

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

**А.В. Трапезников, М.Я. Чеботина,
В.Н. Трапезникова,
В.П. Гусева, О.А. Николин**

**ВЛИЯНИЕ АЭС
НА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ
СОСТОЯНИЕ
ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ**

Екатеринбург
2008

Российская академия наук
Уральское отделение
Институт экологии растений и животных

Российская академия сельскохозяйственных наук
Уральский научно-исследовательский ветеринарный
институт

А.В. Трапезников, М.Я. Чеботина,
В.Н. Трапезникова, В.П. Гусева,
О.А. Николин

**ВЛИЯНИЕ АЭС
НА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ**

ЕКАТЕРИНБУРГ
Издательство «АкадемНаука»
2008

УДК 574.58; 577.346

Ответственный редактор: член-корреспондент РАСХН **И.М. Донник**

Рецензенты:

член-корреспондент РАН **В.И. Уткин**,
доктор биологических наук, профессор **А.Г. Васильев**

**А.В. Трапезников, М.Я. Чеботина, В.Н. Трапезникова, В.П. Гусева,
О.А. Николин**

Влияние АЭС на радиоэкологическое состояние водоема-охладителя.
– Екатеринбург: Изд-во «АкадемНаука», 2008. – 400 с.

ISBN 978-5-904196-01-1

В монографии подводятся итоги многолетних исследований радиоэкологического состояния водоема-охладителя Белоярской АЭС за период с 1976 по 2007 г. Приводятся данные о содержании радионуклидов в воде, растениях, рыбе, планктоне, грунтах водоема-охладителя. Рассматривается динамика уровней содержания трития, ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs в компонентах Белоярского водохранилища при работе различных блоков АЭС. Описываются изменения качественного и количественного состава сообществ планктонных организмов после прохождения их через систему охлаждения атомной станции. Приводятся экспериментальные данные о современных уровнях концентраций трития в воздушной среде, дождевых осадках, снеговых выпадениях, питьевой воде района БАЭС.

Книга представляет интерес для широкого круга специалистов в области экологии, радиационной гигиены, охраны окружающей среды, а также для преподавателей и студентов биологических факультетов высших учебных заведений.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 07-05-00171).

УДК 574.58; 577.346

ISBN 978-5-904196-01-1



9 785904 119881

- © А.В. Трапезников, М.Я. Чеботина,
В.Н. Трапезникова, В.П. Гусева,
О.А. Николин, 2008
- © Институт экологии растений
и животных УрО РАН, 2008
- © Уральский научно-исследовательский
ветеринарный институт, 2008-10-06
- © Издательство «АкадемНаука», 2008

Содержание

<i>Предисловие</i>	3
<i>Глава 1. Состояние водных экосистем в зонах размещения АЭС</i>	5
<i>Глава 2. Эколого-географическая характеристика Белоярского водохранилища</i>	25
<i>Глава 3. Гидрохимическая характеристика Белоярского водохранилища</i>	29
<i>Глава 4. Белоярская АЭС как потенциальный источник загрязнения радионуклидами природной среды</i>	37
<i>Глава 5. Объекты и методы исследования</i>	46
5.1. <i>Объекты исследования</i>	46
5.2. <i>Методика исследований</i>	46
5.3. <i>Статистическая обработка результатов</i>	57
<i>Глава 6. Содержание ^{60}Co, ^{90}Sr, ^{137}Cs в компонентах водоема-охладителя Белоярской АЭС</i>	58
6.1. <i>Содержание ^{60}Co, ^{90}Sr, ^{137}Cs в воде Белоярского водохранилища</i>	59
6.1.1. <i>Мониторинг ^{60}Co, ^{90}Sr, ^{137}Cs в воде водохранилища</i>	59
6.1.2. <i>Пути поступления ^{60}Co, ^{90}Sr и ^{137}Cs в водоем от атомной станции</i>	76
6.1.3. <i>Вертикальное распределение ^{60}Co и ^{137}Cs в воде водоема</i>	78
6.1.4. <i>Расчет выноса ^{60}Co, ^{90}Sr и ^{137}Cs с водой за пределы Белоярского водохранилища</i>	80
6.2. <i>Содержание ^{60}Co, ^{90}Sr, ^{137}Cs в макрофитах Белоярского водохранилища</i>	81
6.2.1. <i>Содержание ^{60}Co, ^{90}Sr, ^{137}Cs в макрофитах различных подзон</i>	82

6.2.2. Накопление ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs доминирующими видами макрофитов	86
6.2.3. Накопление растениями ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs в лабораторных и природных условиях	88
6.2.4. Накопление радионуклидов и их стабильных аналогов растениями в зависимости от сезона года	90
6.2.5. Влияние температуры водной среды на накопление радионуклидов ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs и стабильных элементов растениями	95
6.2.6. Концентрации ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs в растениях сбросных каналов и заливов в районе АЭС	100
6.3. Содержание ^{60}Co, ^{90}Sr, ^{137}Cs в рыбах Белоярского водохранилища	103
6.3.1. Влияние температуры водной среды на накопление ^{60}Co и ^{137}Cs рыбами	103
6.3.2. Накопление ^{60}Co и ^{137}Cs рыбами в разных районах Белоярского водохранилища	104
6.3.3. Уровни накопления ^{60}Co и ^{137}Cs разными видами рыб Белоярского водохранилища	109
6.3.4. Оценка уровней накопления ^{137}Cs рыбами Белоярского и Рефтинского водохранилищ	111
6.3.5. Санитарно-гигиеническая характеристика рыбы Белоярского водохранилища	113
6.4. Содержание радионуклидов в грунтах Белоярского водохранилища	114
6.4.1. Влияние температуры водной среды на накопление радионуклидов грунтами	114
6.4.2. Накопление радионуклидов разными типами грунта	117
6.4.3. Накопление радионуклидов грунтами раз-	

ных зон Белоярского водохранилища	119
6.4.4. Распределение радионуклидов по глубине грунта.....	125
6.4.5. Концентрации ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs в грунтах сбросных каналов	127
Глава 7. Роль планктонных организмов в процессах миграции и распределение радионуклидов в водоеме- охладителе АЭС	131
7.1. Видовой состав, динамика численности и биомассы фитопланктона	132
7.1.1. Зона сброса подогретой воды и контроль- ный регион	132
7.1.2. Промливневый канал и верховье Белояр- ского водохранилища	147
7.1.3. Водозаборный и водосбросной каналы.....	151
7.1.4. Акватория Белоярского водохранилища	180
7.1.5. Динамика доминирующих видов фитоплан- ктона в водохранилище	257
7.1.6. Таксономический анализ альгофлоры водо- ема-охладителя	262
7.1.7. Общий список видов фитопланктона Белояр- ского водохранилища	270
7.2. Видовой состав, динамика численности и био- массы зоопланктона	276
7.2.1. Зона сброса подогретой воды и контроль- ный район	276
7.2.2. Промливневый канал	285
7.2.3. Водозаборный и водосбросной каналы.....	289
7.2.4. Центральная акватория водоема	300
7.2.5. Общий список видов зоопланктона водо- ема-охладителя	304

7.3. Накопление радионуклидов планктоном Белоярского водохранилища	306
7.3.1. Зона сброса подогретой воды и контрольный район	306
7.3.2. Водозаборный и водосбросной каналы	309
7.3.3. Промливневый канал	310
7.3.4. Суточная динамика накопления радионуклидов планктоном Белоярского водохранилища ..	320
7.3.5. Центральная часть водохранилища	323
7.4. Накопление тяжелых металлов планктоном Белоярского водохранилища	324
7.4.1. Химический состав планктона после его прохождения через системы охлаждения АЭС	324
7.4.2. Содержание тяжелых металлов в планктоне каналов АЭС	324
Глава 8. Тритий в водной экосистеме Белоярского водохранилища	331
8.1. Концентрации трития в водных системах контрольного района	332
8.2. Мониторинг трития в воде Белоярского водохранилища	333
8.2.1. Теплый залив	335
8.2.2. Район Биофизической станции	335
8.2.3. Район плотины	337
8.2.4. Верховье водоема	337
8.2.5. Глубинная скважина	341
8.2.6. Распределение трития по акватории Белоярского водохранилища	341
8.2.7. Сравнение Белоярского и Рефтинского водохранилищ	343

8.3. Пути поступления трития от АЭС в водоем ...	344
8.3.1. Промливневый канал	344
8.3.2. Обводной канал	346
8.4. Поглощение трития грунтами Белоярского водохранилища	349
8.4.1. Разные типы грунта.....	349
8.4.2. Роль органического вещества в процессах миграции трития в грунт.....	350
8.4.3. Влияние температурного фактора на сорб- цию и десорбцию трития в грунте.....	352
8.4.4. Распределение трития по категориям влаги грунта.....	356
Глава 9. Распределение радионуклидов по компонен- там Белоярского водохранилища	358
Заключение	361
Список литературы	373