УТВЕРЖДАЮ

Ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»



_____ Щеголев Дмитрий Львович

«_18_» _сентября_ 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Коркиной Елены Владимировны на тему «Применение энергосберегающего остекления в зданиях при учёте особенностей поступления солнечной радиации», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1.3 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

Актуальность темы диссертации

Используемые в настоящее время методы подбора светопрозрачных конструкций не в полной мере учитывают климатические особенности местности, а также теплофизические и светотехнические свойства самого остекления. В рассматриваемой работе показано, что применение остекления с низкоэмиссионными покрытиями приводит не только к снижению теплопотерь через него в течение отопительного периода, но и к сокращению теплопоступлений от солнечной радиации, что в свою очередь в совокупности влияет на величину энергии, затрачиваемой на отопление и вентиляцию здания. Кроме того, на поступление теплоты от солнечной радиации к фасадам

влияют здания окружающей застройки, что также исследуется в представленной работе. В работе рассматриваются факторы, характеризующие световой климат местности, учёт которых при подборе остекления с покрытиями, будет способствовать повышению светового комфорта помещений зданий. Таким образом, рассмотренные климатические и градостроительные особенности местности, в которых находится проектируемое здание, влияют на выбор низкоэмиссионного остекления, применяемого с целью энергосбережения на отопление и вентиляцию здания при соблюдении требований нормативных документов по естественному освещению, что является **актуальной** и важной в социальном смысле задачей, решаемой в диссертационной работе.

Научная область диссертации соответствует пунктам №2, №4, №5, №7 паспорта специальности (согласно утверждению ВАК Минобрнауки России) 2.1.3 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и семи приложений. Содержание работы построено логично: содержит достаточное количество теоретических выкладок, практических рекомендаций, а также пояснений в виде рисунков и таблиц.

В первой главе диссертации проведено обзорное исследование методов расчета теплового режима помещения, математических основ расчета поступающей солнечной радиации для здания в застройке, а также подходов к учёту климатических особенностей местности при выборе низкоэмиссионного остекления в странах с различным климатом. Показано, что необходимо совершенствовать рассмотренные методы и адаптировать их к практическому применению.

Во второй главе разработан метод расчёта естественной освещённости помещения при учёте состояния небосвода различной облачности,

рассматривающий пространственное распределение параметров дневного света, характерное для заданной местности по часам светового дня в течение года. Таким образом рассмотрены боле 60 городов РФ, для которых по разработанному методу рассчитаны коэффициенты светового климата. Разработанный метод рекомендован к применению при расчётах целевого КЕО, что является важным практическим результатом.

Третья глава диссертации посвящена разработке методов расчета поступающей прямой, рассеянной и отраженной солнечной радиации при наличии противостоящего здания. Методы адаптированы к применению в проектной практике: разработаны вспомогательные графики и таблицы. Проведен натурный эксперимент по верификации разработанных методов, показана хорошая сходимость результатов.

Четвертая глава описывает экспериментальные исследования по пропусканию и отражению солнечной радиации остеклением со специальными покрытиями, а также по отражению и поглощению солнечной радиации непрозрачными наружными отделочными материалами. Результаты главы применяются в методах, разработанных в третьей главе, а также внедрены в нормативные документы по расчёту естественного освещения и теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

В пятой главе разрабатываются критерии подбора низкоэмиссионного остекления, основанные на соблюдении требований нормативных документов по естественному освещению, при этом указано, что расчёт с использованием материалов второй главы позволит наилучшим образом оценить применимость того или иного вида остекления для обеспечения светового комфорта помещений.

В шестой главе разрабатываются критерии подбора остекления, основанные на обеспечении энергосбережения на отопление, вентиляцию в течение отопительного периода и кондиционирование воздуха в течение охладительного периода. Приводится последовательность расчёта по разработанным критериям для подбора остекления со специальными

покрытиями, которое наилучшим образом обеспечит соотношение теплопоступлений от солнечной радиации и теплопотерь через него.

В диссертации приведены практические рекомендации для применения результатов работы. Приложения к диссертации включают дополнительные информационные материалы, которые поясняют положения, изложенные в основной части.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений заключается в теоретических выкладках, основанных на классических светотехнических законах и положениях нормативных документов. Сформированные в диссертации выводы основаны на расчётах по приведенным научным положениям, потому являются обоснованными и достоверными. Сформированные рекомендации полностью отражают практическую значимость работы и также являются обоснованными и достоверными.

Натурные эксперименты проведены с использованием поверенного оборудования, а при обработке результатов измерений применялись классические формулы строительной теплофизики и светотехники, а также математической статистики. Поэтому выводы, составленные на основе натурных экспериментов, являются обоснованными и достоверными.

Научная новизна положений, выводов и рекомендаций

Научная новизна положений, выводов и рекомендаций состоит в следующем:

На основе пространственного рассмотрения распределения яркости по небосводу различной облачности, разработан метод расчёта естественной освещённости в помещении, по которому проведены расчёты коэффициентов светового климата для заданной местности с характерной для нее облачности, что обладает научной новизной.

Разработаны методы расчёта прямой, рассеянной, отраженной на фасад солнечной радиации при наличии противостоящего здания. По методам проведены расчеты и показано, что противостоящее здание может не только затенять солнечную радиацию, но и отражать ее на исследуемый фасад, изменяя поступление теплоты от солнечной радиации, в то время как теплопотери не изменяются. Методы являются новыми и ранее не приводимыми в работах других авторов.

Из рассмотрения основного уравнения расчета энергии, затрачиваемой на отопление и вентиляцию здания, научно обосновано, что ее экономия достигается только в случае, если теплопоступления от солнечной радиации через светопрозрачные конструкции снижаются меньше, чем теплопотери через них же, что является новым положением.

Показано, что основной характеристикой климата при подборе остекления с покрытиями следует рассчитывать радиационно-температурную характеристику фасада, показывающую приток теплоты от солнечной радиации и перепад температуры в течение отопительного периода. Данную характеристику необходимо соотносить с теплопроводно-радиационной характеристикой остекления, отображающей, насколько остекление снижает теплопотери и теплопоступления от солнечной радиации.

Сформированы критерии подбора остекления, основанные на принципе сбережения энергии, затрачиваемой на отопление и вентиляцию здания при соблюдении нормируемого значения КЕО. Критерии рекомендованы к применению в нормативных документах.

Приведенные положения, выводы и рекомендации обладают научной новизной.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в разработке ряда теоретических методов учёта климатических и градостроительных особенностей местности, влияющих на тепловой и световой режим

помещений зданий, а также в их последующей адаптации к практическому применению для снижения энергии, затрачиваемой на отопление и вентиляцию зданий. Такими методами являются: метод расчёта естественной освещённости помещения при учёте состояния небосвода различной облачности, метод расчёта поступающей солнечной радиации с учётом влияния противостоящего здания. Разработан метод натурных исследований температуры нагрева стены здания от солнечной радиации, который может применяться для многих исследовательских целей. Определены коэффициенты пропускания и отражения солнечной радиации и видимого света остеклением с энергосберегающими покрытиями, которые могут быть использованы при расчетах естественного освещения и поступающей солнечной радиации по разработанным в работе методам. Получены и систематизированы данные по отражению и поглощению солнечной радиации наружными фасадными покрытиями в расчётах естественного освещения помещений зданий и отраженной солнечной радиации.

Теоретически обоснованы радиационно-температурная характеристика фасада и теплопроводно-радиационная характеристика остекления, применение которых при подборе остекления в заданном климате будет способствовать энергосбережению. Теоретически получены критерии подбора остекления, основанные на соблюдении светового комфорта помещений зданий и на сбережении энергии на отопление и вентиляцию зданий. Расчетом по критериям показано, что применение того или иного варианта остекления с целью энергосбережения может быть не выгодным в данном климате при заданной градостроительной ситуации.

Из вышесказанного можно обоснованно заключить, что результаты, содержащиеся в диссертации Коркиной Е.В., имеют большую теоретическую и практическую значимость.

Замечания по диссертационной работе.

1. Во второй главе, посвященной расчету естественной освещённости при различной облачности небосвода, следовало провести верификацию разработанного метода.

2. В третьей и четвёртой главах не уделено должного внимания методам численного моделирования при проведении экспериментов по исследованию поступающей солнечной радиации.

3. В четвертой главе недостаточно обоснована формула (4.13) расчёта угла падения солнечных лучей на остекление.

4. В шестой главе не проведен расчёт влияния выбранного в результате расчетов по представленным методам варианта остекления на удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания.

5. Следовало бы привести более полно теорию планирования эксперимента и методы обработки результатов экспериментальных исследований.

6. Приведены отдельные примеры расчёта по разработанным критериям. Следовало привести полную последовательность расчёта согласно п.6.6.

Приведенные замечания не оказывают влияния на общую положительную оценку диссертационной работы, а также не снижают её научную новизну, теоретическую и практическую значимость.

Публикации и автореферат по диссертационной работе

Результаты диссертации опубликованы в 63 печатных работах, из них 35 – в рецензируемых журналах из «Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», 8 – в научных изданиях, индексируемых в международных реферативных базах Scopus, 3 – в научных изданиях,

индексируемых в международных реферативных базах Web of Science. Содержание публикаций автора соответствует теме диссертации, раскрывает основные положения работы. Результаты исследований, содержащихся в работе, доложены на научных и научно-технических конференциях.

Автореферат диссертации адекватно отображает основные научные положения работы.

Общее заключение по диссертации

Рассматриваемая диссертационная работа Коркиной Елены Владимировны на тему «Применение энергосберегающего остекления в зданиях при учёте особенностей поступления солнечной радиации» является значимой научной работой, выполненной самостоятельно, в которой разрабатываются методы подбора светопрозрачных конструкций по их теплофизическим и светотехническим характеристикам с целью энергосбережения на отопление и вентиляцию здания. Задачи, решаемые в работе, обладает актуальностью, научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Диссертация Коркиной Елены Владимировны «Применение энергосберегающего остекления в зданиях при учёте особенностей поступления солнечной радиации» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства России № 842 от 24.09.2013, предъявляемым к докторским диссертациям, включая п. 9 приведенного Положения, а её автор Коркина Елена Владимировна заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1.3 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Диссертация, автореферат и отзыв на диссертацию Коркиной Е.В. рассмотрены и одобрены на совместном заседании кафедры «Теплогазоснабжения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский

государственный архитектурно-строительный университет», которое проходило « 18 » сентября 2025 года, протокол № 3.

Я, Алексей Геннадьевич Кочев, даю согласие на включение содержащихся в настоящем отзыве моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Коркиной Елены Владимировны, а также разрешаю их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук (специальность 05.23.03 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»), профессор, член-корреспондент РААСН, заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

_____ Кочев Алексей Геннадьевич

тел.: (831) 433-45-35; тел. +7-905 663 80 54;

эл.почта: kochev.1961@mail.ru

« 18 » сентября 2025 г.

ЗАВЕРЯЮ личную подпись профессора Кочева Алексея Геннадьевича:

Проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», д-р техн. наук, доцент

_____ Монич Дмитрий Викторович /

(подпись) (Фамилия Имя Отчество)

« 18 » сентября 2025 г.

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ).
Адрес: 603000, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д.65.
Контактные данные: Тел./факс: 8 (831) 434-02-91/ 430-53-48,
e-mail: srec@nngasu.ru , сайт: https://nngasu.ru/.