

**С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина, Е.Г. Куликова,
Д.Ю. Ильин**

ВЕТЕРИНАРНАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ

Учебное пособие



Пенза 2019

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

**Кафедра биологии, биологических технологий и ветеринарно-
санитарной экспертизы**

**С.А. Сашенкова
Г.В. Ильина
Е.Г. Куликова
Д.Ю. Ильин**

**ВЕТЕРИНАРНАЯ
РАДИОБИОЛОГИЯ**

**Учебное пособие
для студентов, обучающихся по специальности
36.05.01 Ветеринария**

Пенза 2019

УДК 619:577.34 (075)

ББК 28.071

С 22

Рецензент – доктор биологических наук, профессор кафедры селекции, семеноводства и биологии растений ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ А.И. Иванов.

Печатается по решению методической комиссии технологического факультета Пензенского ГАУ от 30 сентября 2019 г., протокол № 2.

Сашенкова, С.А.

С 22 Ветеринарная радиобиология: учебное пособие /

С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина, Е.Г. Куликова, Д.Ю. Ильин. – Пенза: РИО Пензенского ГАУ, 2019. – 180 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с программой курса «Ветеринарная радиобиология» для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария. Раскрывается содержание основных разделов курса на основе обобщения материалов из разных научных и учебных источников и собственных исследований авторов. Содержатся рисунки, таблицы и схемы, позволяющие осмыслить теоретический материал.

© ФГБОУ ВО
Пензенский ГАУ, 2019

© С.А. Сашенкова,
Г.В. Ильина,
Е.Г. Куликова,
Д.Ю. Ильин, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИБИОЛОГИИ.....	5
1.1 Строение вещества.....	5
1.2 Понятие о радиоактивности и видах излучения	7
1.3 Дозы радиационного облучения и единицы измерения ионизирующих излучений.....	12
2 РАДИОНУКЛИДЫ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ	16
2.1 Естественные источники радиации	16
2.1.1 Космическое излучение	17
2.1.2 Земная радиация	19
2.1.3 Внутреннее облучение.....	21
2.1.4 Радон.....	22
2.2 Антропогенные источники радиоактивных веществ и ионизирующих излучений.....	31
2.2.1 Добывающая промышленность и энергетика	32
2.2.2 Атомная энергетика.....	34
2.2.3 Источники, используемые в медицине.....	38
2.2.4 Ядерные взрывы	41
2.2.5 Профессиональное облучение.....	43
2.2.6 Другие источники облучения	44
3 ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ.....	46
3.1 Биологическое действие радиации.....	46
3.1.1 Биологические эффекты при внешнем и внутреннем облучении	50
3.2 Действие радиации на растения.....	53
3.2.1 Радиочувствительность растений.....	53
3.2.2 Влияние облучения растений на качество продукции растениеводства	57
3.3 Действие радиации на животных	57
3.3.1 Радиочувствительность животных.....	57
3.3.2 Влияние облучения на хозяйственно полезные качества животных	61
3.3.3 Влияние радиационного облучения на ткани и органы	

<i>животных</i>	62
3.4 Действие радиации на человека.....	65
3.4.1 Острое лучевое поражение.....	67
3.4.2 Генетические последствия облучения	74
4 ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ И ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ	78
4.1 Осаждение радиоактивных аэрозолей на поверхность земли	78
4.2 Пути поступления радионуклидов в растения	79
4.2.1 Радиоактивное загрязнение растений при корневом и некорневом поступлении	86
4.2.2 Влияние химических свойств радионуклидов на их по- ступление в растение.....	88
4.2.3 Влияние концентраций радиоактивных продуктов Деления на их поступление в растения.....	89
4.2.4 Роль почвы в поступление радиоактивных продуктов деления в растения.....	91
4.3 Поведение радионуклидов в почвах.....	92
4.3.1 Влияние механического и минералогического состава почвы на сорбцию радиоактивных продуктов деления	93
4.3.2 Роль агрохимических свойств почвы в накоплении ра- дионуклидов растениями.....	96
4.4 Поступление и накопление радионуклидов в организме животных.....	99
4.4.1 Особенности всасывания радионуклидов в желудочно- кишечном тракте	100
4.4.2 Особенности накопления и выведения радионуклидов из организма животных.....	103
4.4.3 Влияние на накопление радионуклидов видовых и инди- видуальных особенностей животных	106
4.4.4 Способы снижения накопления радионуклидов в орга- низме животных	108
5 РАДИОНУКЛИДЫ В СЫРЬЕ И ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	111
5.1 Поступление и накопление радионуклидов в мясе.....	111
5.2 Переход радионуклидов в молоко.....	113
5.3 Поступление радионуклидов в яйцо кур	114

5.4 Влияние технологий переработки сельскохозяйственного сырья на содержание радионуклидов в продуктах питания	115
5.4.1 Технологии переработки молока, снижающие содержание радионуклидов	115
5.4.2 Технологии переработки мяса, снижающие содержание радионуклидов.....	118
6 МИГРАЦИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В АГРОЭКОСИСТЕМАХ.....	120
6.1 Растениеводство и животноводство в зонах с различной степенью загрязнения почвы радионуклидами.....	121
6.2 Агротехнические и агрохимические мероприятия по снижению поступления радионуклидов из почвы в растения и продукты питания.....	125
6.3 Дезактивация кормов и растениеводческой продукции.....	128
7 ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ЛУЧЕВЫХ ПОРАЖЕНИЙ У ЖИВОТНЫХ.....	130
7.1 Методы диагностики лучевых поражений.....	130
7.2 Лучевая болезнь и ее лечение.....	132
7.3 Видовые особенности течения лучевой болезни у сельскохозяйственных животных.....	136
7.3.1 Лучевая болезнь крупного рогатого скота	136
7.3.2 Лучевая болезнь лошадей.....	137
7.3.3 Лучевая болезнь овец и коз	140
7.3.4 Лучевая болезнь свиней	140
7.3.5 Лучевая болезнь кур	142
7.4 Лечение и профилактика лучевых поражений у животных.....	143
8 НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	144
8.1 Дозовые пределы облучения.....	145
8.2 Допустимые уровни внутреннего и внешнего облучения.....	148
8.3 Защита от внешнего облучения.....	149
9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ВЕТЕРИНАРИИ.....	151
9.1 Радиационные методы в растениеводстве.....	151
9.2 Радиационные методы в животноводстве.....	152
9.3 Радиационные методы в ветеринарии.....	156

9.4 Радиационные методы в технологиях производства животноводческой продукции.....	159
9.5 Радиационный мутагенез как основа селекции.....	161
9.6 Радиоактивные индикаторы в физиологии и биохимии	163
9.7Использование радиационно-биологических способов в биотехнологиях.....	166
Список терминов (гlossарий).....	167
ЛИТЕРАТУРА.....	175
СОДЕРЖАНИЕ.....	177