

А.А. Касьяненко, О.А. Максимова,
С.В. Мамихин, В.Р. Ахмедзянов

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО КУРСУ «РАДИОЭКОЛОГИЯ»

Учебное пособие

Д о п у щ е н о
Учебно-методическим объединением
по классическому университетскому образованию РФ
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по специальности 020801 Экология (ГОС-2),
а также по направлениям бакалавриата и магистратуры
022000 Экология и природопользование (ФГОС)

Москва
Российский университет дружбы народов
2011

УДК 544.58:504.75
ББК 28.081.28
К 28

Утверждено
РИС Ученого совета
Российского университета
дружбы народов

Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор кафедры биофизики
биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова *Ю.Б. Кудряшов*,
доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник
НИИ сельскохозяйственной радиоэкологии
и агрохимии РАСХН *Н.А. Ратников*

**Касьяненко А.А., Максимова О.А.,
Мамихин С.В., Ахмедзянов В.Р.**

К 28 Практические работы по курсу «Радиоэкология»:
Учеб. пособие / Под ред. д.т.н., проф. А.А. Касьянен-
ко. – М.: РУДН, 2011. – 210 с.: ил.

ISBN 978-5-209-03576-3

Учебное пособие содержит задачи по радиоэкологии и теоретиче-
ский материал для их решения, инструкции по работе с дозиметрами и
радиометрами, используемыми в учебном процессе, справочные мате-
риалы, темы курсовых работ и рефератов, тест. Практикум подготовлен и
апробирован на кафедре судебной экологии экологического факультета
РУДН.

Для студентов экологических специальностей, стажеров, аспиран-
тов, преподавателей, а также широкого круга заинтересованных лиц.

ISBN 978-5-209-03576-3

ББК 28.081.28

© Касьяненко А.А., Максимова О.А., Мамихин С.В., Ахмедзянов В.Р., 2011
© Российский университет дружбы народов, Издательство, 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

В современном мире проблемы радиоактивного загрязнения окружающей среды остаются актуальными. До настоящего времени продолжают существовать радиоактивные следы, оставшиеся после испытаний ядерного оружия на полигонах России, США, Англии, Франции, Китая. Не исчезло действие радиации после бомбардировок Хиросимы и Нагасаки. Для России и других стран по-прежнему актуальны проблемы радиоактивного загрязнения после аварий в Кыштыме и на Чернобыльской АЭС. Появились новые территории радиоактивного загрязнения, связанного с применением обеднённого урана в обычных вооружениях. Увеличивается количество рентгенодиагностических и рентгенотерапевтических процедур, а также процедур с применением радиационных источников ионизирующего излучения в медицине.

Нет сомнения, что подготовка специалистов по экологии и природопользованию непременно должна дать хотя бы первоначальный объём знаний и умений, необходимых для оценки радиационной опасности загрязнения территорий, продуктов питания и других объектов окружающей среды и обеспечения радиационной безопасности населения. Эта задача решается включением в учебные планы обобщающего курса «Радиоэкология».

В настоящее время издаётся много научной и учебной литературы по радиоэкологии, однако учебные пособия с практикумами очень немногочисленны. Авторы сделали попытку написать учебное пособие с небольшим объёмом теоретического материала, которое позволило бы учащимся научиться решать практические задачи, пользоваться приборами и при этом получить необходимый для практики объём знаний.

Практические работы 1–3 написаны Касьяненко А.А., Максимовой О.А. и Ахмедзяновым В.Р. совместно, работа 4 – Мамихиным С.В. и Максимовой О.А. совместно, работа 5 – Мамихиным С.В., работа 6 – Максимовой О.А., работы 7, 8 и 9 – Касьяненко А.А.

В приложении 9 учебного пособия использованы задачи из «Сборника задач по радиоэкологии» (Ганжа Д.Д. и Назаров А.Б., Институт проблем безопасности атомных электростанций НАН Украины). Перевод задач с украинского на русский язык выполнила Максимова О.А., а его редактирование – Мамихин С.В. Задачи основаны на фактических данных, полученных в результате научно-исследовательской работы в зоне отчуждения после аварии на Чернобыльской АЭС.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям «Экология и природопользование», «Радиационная безопасность» и др., стажёров, аспирантов, преподавателей, а также широкого круга заинтересованных специалистов.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Практическая работа 1. Радиоактивные превращения (<i>А.А. Касьяненко, О.А. Максимова, В.Р. Ахмедзянов</i>).....	5
Практическая работа 2. Основной закон радиоактивного распада и активность радионуклидов (<i>А.А. Касьяненко, О.А. Максимова, В.Р. Ахмедзянов</i>)	18
Практическая работа 3. Дозы излучения (<i>А.А. Касьяненко, О.А. Максимова, В.Р. Ахмедзянов</i>)	29
Практическая работа 4. Миграция радионуклидов и динамика уровня ионизирующего излучения (<i>О.А. Максимова, С.В. Мамихин</i>).....	44
Практическая работа 5. Имитационное моделирование поведения радионуклидов в системе «растение – почва» (<i>С.В. Мамихин</i>)	63
Практическая работа 6. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Расчёт толщины защиты от ионизирующих излучений (<i>О.А. Максимова</i>)	82
Практическая работа 7. Радон и продукты его распада (<i>А.А. Касьяненко</i>)	95
Практическая работа 8. Методы измерения объёмной активности радона и его ДПП (<i>А.А. Касьяненко</i>).....	116
Практическая работа 9. Методы и приборы радиационного контроля (<i>А.А. Касьяненко</i>).....	140
ЛИТЕРАТУРА	164
ОПИСАНИЕ И ПРОГРАММА КУРСА «РАДИОЭКОЛОГИЯ»	166
Темы рефератов и курсовых работ	172
Тест	174

ПРИЛОЖЕНИЯ	179
Приложение 1. Приложения к НРБ-99/2009	181
Приложение 2. Общие химические и физические величины	197
Приложение 3. Таблица Менделеева.....	199
Приложение 4. Линейные коэффициенты ослабления гамма-излучения	200
Приложение 5. Из сборника задач (Д.Д. Ганжа, А.Б. Назаров, 2009)	201
Приложение 6. Активность радионуклидов в активной зоне ЧАЭС во время аварии 1986 г.....	206
Приложение 7. Значение коэффициентов перехода.....	207
Приложение 8. Периоды полувыведения	208