05 июля 2024 года)

**ISBN**

©ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И.Скрябина, 2024  
©Н.В. Пименов, А.В. Капустин, М.А. Ломсков К.Ю., Пермякова, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Дизайн процедур и планирование исследований.....</b>	<b>7</b>
1.1 Виды экспериментов.....	9
1.2 Выбор животных.....	11
1.3 Дизайн исследования.....	15
1.4 Показатели конечного результата.....	18
1.5 Статистический анализ.....	19
1.6 Масштаб эксперимента.....	20
<b>2. Законодательство в области работы с лабораторными животными.....</b>	<b>27</b>
<b>3. Маркировка животных.....</b>	<b>33</b>
3.1 Неинвазивные методы маркировки.....	33
3.2 Инвазивные методы маркировки.....	34
3.3 Методы татуировки.....	34
3.4 Татуировка уха.....	34
3.5 Татуировка хвоста.....	35
3.6 Татуировка подошвы и подушечек пальцев.....	35
3.7 Подкожное введение чернил.....	36
3.8 Ушные бирки.....	36
3.9 Микрочипирование.....	37
3.10 Надрез уха.....	38
3.11 Перфорация уха.....	38
3.12 Дистальное удаление фаланги.....	38
3.13 Микротранспондер-чип.....	39
3.14 Биометрическая идентификация лабораторных грызунов.....	39
3.15 Люминесцентные микротатуировка (LMT).....	39
<b>4. Инбредные животные. Гнотобиоты.....</b>	<b>41</b>
<b>5. Организация оценки состояния здоровья лабораторных грызунов. Влияние здоровья лабораторных грызунов на результаты исследования.....</b>	<b>46</b>
<b>6. Организация работы вивария: выполнение требований к содержанию модельных животных и соблюдению принципов санитарии в виварии.....</b>	<b>53</b>
6.1 Обеспечение здоровья животных.....	54

6.2 Размещение животных.....	54
6.3 Клетки.....	56
6.4 Корм для животных.....	64
6.5 Системы поения и подача воды.....	65
6.6 Обеспечение отдыха и пространство для сна. Соблюдение санитарных норм.....	66
6.7 Гигиена труда и безопасность персонала.....	70
<b>7. Особенности биологии лабораторных грызунов.....</b>	<b>75</b>
7.1 Мыши.....	77
7.2 Крысы.....	82
7.3 Хомяки.....	85
7.4 Морская свинка.....	86
<b>8. Получение и использование генетически модифицированных животных. Линии мышей с генетическими дефектами, затрагивающими иммунную систему.....</b>	<b>89</b>
<b>9. Методы гуманной эвтаназии.....</b>	<b>98</b>
<b>10. Принципы обращения и базовые экспериментальные манипуляции с лабораторными грызунами в виварии. Проведение неинвазивных и минимально инвазивных процедур на грызунах без общей анестезии, введение веществ. Осуществление анестезии и аналгезии для минимально инвазивных процедур, методы отбора крови.....</b>	<b>107</b>
10.1 Анальгетики.....	110
10.2 Фиксация животных.....	110
10.3 Уход и наблюдение за животными при проведении исследований.....	116
<b>11. Принципы организации вивария, способствующие поддержанию требуемого статуса здоровья грызунов и успешного проведения научных исследований.....</b>	<b>129</b>
<b>12. Распознавание и облегчение боли, дистресса, страдания у грызунов.....</b>	<b>141</b>
<b>13. Этические проблемы, связанные с использованием животных в науке. Этический принцип «3Rs» и современная концепция обеспечения благополучия животных в эксперименте. Применение принципов 3R при планировании исследований.....</b>	<b>149</b>