



федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»
(НИИСФ РААСН)

Research Institute of Building Physics
Russian Academy of Architecture and Construction Sciences
(NIISF RAACS)

Исх. от 20.10.2014 № 1349/15

Вх.

С УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по научной работе
НИИСФ РААСН, к.т.н, доцент
Умнякова Н.П.
14 октября 2014 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» - на диссертацию Васильева Алексея Владимировича «Радоновая безопасность современных многоэтажных зданий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства».

Актуальность научной работы. Проблема обеспечения радонобезопасности внутренней среды зданий актуализировалась относительно недавно и находится в стадии решения. Процесс формирования радоновой обстановки в зданиях зависит от большого числа изменчивых факторов и в данное время все еще малоизучен. Это неизбежно отрицательно сказывается на эффективности принимаемых практических решений по противорадоновой защите. Рассматриваемая научная работа посвящена изучению закономерностей формирования радоновой обстановки в зданиях и поэтому безусловно актуальна.

Состав и содержание диссертации. На отзыв представлена рукопись диссертационной работы общим объемом 116 стр., в том числе 57 стр. основного текста, 7 таблиц, 55 рисунков, список литературы из 118 наименований и 2 стр. приложений. Диссертация состоит из введения, 5-ти глав и раздела «Основные результаты и выводы».

Во введении кратко характеризуется современное состояние проблемы радоновой безопасности зданий. Обращается внимание на тот факт, что внедрение энергосберегающих технологий их строительства и эксплуатации сопровождается уменьшением воздухопроницаемости ограждающих конструкций и, как следствие, уменьшением естественного воздухообмена в помещениях. В результате, в современных зданиях, при прочих равных условиях, концентрация радона во внутреннем воздухе помещений зачастую оказывается выше, чем в зданиях старой постройки. В связи с этим делается вывод о необходимости детального изучения процесса формирования радонового режима зданий и определяющих этот процесс факторов. Заявленная цель диссертации – развитие теоретических и экспериментальных подходов к оценке этих факторов – вполне обоснована. Сформулированная во введении общая постановка задач работы соответствует ее цели.

В первой главе изложены современные представления и данные о радоне и его источниках, механизмах его поступления и стока в зданиях, особенностях современных

зданий, значимости интенсивности воздухообмена в помещениях и недостатках известных методов его контроля при проведении радоновых исследований. Завершается глава уточненной формулировкой задач диссертационной работы:

«1. Выявить зависимость концентрации радона в помещениях домов г. Екатеринбурга от архитектурно-строительных особенностей объектов строительства.

2. Разработать способ измерения скорости поступления радона, основанный на анализе динамики концентрации радона при переходе помещения из активного в стационарный режим эксплуатации.

3. Определить соотношения между диффузионным и конвективным потоками радона в помещении и оценить кратность воздухообмена в реальных условиях эксплуатации зданий с использованием радона в качестве естественного индикаторного газа.

4. Выявить основные факторы, определяющие повышенные концентрации радона в помещениях современных многоэтажных зданий».

Во второй главе описывается содержание и методика проведенных автором натурных долговременных исследований радоновых режимов зданий, построенных в г. Екатеринбурге из различных строительных материалов, а также радиационных характеристик этих материалов. Приводится анализ полученных автором диссертации и заимствованных (с приведением соответствующей ссылки) результатов натурных исследований в зданиях, построенных в периоды до и после 2000 г. Установлено, что в абсолютном большинстве зданий построенных после 2000 г. концентрация радона существенно выше, чем в зданиях построенных в предшествующий период. Согласно не вызывающему возражений выводу автора это является следствием возрастающего использования энергосберегающих технологий строительства. Или, точнее, следствием уменьшения воздухообмена в помещениях в результате использования ограждающих конструкций с пониженной воздухопроницаемостью. Следует отметить, что во второй главе представлен обширный фактологический материал, самостоятельно представляющий значительный научный и практический интерес.

В третьей главе изложена теоретическая основа математической модели нестационарного радонового режима помещения и описаны принятые в модели упрощения. Показан предложенный автором принцип определения кратности воздухообмена в помещении при «активном» и «стационарном» режимах его эксплуатации, а также подход к определению вкладов диффузионных и конвективных поступлений радона в суммарные поступления при ступенчатом изменении кратности воздухообмена.

В четвертой главе приводятся: характеристики обследованных помещений в различных зданиях и средние значения зарегистрированных в них концентраций радона; для тех же зданий приводятся вычисленные с помощью математической модели данные об удельных суммарных поступлениях радона, кратностях воздухообмена и вкладах диффузионных поступлений в суммарные.

В пятой главе приводится более детальный анализ: условий и особенностей формирования радонового режима в помещениях в холодный и теплый периоды года; зависимости кратности воздухообмена от условий эксплуатации помещений и погодных условий; зависимости содержания радона в помещениях от радиационных свойств материалов ограждающих конструкций.

Завершается диссертация разделом «Основные результаты и выводы».

Научная новизна, достоверность и обоснованность результатов работы. Работа содержит результаты натурных исследований и результаты математического моделирования. Натурные исследования проведены с использованием современных средств и методик, их результаты можно оценить как безусловно достоверные. При разработке приведенной в диссертации математической модели был принят ряд упрощающих допущений, в том числе имеющие дискуссионный характер. Например, допущение о том, что разность давлений в почвенном воздухе и в помещении может быть

выражена формулой вида (3.6) и допущение о том, что конвективный перенос радона через надземные и подземные ограждающие конструкции, а также из помещения в помещение могут быть описаны формулой одного вида. Вместе с тем, следует отметить, что в настоящее время данные вопросы малоизучены и что принятые автором допущения соответствуют современному уровню знаний. Данное обстоятельство позволяет оценить результаты моделирования как достоверные в рамках принятой математической модели. Разработанные в диссертации принцип и методика определения кратности воздухообмена в помещении, основанные на обработке результатов измерения динамики концентрации радона, обладают признаками научной новизны.

Значимость полученных результатов в практике. Практически значимые результаты работы заключаются в разработанной методике определения кратности воздухообмена в помещении, а также данные о доминировании диффузионных поступлений радона в современных зданиях, что может быть использовано при разработке практических мер по их противорадоновой защите. Результаты работы могут быть также практически использованы в организациях, работа которых направлена контроль радоновой обстановки в зданиях и разработку методик такого контроля, таких как научно-технические подразделения ФМБА России, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В.Рамзаева, Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси, Центры Роспотребнадзора России и др.

Недостатки в диссертации и автореферате.

Уравнение (1.1) не соответствует аналогичному по смыслу уравнению (3.1). Уравнение (3.11) практически повторяет уравнение (3.10). В библиографии дважды указан один и тот же литературный источник [88] и [91].

Имеются неудачные определения общепринятых терминов. См., например, «пористость». Согласно определению автора, если поры будут заполнены не воздухом, а водой, то пористость материала станет равна нулю.

Не дано определение использованного термина «общее сопротивление конструкции здания поступлению конвективного потока воздуха» (R_c , Па.ч.м-3) и не показано какие численные значения этой величины использовались автором при моделировании. Остается неясным как связана эта величина с принятой в строительных нормах величиной «сопротивления воздухопроницанию ограждающей конструкции» ($R_{и}$, м².ч.Па.кг⁻¹).

Текст диссертации перегружен однотипными графиками содержащими одну кривую. Некоторые из них вполне могли быть представлены на одном рисунке или в компактной табличной форме. См. рис. 4.3-4.14, 4.15-4.26.

В диссертации желательно было бы привести блок-схему проведения вычислительного эксперимента и показать пределы всех использованных в расчетах аргументов.

Содержание диссертации соответствует специальности 05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства».

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Соискателем по теме диссертации опубликовано 7 научных работ в рецензируемых отечественных и международных журналах, а также получен патент на изобретение «Способ определения доминирующего механизма поступления радона в помещение».

Диссертационная работа А.В. Васильева «Радоновая безопасность современных многоэтажных зданий» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему под руководством доктора технических наук, профессора М.В. Жуковского.

Работа содержит новое решение научных задач по определению кратности воздухообмена в помещениях и оценке вкладов диффузионных и конвективных поступлений радона в здания, имеющих важное практическое значение в решении проблемы обеспечения радоновой безопасности жилых и общественных зданий.

Содержание и форма представления диссертации отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, которые предъявляются к кандидатским диссертациям.

Автор диссертации **Васильев Алексей Владимирович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

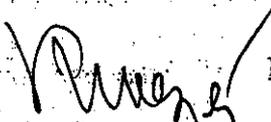
Диссертация, автореферат и отзыв были рассмотрены на заседании Ученого Совета НИИСФ РААСН 20 октября 2014 г. – Протокол заседания № 7 от 20 октября 2014 г.

Председатель Ученого Совета
НИИСФ РААСН, д.т.н., профессор



Савин В.К.

Ученый секретарь НИИСФ РААСН, д.т.н.



Киселев И.Я.

