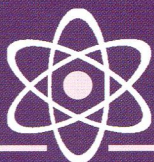


**В.П. КАРАМУШКА
Е.Н. КАМНЕВ
Р.Е. КУЗИН**



**ВНИПИ
ПРОМТЕХНОЛОГИИ**

**РЕКУЛЬТИВАЦИЯ
ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ
И ПЕРЕРАБОТКИ
УРАНОВЫХ РУД**



**АТОМНАЯ
ЭНЕРГЕТИКА**

**В.П. КАРАМУШКА
Е.Н. КАМНЕВ
Р.Е. КУЗИН**



**ВНИПИ
ПРОМТЕХНОЛОГИИ**

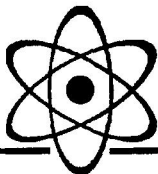
**РЕКУЛЬТИВАЦИЯ
ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ
И ПЕРЕРАБОТКИ
УРАНОВЫХ РУД**



МОСКВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГОРНАЯ КНИГА»

2014



**АТОМНАЯ
ЭНЕРГЕТИКА**

УДК 621.039.7:504
ББК 26.2
К21

Книга соответствует «Гигиеническим требованиям к изданиям книжным для взрослых» СанПиН 1.2.1253–03, утвержденным Главным государственным санитарным врачом России 30 марта 2003 г. (ОСТ 29.124–94). Санитарно-эпидемиологическое заключение Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 77.99.60.953.Д.014367.12.13

Карамушка В.П., Камнев Е.Н., Кузин Р.Е.

К21 Рекультивация объектов добычи и переработки урановых руд. — М.: Издательство «Горная книга», 2014. — 183 с.: ил. (АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА)

ISBN 978-5-98672-372-3

В книге изложены результаты оценок влияния уранодобывающих предприятий на объекты окружающей среды. Основное внимание уделено постэксплуатационному периоду. Рассмотрен зарубежный и отечественный опыт рекультивации территорий, нарушенных при добыче и переработке урановых руд. Даются авторские методики оценки эффективности рекультивационных работ и рекомендации по разработке проектной документации и ведению инженерных изысканий, а также для специалистов, работающих в области добычи и переработки урановых руд.

Для аспирантов, студентов вузов горного и технологического профиля.

ISBN 978-5-98672-372-3

УДК 621.039.7:504
ББК 26.2

© В.П. Карамушка, Е.Н. Камнев,
Р.Е. Кузин, 2014
© Издательство «Горная книга», 2014
© Дизайн книги.
Издательство «Горная книга», 2014



9 785986 1723723

Содержание

Введение	5
Глава 1. ЛЮДИ, КОТОРЫЕ ИСКАЛИ И ДОБЫВАЛИ УРАН	7
Глава 2. ЦЕНА УСПЕХОВ БУРНОГО РАЗВИТИЯ УРАНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	9
Глава 3. ЯДЕРНО-ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ (ЯТЦ)	31
3.1. Радиационная опасность уранодобывающего и перерабатывающего производства в эксплуатационный и постэксплуатационный периоды	32
3.2. Основные положения концепции вмешательства в постэксплуатационный период	37
3.3. Стратегия решения проблемы реабилитации	42
3.4. Критерии экологической оценки состояния территорий	45
3.5. Отечественный и зарубежный опыт проведения рекультивационных работ	54
3.6. Лицензирование систем обращения с отходами урановых рудников и гидрометаллургических заводов (Зарубежный опыт). Канада	65
3.6.1. Системы обращения с отходами предприятий уранодобывающей промышленности Канады	65
3.6.2. Основы регулирования	70
3.6.3. Система обращения с отходами	71
3.6.4. Процесс лицензирования	72
3.6.5. Подготовительные работы	74
3.6.6. Выбор площадки и строительство	75
3.6.7. Эксплуатация	79
3.6.8. Вывод из эксплуатации	82
3.6.9. Заключение к п. 3.6.	85
Глава 4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, КРИТЕРИИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ЛИКВИДАЦИИ (ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ) ХВОСТОХРАНИЛИЩ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ РАДИОАКТИВНЫХ РУД ..	89
4.1. Опыт США	89
4.2. Опыт Германии	97

Глава 5. ДОЛГОСРОЧНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
ХВОСТОХРАНИЛИЩ ПОСЛЕ ИХ ЗАКРЫТИЯ	102
5.1. Особенности оценки долгосрочной безопасности хвостохранилищ отходов переработки урановых руд	102
5.2. Нормальный сценарий эволюции хвостохранилища (детерминистский анализ)	108
Глава 6. ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ АВАРИЙНЫХ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ	
(вероятностный анализ)	116
Глава 7. РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДИКИ	123
7.1. Методика расчета минимальной толщины противорадионного экрана	123
7.2. Методика расчета водопритокров к дренажной системе	126
7.3. Методика определения коэффициентов распределения	127
7.4. Методика оценки сорбционных свойств	128
Глава 8. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРЕДПРИЯТИЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В АРИДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ	131
Глава 9. ГРУНТЫ ХВОСТОХРАНИЛИЩ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ, МЕТОДИКА И ОПЫТ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ	137
Глава 10. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ СНЯТЫХ С ЭКСПЛУАТАЦИИ УРАНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	148
10.1. Концептуальные особенности методики укрупненной экономической оценки экологического ущерба от выбросов и сбросов радионуклидов в окружающую среду	148
10.2. Развитие концептуальных положений методики укрупненной экономической оценки экологического ущерба от выбросов и сбросов в окружающую среду радионуклидов уранового ряда	160

Глава 11. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ УКРУПНЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ УРАНОВОГО РЯДА (на примере НПО «Алмаз», г. Лермонтов) [51, 52])	170
11.1. Расчет ущерба от выбросов радона из хвостохранилища в атмосферу	170
11.2. Пример расчета ущерба от сброса радионуклидов с неочищенными шахтными водами в гидрографическую сеть района.	171
Заключение	
О концепции рекультивационных работ в уранодобывающей промышленности России	173
Список литературы	175