



Российская академия наук  
Уральское отделение  
ФГБУН Институт экологии растений и животных  
ФГБУН Уральский научно-исследовательский  
ветеринарный институт

А.В. Трапезников  
В.Н. Трапезникова  
А.В. Коржавин  
В.Н. Николкин

# РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

## ТОМ II

Екатеринбург  
2016

Российская академия наук  
Уральское отделение  
ФГБУН Институт экологии растений и животных  
ФГБУН Уральский научно-исследовательский  
ветеринарный институт

А.В.Трапезников  
В.Н.Трапезникова  
А.В. Коржавин  
В.Н. Николкин

**РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ  
ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**ТОМ II**

ЕКАТЕРИНБУРГ  
Издательство «АкадемНаука»  
2016

УДК 574.58; 577.346  
ББК 28.08

Ответственный редактор академик РАН,  
доктор биологических наук, профессор **И.М.Донник**

Рецензенты

профессор, доктор биологических наук **Е.А.Пряхин**  
профессор, доктор биологических наук **Б.В.Тестов**

**А.В.Трапезников, В.Н.Трапезникова,**  
**А.В. Коржавин, В.Н. Николкин**

Радиоэкологический мониторинг пресноводных экосистем, Том II –  
Екатеринбург: Изд-во «АкадемНаука», 2016. – 480 с.

ISBN 978-5-905227-01-1

Обобщен 40-летний опыт проведения радиоэкологического мониторинга крупных пресноводных экосистем Урала и Западной Сибири, подверженных воздействию предприятий ядерного топливного цикла. Изучены закономерности миграции, накопления и распределения  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{239,240}\text{Pu}$  по основным компонентам пресноводных биогеоценозов. В I томе монографии рассмотрен радиоэкологический мониторинг речных экосистем и, прежде всего, рек Теча, Исеть, Тура, Иртыш и Обь, относящихся к Обь-Иртышской системе, загрязненной радиоактивными веществами различного генезиса, в основном, в результате деятельности Производственного объединения «Маяк» на Южном Урале. В приведенных исследованиях широко использован метод математического моделирования.

Таблиц – 67, рисунков – 281, библиография – 37 литературных источников.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований президиума РАН «Комплексная программа УрО РАН», проект № 15-2-4-12

ISBN 978-5-905227-01-1



УДК 574.58; 577.346  
ББК 28.08

- © А.В.Трапезников, В.Н.Трапезникова,  
А.В. Коржавин, В.Н. Николкин, 2016
- © ФГБУН Институт экологии растений  
и животных УрО РАН, 2016
- © ФГБУН Уральский научно-исследова-  
тельский ветеринарный институт, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
2.13. Накопление, распределение, миграция $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$ , тяжелых металлов и других химических токсикантов в реках Иртыш, Обь и в их пойме. 2007 г. ....	4
2.13.1. Оценка уровней содержания и расчет годовых стоков $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в воде рек Иртыш и Обь в границах Ханты- Мансийского автономного округа.....	5
2.13.2. Оценка уровней содержания и расчет запасов $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в пойменных почвах рек Иртыш и Обь в границах Ханты- Мансийского автономного округа .....	20
2.13.3. Оценка уровней содержания $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ ихтиофауной рек Иртыш и Обь .....	53
2.13.4. Оценка уровней содержания тяжелых металлов и других химических токсикантов в воде рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	56
2.13.5. Определение тяжелых металлов в донных отложениях .....	116
2.13.6. Содержание тяжелых металлов в ихтиофауне .....	122
2.13.7. Итоги мониторинговых исследований 2007 года .....	125

2.14. Накопление, распределение, миграция $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$ , тяжелых металлов и других химических токсикантов в реках Иртыш, Обь и в их пойме. 2008 г. ....	130
2.14.1. Оценка уровней содержания и расчет годовых стоков $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в воде рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	130
2.14.2. Оценка уровней содержания и расчет запасов $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в пойменных почвах и донных отложениях рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	144
2.14.3. Оценка уровней содержания $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в ихтиофауне рек Иртыш и Обь .....	166
2.14.4. Оценка уровней содержания тяжелых металлов и других химических токсикантов в воде рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	169
2.14.5. Определение тяжелых металлов в донных отложениях .....	215
2.14.6. Содержание тяжелых металлов в ихтиофауне .....	219
2.14.7. Итоги мониторинговых исследований 2008 года .....	222
2.15. Накопление, распределение, миграция $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$ , тяжелых металлов и других химических токсикантов в реках Иртыш, Обь и в их пойме 2009 г. ....	225

2.15.1. Оценка уровней содержания и расчет годовых стоков $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в воде рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	225
2.15.2. Оценка уровней содержания и расчет запасов $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в донных отложениях и пойменных почвах рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	234
2.15.3. Оценка уровней содержания $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ ихтиофауной рек Иртыш и Обь .....	274
2.15.4. Оценка уровней содержания тяжелых металлов и других химических токсикантов в воде рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	276
2.15.5. Определение тяжелых металлов в донных отложениях .....	313
2.15.6. Содержание тяжелых металлов в ихтиофауне .....	315
2.15.7. Итоги мониторинговых исследований 2009 года .....	318
2.16. Накопление, распределение, миграция $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$ , тяжелых металлов и других химических токсикантов в реках Иртыш, Обь и в их пойме. 2010 г. ....	321
2.16.1. Оценка уровней содержания и расчет годовых стоков $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в воде рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	321

2.16.2. Оценка уровней содержания и расчет запасов $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в донных отложениях и пойменных почвах рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	331
2.16.3. Оценка уровней содержания $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ ихтиофауной рек Иртыш и Обь .....	354
2.16.4. Оценка уровней содержания тяжелых металлов и других химических токсикантов в воде рек Иртыш и Обь в границах Ханты-Мансийского автономного округа .....	358
2.16.5. Определение тяжелых металлов в донных отложениях .....	393
2.16.6. Содержание тяжелых металлов в ихтиофауне .....	396
2.16.7. Итоги мониторинговых исследований 2010 года .....	398
2.17. Оценка средних годовых стоков $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в створах исследуемых участков Оби и Иртыша за период 2004-2010 гг. ....	401
2.18. Оценка интегральных запасов $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в пойменных почвах исследуемых участков Оби и Иртыша за период 2004-2010 гг. ....	414
2.19. Методология оценки горизонтального распределения и миграции $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{239,240}\text{Pu}$ в воде и пойменных почвах пресноводных водотоков на примере рек Самсоновская, Лев и Вандрас, относящихся к Обь-Иртышскому бассейну. ....	429

2.19.1. Горизонтальная миграция и распределение радионуклидов в воде рек Самсоновская, Лев, Вандрас .....	433
2.19.2. Горизонтальное распределение радионуклидов в пойменных почвах рек Самсоновская, Лев, Вандрас .....	440
Литература .....	451
Приложения .....	460