

УДК 624.01  
ББК 38.300.69  
Г94

Рецензенты:

*Иванов Николай Игоревич* — д.т.н., профессор, заведующий кафедрой экологии и производственной безопасности Балтийского государственного технического университета «Военмех им. Д. Ф. Устинова» (г. Санкт-Петербург);

*Король Елена Анатольевна* — член-корреспондент РААСН, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой жилищно-коммунального комплекса НИУ МГСУ (г. Москва);

*Леденев Владимир Иванович* — д.т.н., профессор, профессор кафедры городского строительства и автомобильных дорог Тамбовского государственного технического университета (г. Тамбов)

**Гулабянц, Л. А.**

Г94 Противорадоновая защита жилых и общественных зданий : монография / **Л. А. Гулабянц**, А. В. Калайдо, под ред. И. Л. Шубина. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 232 с. DOI: 10.23681/598776

ISBN 978-5-4499-1619-8

Монография посвящена относительно новому направлению в строительной физике — радоновой безопасности зданий. В ней изложены физические основы радиоактивности и дозиметрии, проанализировано текущее состояние радоновой проблемы в России и за рубежом, представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований факторов формирования радоновой обстановки в здании. На основании диффузионной модели переноса радона в грунте и подземных ограждающих конструкциях предложен простой и эффективный инженерный метод обеспечения требуемых радонозащитных характеристик зданий. Также в монографии представлен обширный обзор современных технологий снижения поступления радона в здания.

Монография предназначена для специалистов в области радиационной безопасности строительства и радиоэкологии, при этом она будет интересна широкому кругу лиц, интересующихся аспектами воздействия на человека ионизирующих излучений. Представленный в ней материал может быть использован при проектировании противорадоновой защиты строящихся и реконструируемых зданий, а также при разработке мероприятий, направленных на нормализацию радоновой обстановки в эксплуатируемых и подлежащих капитальному ремонту зданиях.

УДК 624.01  
ББК 38.300.69

© **Гулабянц Л. А.**, Калайдо А. В., текст, 2020  
© Издательство «Директ-Медиа», оформление, 2020

ISBN 978-5-4499-1619-8

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
ANNOTATION .....	12
INTRODUCTION.....	13
ОСНОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	18
ГЛАВА 1. Радиоактивность и основы дозиметрии.....	21
1.1. Явление радиоактивности и основные дозиметрические характеристики.....	21
1.2. Классификация источников облучения населения.....	32
1.3. Основные изотопы радона и нормирование радонового облучения.....	36
1.4. Биологические эффекты от облучения радоном и его дочерними продуктами распада.....	43
1.5. Методы и средства измерения уровней радона в воздухе помещений.....	47
ГЛАВА 2. Современное состояние радоновой проблемы в Российской Федерации и за рубежом.....	57
2.1. Радоновые исследования в зарубежных странах.....	57
2.2. Исследования уровней радона в зданиях на территории Российской Федерации и постсоветских государств.....	77
ГЛАВА 3. Исследование закономерностей переноса радона в пористой среде.....	94
3.1. Критерии и признаки радоноопасности.....	94
3.2. Общие закономерности переноса радона в пористой среде.....	96
3.3. Плотность потока радона как критерий радоноопасности территорий застройки.....	101
3.4. Экспериментальное определение параметров диффузионного переноса в пористой среде.....	122

3.5. Экспериментальное исследование закономерностей поступления радона в здания равнинных территорий.....	128
ГЛАВА 4. Модельное исследование переноса радона в системе сред «грунт — атмосфера — здание».....	141
4.1. Расчет радоновой нагрузки на заглубленные ограждающие конструкции.....	141
4.2. Математическое описание диффузионного переноса радона из грунта в здание.....	150
ГЛАВА 5. Противорадоновая защита зданий и сооружений .....	162
5.1. Цели радиационно-геологических изысканий.....	162
5.2. Расчет параметров противорадоновой защиты .....	163
5.3. Принципы противорадоновой защиты зданий.....	173
5.4. Технические решения защиты от радона.....	176
5.4.1. Пассивные технологии защиты зданий от радона .....	176
5.4.2. Активные технологии защиты зданий от радона .....	185
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	191
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	194
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	200
СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ГУЛАБЯНЦА ЛОРЕНА АРАМОВИЧА.....	216
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	220
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ .....	229