

*В диссертационный совет Д 212.028.10  
при Волгоградском государственном  
техническом университете*

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Корниенко Сергея Валерьевича  
«Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов  
расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций»,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование  
воздуха, газоснабжение и освещение

Проектирование энергоэффективных, экономичных и экологически безопасных зданий – важная проблема современной архитектуры и строительства.

Диссертационная работа С.В. Корниенко посвящена разработке научных основ повышения энергоэффективности зданий путем совершенствования методов расчета тепловлажностного состояния ограждающих конструкций. По сути, указанные методы расчета и отражает основу научной новизны диссертации, так как не использовались ранее другими отечественными и зарубежными авторами.

Диссертантом выполнен значительный объем экспериментальных и теоретических исследований по микроклимату помещений, теплозащитным свойствам ограждающих конструкций и повышению энергетической эффективности зданий, создан уникальный программно-вычислительный комплекс по проектированию наружных ограждений оболочки с повышенным уровнем теплозащиты, разработан оригинальный научно-методический аппарат по формированию требований к ограждающим конструкциям с учетом особенностей температурно-влажностного режима в «краевых зонах» ограждений. Все это в совокупности ставит результаты работы в ряд приоритетных, отвечающих современным задачам страны и способствует повышению качества проектирования современных зданий с эффективным использованием энергии.

По автореферату имеются замечания:


1. В автореферате не показано, каким образом производится теплотехнический расчет многослойных ограждающих конструкций с мультizonальной конденсацией влаги.



2. В автореферате следовало бы более подробно остановиться на характеристиках, входящих в формулу (11), для определения нормируемого сопротивления влаготереносу ограждающей конструкции.

Приведенные замечания не снижают научной и практической значимости представленного исследования, диссертация является законченной научно-квалификационной работой, по актуальности темы, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор, Корниенко Сергей Валерьевич, достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Заведующий кафедрой  
«Инженерное оборудование зданий»  
Московского архитектурного института  
(Государственная академия),  
доктор техн. наук, профессор,  
член-корреспондент РААСН

  
Табунщиков Юрий Андреевич

Специальность 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Адрес: Россия, 107031, Москва, улица Рождественка, дом 11/4, корпус 1, стр. 4

Тел. 8 (495) 625-50-82

e-mail: office@markhi.ru

29.11.2018

Подпись

Начальник общего отдела

заверяю





В диссертационный совет Д 212.028.10  
при Волгоградском государственном  
техническом университете

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корниенко Сергея Валерьевича  
«Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования  
методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих  
конструкций», представленной на соискание ученой степени доктора  
технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция,  
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Энергоэффективность и энергосбережение являются приоритетным направлением развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, утвержденным Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 года № 899 (п. 8). Решение этой проблемы тесно связано с повышением требований к качеству проектирования зданий, поскольку ошибки проектирования приводят к снижению тепло- и влагозащитных свойств ограждающих конструкций и повышают энергозатраты на эксплуатацию здания.

В автореферате Корниенко С.В. считаю важным выделить два направления исследований:

1. Разработка теоретических основ состояния и переноса влаги в материалах ограждающих конструкций в широком диапазоне влажности при неизотермических условиях увлажнения.

2. Разработка метода расчета температурно-влажностного режима в трехмерных областях ограждающих конструкций на основе математической модели совместного нестационарного тепловлагопереноса.

Подобные теория и метод расчета, имеющие ряд достоинств, позволяют выполнить оценку влияния температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждающих конструкций на микроклимат помещений и теплозащитные свойства ограждающих конструкций с повышенным уровнем теплоизоляции, что, безусловно, актуально при проектировании современных энергоэффективных зданий.

В качестве **замечания:** на с. 17 автореферата представлена математическая модель совместного нестационарного тепло- и влагопереноса. При защите хотелось бы услышать пояснения по следующим вопросам:

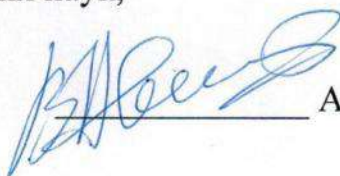


1) Каким образом в уравнении влагопереноса учитывается перенос парообразной и жидкой фаз влаги, в том числе, при градиенте температуры в материале?

2) Как в модели учитывается влияние теплоты фазовых переходов влаги на температурное поле конструкции?

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы. Автореферат диссертации Корниенко С.В. убедительно показывает соответствие диссертации требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, в частности п. п. 9–14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 в действующей редакции от 28.08.2017, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.


Заслуженный деятель науки РФ,  
член-корреспондент РААСН,  
почетный президент НП «Объединение энергетиков Северо-Запада»  
доктор технических наук,  
профессор



Аверьянов Владимир Константинович

НП «Объединение энергетиков Северо-Запада»  
191123, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Захарьевская, дом 22  
Тел.: +7 812 373-90-37  
E-mail: energnw@gmail.com

Подпись Аверьянова Владимира Константиновича заверяю:

Директор Исполнительной дирекции  
НП «Объединение энергетиков Северо-Запада»  
 (А.А. Машков)



02.11.2018



В диссертационный совет Д 212.028.10  
при Волгоградском государственном  
техническом университете

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Корниенко Сергея Валерьевича**  
«Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования  
методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих  
конструкций», представленной на соискание ученой степени доктора  
технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция,  
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Исследование тепломассообмена в наружных ограждениях и разработка методов расчета энергосбережения в зданиях являются важнейшими вопросами создания комфортных условий среды в помещениях при минимальных энергетических затратах. Влагоперенос в материалах ограждающих конструкций – сложная и еще малоизученная область строительной теплофизики. В современных наружных ограждениях, состоящих в большинстве своем из теплотехнически неоднородных участков («краевых зон»), влагообмен протекает в широком диапазоне влажности и температуры с учетом перемещения влаги в парообразном и жидком состояниях под действием различных сил. Переувлажнение ограждающих конструкций зачастую приводит к снижению их теплозащитных качеств, ухудшению санитарно-гигиенического состояния помещений, сокращению продолжительности эксплуатации зданий. Поэтому тема диссертационной работы Корниенко С.В., целью которой разработка научно обоснованных методов прогноза температурно-влажностного режима с учетом процессов влаготеплопереноса в краевых зонах ограждающих конструкций при оценке тепловой защиты и энергоэффективности зданий, является актуальной при проектировании комфортных и энергоэффективных зданий.

Для достижения поставленной цели в диссертации были развиты современные методы исследования, использование которых позволило получить ряд новых научных результатов.

Достоверность результатов и выводов подтверждается выбором адекватных физических моделей, использованием в работе современных, хорошо апробированных методов компьютерного моделирования и натурного эксперимента, согласованностью полученных результатов с ранее известными.

Практическая ценность работы состоит в разработке научно-методического аппарата по формированию требований к ограждающим конструкциям с учетом особенностей температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждений.

Научная деятельность соискателя сопровождается высокой публикационной активностью. По теме диссертации Корниенко С.В.



опубликовано 153 научных работ, из них 75 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 8 работ в изданиях, включенных в международные базы научного цитирования Web of Science и SCOPUS. Результаты диссертационной работы неоднократно докладывались на международных научных конференциях.

Замечание. Из текста автореферата (с. 17, формула (11)) не совсем ясно, чем обоснован расчетный период, принимаемый автором работы, равным наиболее холодному месяцу года. В автореферате, на наш взгляд, следовало бы более подробно остановиться на обосновании этого периода.

Указанное замечание носит дискуссионный характер и не снижает научной и практической значимости диссертационной работы. Автореферат диссертации Корниенко С.В. убедительно показывает соответствие диссертации требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям (п.п. 9–14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Доктор технических наук,  
профессор кафедры архитектуры,  
член-корреспондент РААСН

25.10.2018 г.

Куприянов Валерий Николаевич

Сведения о составителе отзыва

ФИО: Куприянов Валерий Николаевич

Ученая степень: доктор технических наук

Ученое звание: профессор

Специальность: 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Организация: ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»

Должность: профессор кафедры архитектуры

Почтовый адрес: 420043, г. Казань, ул. Зеленая, 1.

Телефон: +7 (843) 526-93-42

Факс: +7 (843) 238-79-72

Адрес электронной почты: kuprivan@kgasu.ru



Собственноручную подпись

*В.Н. Куприянов*

Я подтверждаю

Главный Отдел кадров

*В.А. Замрушина*

20 г.



## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Корниенко Сергея Валерьевича «Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

Приоритетной задачей государства в области архитектуры и строительства является энергосбережение и повышение энергоэффективности зданий. В оболочке современного здания трудно выделить участки, на которых перенос теплоты и влаги только в одном направлении. Наличие в оболочке теплотехнически неоднородных участков (теплопроводных включений или краевых зон) приводит к формированию в них двух- и трехмерных температурных и влажностных полей. Используемые в проектной практике методы расчета зачастую не учитывают влияние сложных процессов теплообмена в краевых зонах ограждающих конструкций на микроклимат помещений, теплозащитные свойства и энергоэффективность зданий. В результате уже на стадии эксплуатации зданий фактические теплотехнические показатели наружных ограждений оказываются хуже проектных, что приводит к росту энергозатрат на эксплуатацию здания за отопительный период. Поэтому актуальность и значимость темы диссертации Корниенко С.В., посвященной разработке научно обоснованных методов прогноза температурно-влажностного режима с учетом процессов влаготеплопереноса в краевых зонах ограждающих конструкций при оценке тепловой защиты и энергоэффективности зданий, не вызывает никаких сомнений.

Основные теоретические результаты диссертационной работы отражены в автореферате. Одни из наиболее значимых результатов:

1) Развитие теории состояния и переноса влаги в пористых материалах ограждающих конструкций в широком диапазоне влажности при неизотермических условиях увлажнения с применением предлагаемой автором энергетической шкалы абсолютного потенциала влажности.

2) Разработка нового метода расчета температурно-влажностного режима в трехмерных областях ограждающих конструкций на основе математической модели совместного нестационарного тепловлагодпереноса.

3) Разработка методик расчета теплозащитных и энергетических характеристик здания за отопительный период с учетом температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждающих конструкций.

Научная обоснованность полученных в диссертации результатов подтверждается значительным объемом многолетних натурных исследований, выполненных лично автором.



**Замечания по автореферату:**

1. В печатной версии автореферата изображения полей температуры и влагосодержания в различных краевых зонах (рис. 9–11) представлены недостаточно наглядно, что затрудняет количественное прочтение информации.
2. Следовало бы более подробно остановиться на результатах экспериментального определения характеристик переноса влаги в материалах ограждающих конструкций. Чем объясняется экстремум функции  $\lambda_m(\theta)$  при 20 °С на рис. 4?

Несмотря на вышеуказанные замечания, на основании изложенных в автореферате результатов считаю, что диссертационная работа Корниенко С.В. в полной мере соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а сам диссертант, Корниенко Сергей Валерьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление качеством и технология строительного производства»



Логанина Валентина Ивановна

Специальность 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28  
Тел.: 89093169950  
E-mail: loganin@mail.ru



Подпись Логаниной Валентины Ивановны удостоверяю



31.10.2018



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корниенко Сергея Валерьевича на тему: «Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

«Влага в ограждающих конструкциях – это таинственная незнакомка» – эти слова, сказанные одним из апологетов строительной физики В.Н.Богословским на защите докторской диссертации Гагарина В.Г. в 2000 г в НИИСФ, являются актуальными и сегодня.

Безусловно, следует приветствовать появление нового исследования в этой области на тему: «Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций».

В работе поставлена цель, намечены пути ее достижения.

Выбранные в качестве объекта исследования современные ограждающие конструкции с повышенным уровнем теплозащиты, содержащие двух- и трехмерные теплотехнически неоднородные участки, представляют практический интерес. Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что ряд полученных в ней результатов может быть использован для разработки конструктивных решений ограждающих конструкций зданий и сооружений, повышения уровня тепловой защиты.

Научная новизна работы состоит в получении новых знаний об особенностях распределения температуры и влагосодержания в трехмерных неоднородных элементах ограждающих конструкций зданий и сооружений, раскрытии сложных механизмов локализации теплоты и влаги в конструкции, физически обусловленных неоднородностью конструкции и нелинейностью процесса тепломассопереноса.

Достоверность результатов и выводов обеспечена выбором адекватных физических моделей теории тепломассообмена и их компьютерного моделирования, непротиворечивостью выводов исследования с основными физическими закономерностями, а также согласованностью полученных результатов с ранее известными.

По теме диссертации Корниенко С.В. опубликовано 153 научные работы, из них 75 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования России, 8 работ в изданиях, включенных в международные базы научного цитирования Web of Science и SCOPUS. Результаты диссертационной работы докладывались на всероссийских и международных научных конференциях.

К сожалению, краткость автореферата не позволяет в полной мере детально разобрать работу.

В качестве недостатков отмечу:



1. Отсутствие в автореферате условий применимости использованных в работе моделей и приближений. Хотя, отмеченный недостаток относится к представлению результатов, а не к их сути.
2. Словосочетание «совместный тепломассоперенос» следовало бы заменить на «взаимосвязанный тепломассоперенос». Это более точно!
3. На стр. 23 автореферата встречено выражение «...ниже точки росы...». Это сленг, правильно оно должно звучать исходя из контекста предложения - «ниже температуры точки росы».
4. Не совсем корректен термин «краевая зона»! Вопрос – чего?
5. Из текста автореферата не совсем ясно, в каком агрегатном состоянии находится связанное вещество (пар, газ, раствор) и что будет (как работают формулы предложенных методов) при переходе в другое агрегатное состояние (лед, криогидрат, кристаллогидрат)?

Указанные недостатки не снижают общего уровня диссертационной работы, которая выполнена на достаточно высоком научном уровне, отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор Корниенко Сергей Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Доктор технических наук,  
профессор кафедры проектирования зданий и сооружений НИУ МГСУ



Ибрагимов Александр Майорович

23 октября 2018 г.

ФИО: Ибрагимов Александр Майорович  
Ученая степень: доктор технических наук  
Ученое звание: профессор  
Специальность: 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения  
Организация: НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИУ МГСУ)  
Должность: профессор кафедры проектирования зданий и сооружений  
Почтовый адрес: 129337, Москва, Ярославское ш., д. 26, ком. 508 УЛК, 509 УЛК.  
Тел.: +7 (495) 287-49-14 (доб. 3059, 3089, 3097)  
E-mail: [agpz@mgsu.ru](mailto:agpz@mgsu.ru)  
Сайт организации: <http://mgsu.ru>

   
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
УРП М.А. КОВАЛЬ





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корниенко Сергея Валерьевича «Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Температурно-влажностный режим ограждающих конструкций непосредственно влияет на микроклимат помещений, теплозащитные свойства, надежность и экологическую безопасность зданий. Выбор рационального конструктивного решения на стадии проектирования связан с проблемой исследования процессов тепломассообмена, прогноза температурно-влажностного режима ограждающих конструкций и повышения точности теплотехнических расчетов.

Диссертационная работа, направленная на разработку научно обоснованных методов прогноза температурно-влажностного режима с учетом процессов влаготеплопереноса в краевых зонах ограждающих конструкций при оценке тепловой защиты и энергоэффективности зданий является актуальной.

К научной новизне диссертации можно отнести следующие положения:

- получен ряд результатов, способствующих дальнейшему развитию теории потенциала влажности;
- предложена экспресс-методика экспериментального определения характеристик переноса влаги, позволяющая более точно определить из одного опыта все искомые характеристики влаготеплопереноса;
- разработаны научно обоснованные методы инженерной оценки температурно-влажностного режима многослойных ограждающих конструкций на основе шкалы абсолютного потенциала влажности при стационарных граничных условиях;
- разработан новый метод расчета температурно-влажностного режима в трехмерных областях ограждающих конструкций на основе нелинейной математической модели совместного нестационарного тепловлаготеплопереноса с применением шкалы абсолютного неизотермического потенциала влажности;

раскрыты сложные механизмы локализации теплоты и влаги в многомерных элементах ограждений, физически обусловленные неоднородностью конструкции и нелинейностью процесса тепловлаготеплопереноса, приводящие к ухудшению параметров микроклимата помещений, температурно-влажностного режима и теплозащитных свойств ограждений.

Практическая ценность работы весьма значительна. Разработаны методики расчета теплозащитных и энергетических характеристик здания за отопительный период с учетом температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждающих конструкций. Разработано и внедрено программное обеспечение предложенных методик расчета. Доказано, что снижение тепловых



потерь в краевых зонах ограждений имеет высокий потенциал энергосбережения. Создана система практических рекомендаций по повышению уровня тепловой защиты и энергоэффективности зданий с учетом особенностей температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждений помещений для учебных, проектных и производственных организаций.

По материалу, изложенному в автореферате, имеются замечания:

1. Система уравнений математического описания (12)-(14) выглядит незамкнутой, поскольку в автореферате не представлено зависимостей связывающих потоки субстанций с потенциалами переноса, в частности  $q_m$  с  $\theta$  (потока влаги с потенциалом влажности).

2. В автореферате не отражен вопрос построения расчетной сетки для объектов сложной геометрической формы.

Вместе с тем приведенные замечания не влияют на общее положительное впечатление о работе.

Считаю, что диссертационная работа Корниенко С.В. полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Корниенко Сергей Валерьевич, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03.

Заведующий кафедрой «Процессы и аппараты химической технологии» ФГБОУ ВО ИГХТУ, доктор технических наук, профессор, специальность 05.17.08 – Процессы и аппараты химических технологий

А.Г. Липин  
Александр Геннадьевич Липин

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», кафедра «Процессы и аппараты химической технологии»: 153000, г. Иваново, Шереметьевский пр, д. 7; тел. каф. (4932) 30-73-46, доб. 2-31; e-mail: piaxt@isuct.ru

30.11.2018





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корниенко Сергея Валерьевича «Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций», на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 - Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

В диссертации Корниенко С. В. поставлена и решена *актуальная и практически значимая проблема* повышения теплозащиты и энергоэффективности зданий в условиях отсутствия научно-методического аппарата по формированию требований к ограждающим конструкциям с учетом особенностей температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждений за счет оценки тепловой защиты и энергоэффективности зданий.

Решение указанной проблемы стало возможным за счет физико-математического моделирования совместного нестационарного тепловлагоденоса в виде системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка параболического типа с краевыми условиями.

Актуальность работы соискателя не вызывает сомнений, тем более, что для термодинамического анализа процессов переноса влажного пара в материалах ограждающих конструкций предложена энергетическая шкала абсолютного потенциала влажности. Разработаны экспресс-метод экспериментального определения характеристик переноса влаги, методы инженерной оценки температурно-влажностного режима многослойных ограждающих конструкций в широком диапазоне влажности при стационарных граничных условиях, имеющие неоспоримые преимущества перед традиционными методами. Разработанные и предложенные автором оригинальные методы позволяют повысить достоверность результатов.

На основании апробации разработанных методов автор получил формулу, учитывающую влияние температуры на влажопроводность материалов, получил аналитическую зависимость теплофизических характеристик влажных



материалов от относительного потенциала влажности и температуры, которые позволяют учесть влияние влажности на теплозащитные свойства ограждений.

Все методы расчета реализованы в разработанных автором компьютерных программах, имеющих государственную регистрацию.

Достоверность теоретических результатов работы подтверждается экспериментальными данными, представленными в известных работах. Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований с применением высокоэффективного сертифицированного оборудования, повторяемостью полученных результатов экспериментальных наблюдений, соответствием полученных автором теоретических данных с экспериментальными данными.

Принятые в работе допущения и ограничения обоснованы и отражены в полном объеме.

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.23.03 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение». Область исследования диссертации соответствует п. 5 «Тепловой, воздушный и влажностный режимы зданий различного назначения, тепло-массообмен в ограждениях и разработка методов расчета энергосбережения в зданиях» паспорта специальности.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 4 монографиях; имеется 6 объектов интеллектуальной собственности; 22 статьи в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК; 7 работ в изданиях, включенных в международные базы научного цитирования Web of Science и SCOPUS, что подтверждает *научную новизну и практическую ценность* работы.

Содержание диссертации представлено научной общественности на многих международных и всероссийских конференциях за период 2001-2018 г.г.

Диссертация, согласно содержанию автореферата, требованиям Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г. N 842 (с изменениями на 1.10.2018 г.) пункт 9, представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований представлены но-



вые научно обоснованные технические, технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация отвечает требованиям ВАК РФ, соответствует профилю специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение. Диссертация является актуальным, обоснованным, законченным научным исследованием с необходимым уровнем новизны, а ее автор Корниенко Сергей Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Чекардовский Михаил Николаевич

д.т.н., доцент

профессор кафедры «Теплоснабжение и вентиляция» (ТГВ)

Тюменский индустриальный университет (ТИУ)

Строительный институт

625000 Тюмень, ул. Володарского, 38

Телефон +7-961-210-71-81

E-mail: misha.chekardovskij@yandex.ru

Специальность 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Афонин Константин Викторович

к.т.н., доцент

заведующий кафедрой ТГВ

ТИУ

Строительный институт

625000 Тюмень, ул. Володарского, 38

Телефон +7-922-265-95-75

E-mail: afoninkv@tyuiu.ru

Специальность 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Шалагин Игорь Юрьевич

к.т.н., доцент

доцент кафедры ТГВ

ТИУ

Строительный институт

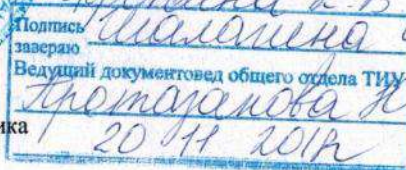
625000 Тюмень, ул. Володарского, 38

Телефон +7-982-916-78-86

E-mail: igor-shalagin@mail.ru

Специальность 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

20.11.2018







Ассоциация «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»  
197342, Россия, Санкт-Петербург,  
ул. Сердобольская, д. 65, лит. А  
Тел./факс: +7 (812) 336-95-60  
avoknw@avoknw.ru, www.avoknw.ru

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Корниенко Сергея Валерьевича  
«Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета  
температурно-влажностного режима ограждающих конструкций», представленной на соискание  
ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение,  
вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение**

С точки зрения современной строительной науки тема диссертации Корниенко С.В., посвященной разработке научных основ энергосбережения в зданиях путем совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций, является весьма актуальной. Из анализа данных, представленных в автореферате, очевидно, что диссертантом выполнен значительный объем теоретических и экспериментальных исследований, нацеленных на решение крупной научной проблемы повышения энергетической эффективности зданий в условиях отсутствия научно-методического аппарата по формированию требований к ограждающим конструкциям с учетом особенностей температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждений.

К наиболее обобщающему научному результату диссертации можно отнести, на наш взгляд, метод расчета температурно-влажностного режима в трехмерных областях ограждающих конструкций на основе нелинейной математической модели совместного нестационарного тепловлагопереноса с применением шкалы абсолютного неизотермического потенциала влажности. Предлагаемый метод позволяет раскрыть сложные механизмы локализации теплоты и влаги в многомерных элементах ограждений, физически обусловленные неоднородностью конструкции и нелинейностью процесса тепловлагопереноса, составляет научную суть диссертации и представляет собой новый научный результат.

Практическая значимость работы состоит, прежде всего, в том, что результаты исследований внедрены в программно-вычислительный комплекс «Энергоэффективность и тепловая защита зданий» (все программы которого имеют государственную регистрацию), а также ряд нормативно-инструктивных документов, разработанных автором, в сфере проектирования зданий с эффективным использованием энергии. Результаты работы достаточно полно представлены публикациями автора в рецензируемых российских и международных научных журналах и изданиях, успешно апробированы на многочисленных профильных международных конференциях. Автореферат дает достаточно полное представление о содержании диссертационной работы.

В качестве замечания – в автореферате следовало бы более подробно остановиться на проблеме реновации кирпичных жилых зданий первых массовых серий с точки зрения оценки класса их энергоэффективности.

Указанное замечание не снижает научной и практической значимости представленного исследования. Диссертация «Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций» является завершенной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Корниенко Сергей Валерьевич, достоин присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Президент АС «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»,  
доктор технических наук, профессор

Гримитлин Александр Михайлович

Специальность 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Адрес: Санкт-Петербург, ул. Сердобольская, 65 лит. А (проходная "Вулкан+").  
Тел.: +7(812)336-95-69  
E-mail: avoknw@avoknw.ru

Подпись Гримитлина Александра Михайловича заверяю:

*Журикова Оксана Евгеньевна*  
21.11.2018





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Корниенко Сергея Валерьевича**  
**«Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 - Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью повышения энергоэффективности зданий, что подтверждается Государственными программами и грантами, законодательными актами в сфере энергосбережения.

Соискателем была разработана новая энергетическая шкала абсолютного потенциала влажности, определяющая влажностное состояние материалов в неизотермических условиях в широком диапазоне влажности, включая сверхсорбционное увлажнение материалов. Также соискателем были разработаны методики расчета теплозащитных и энергетических характеристик здания за отопительный период с учетом температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждающих конструкций. Кроме того, автором доказано, что снижение тепловых потерь в краевых зонах ограждений имеет высокий потенциал энергосбережения.

Замечания по автореферату:

1. Возможно, что в названии автор имел в виду, что повышение энергоэффективности происходит не за счет совершенствования методов расчета, а все же за счет применения в результате использования разработанных методов расчета конструкций, способов термомодернизации или инженерных систем;
2. Не совсем ясно, что является определяющим для автора – влаготеплоперенос (цель работы) или тепловлагоперенос (п.3 задач работы) и в чем различие данной терминологии. Также желательно было бы отразить вопрос о обязательной защите конструкций и методах расчета от паропроницаия;
3. В новизне научных положений автор (стр.5) указывает, что «раскрыты сложные механизмы локализации теплоты и влаги...», однако в работе не приведены методы определения теплоустойчивости и теплоемкости в «многомерных элементах ограждений»;
4. Не ясно почему автор при выводе формулы (3) – основывался на диапазоне температур  $-20 < t < 30$  °С, поскольку данный диапазон соответствует регионам южнее 48° с.ш. Также не ясно – эта температура на поверхности конструкции, в помещении, наружная температура, средняя в конструкции? Также желательно было дать описание, как достигается «равновесное влагосодержание с окружающей средой» в испытуемом образце при двухсторонней сушке в термостате и почему автор исследовал только газосиликат, силикатный и керамический кирпич и цементно-песчаный раствор, а не материалы, которые более подвержены воздействию



влаги — известково-песчаный раствор, теплоизоляционные материалы (пенопласт, минеральная вата и др.), известняк и другие материалы, имеющие более пористую структуру. Также автору желательно было бы пояснить, почему в предложенной им формуле (11) для определения нормируемого сопротивления влагопереносу отсутствует температура и давление (порциальное), и почему расчетный период был принят равным наиболее холодному месяцу года. Автор также не указал, какие условия применения предложенных зависимостей (11-31) при граничных условиях по наружной поверхности (16-17) для холодного периода года (при низких температурах), когда будет иметь место фазовый переход, и как это учтено в объемной модели тепловлагопереноса строительной конструкции;

5. Автор привел в автореферате результаты обследования только жилого здания. Желательно было бы привести данные для производственных зданий, поскольку там другие условия формирования тепловлажностного режима и эксплуатации строительных конструкций.

6. В приведенных расчетах отсутствует учет соотношения различных ограждающих конструкций (остекления, пола, перекрытия, стен) и их соединений (в работе есть один общий пример с теплопроводным включением, достаточно описанный в литературе и приведённый в нормативных документах). Также не совсем ясно почему автор выполняет все расчеты и обосновывает необходимость совершенствования существующими в РФ нормативными методиками, а не приводит сравнение хотя бы с нормативами ЕС (EN 12831), Республики Беларусь. Также не ясно чем определяются «краевые зоны» и чем они ограничиваются.

7. В расчетах отсутствует влияние источника тепла, его температурного режима, расположения влияния конвективной и радиационной составляющей на тепловлажностный режим конструкций, не приведены данные о тепловых режимах помещений, эксплуатации ограждающих конструкций, их влияния на влагосодержание в конструкциях, не приведена оценка влияния массивности и теплоаккумуляционных свойств конструкций и нестационарности процессов. Все тепловые расчеты выполнены по действующим нормативным методикам для определения нормируемых теплопотерь, что дает только величину для определения мощности системы отопления.

8. Автор не обоснованно сузил область своей работы- по паспорту и по внедрению работа в не меньшей мере подходит к специальности «строительные конструкции».

Сделанные замечания не изменяют положительной оценки работы.

Диссертация Корниенко С.В. выполнена на актуальную тему и является законченной научно-квалификационной работой, содержащей научную и практическую ценность. Выполненная работа вносит существенный вклад в разработку методик расчетов температурно-влажностных режимов ограждающих конструкций. **Автореферат соответствует положениям,**



предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор **Корниенко Сергей Валерьевич** заслуживает присвоения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 - Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Заведующий кафедрой электроэнергетики  
и электротехники Физико-технического института,  
ФГАОУ ВО "Крымский федеральный  
университет им. В. И. Вернадского"  
(295493, г. Симферополь, ул. Киевская, 181, корп.3)  
д.т.н., профессор



Э.А.Бекиров

Специальность 05.11.05 – Приборы и методы измерения электрических и магнитных величин

Подпись заведующего кафедрой электроэнергетики и электротехники Физико-технического института ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского", д.т.н., профессора Эскандера Алимовича Бекирова  
удостоверяю:

Ученый секретарь ученого совета  
ФГАОУ ВО "Крымский федеральный  
университет им. В. И. Вернадского"  
кандидат филологических наук, доцент  
14.11.2018 г.



Л.М. Митрохина



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корниенко Сергея Валерьевича  
**«Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования  
методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих  
конструкций»**, представленной на соискание ученой степени доктора  
технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция,  
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Строительство энергоэффективных зданий является приоритетной задачей во всем мире. К сожалению, теплотехнические характеристики большинства эксплуатируемых многоквартирных зданий не отвечают повышенным требованиям энергосбережения и нуждаются в реновации. Ключевыми задачами реновации являются: улучшение объемно-планировочных характеристик здания, применение наружных ограждающих конструкций с повышенными теплоизоляционными свойствами, внедрение высокоэффективных систем жизнеобеспечения и климатизации здания, использование возобновляемых и вторичных источников энергии.

Тема диссертационной работы российского ученого С.В. Корниенко посвящена решению актуальной проблемы: разработке научных основ повышения энергоэффективности зданий путем совершенствования методов расчета тепловлажностного режима с учетом процессов тепломассопереноса в краевых зонах ограждающих конструкций. Эти методы, безусловно, представляют собой основу научной новизны и главную практическую ценность диссертации.

Диссертантом самостоятельно выполнен значительный объем теоретических и экспериментальных исследований в области строительной теплофизики систем обеспечения микроклимата и энергосбережения в зданиях. Им разработан научно-методический аппарат по формированию требований к ограждающим конструкциям с учетом особенностей температурно-влажностного режима в краевых зонах наружных ограждений, создан уникальный программно-вычислительный комплекс по проектированию тепловой защиты и оценке энергоэффективности зданий. Полученные диссертантом результаты направлены на создание методологической базы проектирования зданий с эффективным использованием энергии.

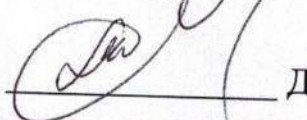


Диссертант известен многочисленными выступлениями на профильных международных конференциях по проблемам теплогазоснабжения, вентиляции и энергосбережения в зданиях.

По автореферату имеется замечание. В автореферате следовало бы более подробно остановиться на методиках расчета удельного расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение и электрической энергии в формуле (34).

Данное замечание не снижает высокого уровня научной новизны и практической ценности диссертационной работы. Диссертация Корниенко С.В. является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Корниенко Сергей Валерьевич, достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Доктор технических наук,  
первый заместитель директора  
Государственного предприятия «Институт жилища –  
НИПТИС им. Атаева С.С.» Министерства архитектуры  
и строительства Республики Беларусь



Данилевский Леонид Николаевич

Специальность: 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

220114, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 15,  
Государственное предприятие «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.»  
Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Тел. (375 17) 369-88-79,

Факс (375 17) 369-91-21,

E-mail: [up-niptis@rambler.ru](mailto:up-niptis@rambler.ru)

Официальный сайт: [www.niptis.mas.by](http://www.niptis.mas.by)

23.11.2018

Подпись Данилевского Леонида Николаевича удостоверяю:

**Верно:**

Ведущий специалист по кадрам



С.Л. Шунков

