СВЕДЕНИЯ

о результатах публичной защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Фам Тхи Хонг Тхам на тему: «Повышение энергетической эффективности архитектурно-строительных решений атриумов зданий с учетом их температурно-воздушного режима» по специальности: 2.1.3 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Диссертационный совет 39.1.001.01, созданный на базе НИИСФ РААСН, на основании результатов тайного голосования (за – 12, против – 0, недействительных бюллетеней – нет) принял решение присудить Фам Тхи Хонг Тхам ученую степень кандидата технических наук (протокол №3 от 10.12.2024 г.).

Протокол № 3

заседания диссертационного совета 39.1.001.01, созданного на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук»

от «10» декабря 2024 г.

Присутствовали: д.т.н. Гагарин В.Г., д.т.н. Шубин И.Л., д.т.н. Карпенко Н.И., д.т.н. Рощина С.И., д.т.н. Невенчанная Т.О., д.т.н. Умнякова Н.П., д.т.н. Гусев В.П., д.т.н. Крылов С.Б., д.т.н. Соловьев А.К., д.т.н. Римшин В.И., д.т.н. Цукерников И.Е., к.т.н. Шмаров И.А.

Слушали: защиту диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук Фам Тхи Хонг Тхам на тему: «Повышение энергетической эффективности архитектурно-строительных решений атриумов зданий с учетом их температурно-воздушного режима» по специальности: 2.1.3 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

Научный руководитель – Соловьев Алексей Кириллович, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Архитектурно-строительного проектирования и физики среды» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

Официальные оппоненты по диссертации:

- Дацюк Тамара Александровна, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительной физики, электротехники и электроэнергетики» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»;
- Соколов Михаил Михайлович, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплогазоснабжение» Федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский государственный университет».

Постановили:

1. Принять открытым голосованием заключение по рассматриваемой диссертационной работе Фам Тхи Хонг Тхам единогласно («за» – 12, «против» – нет, воздержавшихся – нет).

2. На основании результатов тайного голосования («за» – 12, «против» – нет) присудить Фам Тхи Хонг Тхам ученую степень кандидата технических наук.

Председатель
диссертационного совета Гагарин В. Г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Шмаров И. А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 39.1.001.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК» МИНСТРОЙ РОССИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 10 декабря 2024 г. № 3

О присуждении Фам Тхи Хонг Тхам, гражданке Социалистической Республики Вьетнам, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение энергетической эффективности архитектурно-строительных решений атриумов зданий с учетом их температурно-воздушного режима» по специальности 2.1.3 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» принята к защите 04.10.2024 г. протоколом № 2 диссертационного совета 39.1.001.01 на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук», Минстрой России, (127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д. 21, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11 апреля 2012 г.).

Соискатель Фам Тхи Хонг Тхам 1992 года рождения. В 2019 году с отличием окончила ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» с присвоением квалификации «магистр».

В 2024 году освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства (профиль «Строительные конструкции, здания и сооружения») с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

С 10 сентября 2024 г. по 9 ноября 2024 г. была прикреплена для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и сдачи кандидатских экзаменов по специальности 2.1.3 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» к кафедре «Архитектурно-строительного проектирования и физики среды» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

В период подготовки диссертации и по настоящее время в Российской Федерации Фам Тхи Хонг Тхам не трудоустроена.

Диссертация выполнена на кафедре «Архитектурно-строительного проектирования и физики среды» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Соловьев Алексей Кириллович, профессор кафедры «Архитектурно-строительного проектирования и физики среды» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

Официальные оппоненты:

Дацюк Тамара Александровна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Строительной физики, электротехники и электроэнергетики» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет».

Соколов Михаил Михайлович, кандидат технический наук, доцент, доцент кафедры «Теплогазоснабжения» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский государственный университет», г. Вологда. В своем положительном отзыве, подписанном Монаркиным Николаем

Николаевичем, кандидатом технических наук, исполняющим обязанности заведующего кафедрой «Теплогазоводоснабжения» и Павловым Михаилом Васильевичем, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры «Теплогазоводоснабжения», утвержденном Приятелевым Вячеславом Викторовичем исполняющим обязанности ректора ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», кандидатом исторических наук, доцентом, указала, что диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной в рамках актуальной темы исследований строительной физики, имеет научную новизну, теоретическую и практическую значимость. Теоретическая значимость работы заключается в получении расчетных зависимостей для определения воздушного режима атриума при естественной вентиляции, которые основаны на выборе рационального соотношения площади приточных и вытяжных проемов, получении регрессионные зависимости для расчета изменения температуры по высоте атриума, которые позволяют оценить энергетическую эффективность организации воздухообмена при проектировании, в предложении аналитические зависимости для расчета температуры и расхода воздуха в летний период года, использование которых при проектировании зданий с атриумами позволяет минимизировать энергетические затраты на охлаждение. Показано, что площади приточных и вытяжных проемов зависят от высоты атриума. Расход воздуха, значение температуры на разных уровнях атриума, рассчитанные по предлагаемой методике на начальных этапах проектирования позволяет оценить энергоэффективность предлагаемого решения. Практическая значимость работы заключается в использовании предложенного метода расчета при определении геометрических параметров атриума (размеры в плане, высота) и геометрических параметров приточных и вытяжных вентиляционных проемов, а также их расположения в здании. Для этого разработана программа «Программа расчета расхода и температур воздуха на разных этажах зданий с атриумами с различными геометрическими параметрами на ранних стадиях проектирования», на которую получено свидетельство о

государственной регистрации № 2023668219 от 24 августа 2023 г.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ (общий объем 168 с., авторский вклад 58 с.), из них опубликованных в рецензируемых научных изданиях ВАК РФ по специальности 2.1.3 – 3 (общий объем 49 с., авторский вклад 38.7 с.), 5 работ в зарубежных изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science; зарегистрирована 1 программа для ЭВМ в федеральной службе по интеллектуальной собственности. Наиболее значительные работы:

Публикации в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий:

1. Фам Тхи Хонг Тхам, Алексей Кириллович Соловьев, Сергей Сергеевич Корнеев. Натурное исследование влияния проемов на тепловые характеристики при естественном охлаждения зданий с атриумами // Вестник МГСУ. 2022. №2 (17). С. 149–158. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.2.149-158.

2. Фам Тхи Хонг Тхам, Зыонг Де Тай, Алексей Кириллович Соловьев. Метод расчета геометрических параметров конструкций атриума здания с учетом комфорта температурно-воздушного режима // Вестник МГСУ. 2024. №3 (19). С. 349–357. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.3.349-357.

3. Соловьев А. К., Фам Т.Х.Т. Голографические оптические элементы. Преимущества и недостатки для эффективного освещения, солнцезащиты и фотоэлектрического энергообеспечения зданий // Светотехника. 2022. №1. С. 9–14.

Статьи, опубликованные в журналах, индексируемых в международных реферативных базах Scopus, Web of Science и др.:

4. Tue Nguyen Duy, Hong-Tham T. Pham. CFD Based Investigation on the Performance of Solar Chimney for Room Natural Ventilation // AIP Conference Proceedings. – 2021. – Vol. 2420. – P. 020027. DOI: 10.1063/5.0068461.

5. Tue Nguyen Duy, Hong-Tham T. Pham, Alexei K. Solovyov. Impact of angle of solar chimney inclination on natural ventilation – A study based on CFD //

AIP Conference Proceedings. – 2023. – Vol. 2497. – P. 030004. DOI: 10.1063/5.0104380.

6. Hong-Tham T. Pham, Thuan T. Le, Phuong Ha, Alexei K. Solovyov. Thermal Comfort and Energy Efficiency on Air-Conditioned University Classrooms by means of CFD-Simulation // E3S Web of Conferences. – 2023. – P. 04001. DOI: 10.1051/e3sconf/202341004001.

7. Q.Y.N., Sa Nguyen-Tan, Hong-Tham T. Pham, Ai Manh-Thuy, Trieu Huynh-Nhat. Performance of a Solar Chimney for Cooling Building Façades under Different Heat Source Distributions in the Air Channel // International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology. – 2021. – Vol. 11. № 1. – Pp. 158–164. DOI:10.18517/ijaseit.11.1.12666.

8. Alexei K. Solovyov and Hong-Tham T. Pham. Holographic Optical Elements: Advantages and Disadvantages for Efficient Lighting, Sun Protection and Photovoltaic Power supply of Buildings // Light & Engineering, – 2023. – Vol. 29, № 5. – Pp. 10–15. DOI: 10.33383/2021-076.

На диссертацию и автореферат поступило 9 положительных отзывов:

1. Отзыв, подписанный ведущим сотрудником лаборатории рудничной аэродинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук, доктором технических наук (25.00.20), доцентом кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции» Иваном Владимировичем Лугиным.

В отзыве имеется 5 замечаний:

– из автореферата непонятно, получены ли результаты натурных исследований непосредственно автором;

– не обозначена научная составляющая в формулировке обоих научных положений, поскольку и методика, и рекомендации – это скорее практический результат, основанный на полученных ранее научных результатах;

– на стр.11 упоминается CFD-модель для исследований внутренней

тепловой среды в атриуме, однако для модели не приведены ни краевые условия, ни постановка задачи, ни подключенные модели турбулентности и энергии, ни параметры конечно-объемной сетки. Это не дает возможности оценить корректность проведенного вычислительного эксперимента;

– по тексту автореферата, например, на стр.22 и в пункте 5 заключения, электроэнергия измеряется почему-то в кВт, а не в кВт·ч, хотя единицы кВт служат для измерения мощности;

– на стр.13 упоминается разработка метода расчета геометрических параметров конструкции атриума здания. В чем заключается принципиальная научная новизна этого метода, почему разработка метода не вынесена в защищаемые научные положения и чем он отличается от известного метода расчета аэрации здания, приведенного, например, в общеизвестном издании «Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.1. М.: Стройиздат, 1992. ISBN 5-274-01155-1» Глава 5 «Расчет аэрации промышленных задний». стр. 132 и в других литературных источниках.

2. Отзыв, подписанный кандидатом технических наук (05.23.10), профессором кафедры «Архитектуры гражданских и промышленных зданий имени А.В. Титова» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» Иванченко Владимиром Тихоновичем.

В отзыве имеется замечание:

– по тексту автореферата можно высказать замечание о том, что недостаточно подробно учтены конструктивные особенности атриума, где стеклянные перегородки, отделяющие балконы на 3, 4 и 5 этажах оказывают некоторое влияние на характер распределения названо квазилинейным.

3. Отзыв, подписанный доктором технических наук (05.02.13), профессором, советником РААСН, профессором кафедры «Строительных конструкций и водоснабжения», проректором по воспитательной работе ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», Котловым Виталием Геннадьевичем.

В отзыве имеется 2 замечания:

– в автореферате не объяснено то, что гипотезы о линейном распределении температур в последующем перешла к квазилинейному распределению;

– в автореферате недостаточно показано, как уменьшить энергопотребление атриума в зимнее время, и за счет чего экономия энергии зимой может быть достигнута.

4. Отзыв, подписанный доктором технических наук (05.01.01), профессором кафедры «Геометрического и компьютерного моделирования энергоэффективных зданий» ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный университет им. В.И. Вернадского» Дворецким Александром Тимофеевичем.

В отзыве имеется замечание:

– влияние солнечной радиации, которая имеет очень сильное воздействие на температурный режим атриума, рассмотрено недостаточно подробно. Практически рассмотрено только влияние нагревания солнечной радиацией пола. Для Вьетнама, может быть, это и справедливо, но в средней полосе России большую часть времени летним днем солнце нагревает боковые стень атриума в основном на верхних этажах. Именно на верхних этажах нарушается линейность подъема температура. И это видно на графиках распределения температура в сравнении расчетного и измеренного вариантов для всех случаев открывание вытяжных проемов, кроме 4-го случая. Разъяснение в автореферате по этому поводу не представлено.

5. Отзыв, подписанный доктором архитектуры (18.00.01), профессором, заведующим кафедрой «Архитектурной физики» ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт (государственная академия)» Щепетковым Николаем Ивановичем.

В отзыве кроме сожаления, что слишком сокращена историческая часть работы имеется замечание:

– недостаточно уделяется внимание тому, как исправить температурно-воздушный режим в исследованном атриуме в МГСУ. Это описание дало бы

конкретный материал для проектировщиков, занимающихся такими проектами. А то, что зданий с атриумами будет строиться больше и что это будут не только гостиницы и общественные здания, но атриумы будут использоваться в проектах жилых зданий – в этом нет никакого сомнения.

6. Отзыв, подписанный кандидатом технических наук (05.23.01), доцентом, доцентом кафедры «Проектирование зданий и строительная физика», заместителем декана по учебной работе «Строительного факультета» ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» Бутовой Аллой Павловной.

В отзыве имеются 2 замечания:

– в работе недостаточно отражены результаты исследования микроклиматических факторов среды в вопросе о влиянии стратификации температуры в атриумном пространстве на температурный режим прилегающих к объему атриума помещений;

– в работе с целью упрощения основной задачи не рассмотрен важный для естественной вентиляции фактор ветрового режима климатического района строительства.

7. Отзыв, подписанный кандидатом технических наук (05.23.04), доцентом, заведующим кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Зеленцовым Данилой Владимировичем.

– анализ графиков, представленных на стр. 12, рис. 6 показывает, что рассчитанная по CFD температура воздуха всегда ниже температуры, полученной по результатам измерений. Однако никаких выводов или предположений, почему получается именно такой результат, при этом не делается.

8. Отзыв, подписанный кандидатом технических наук (05.23.05), доцентом кафедры «Строительство» ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» Синянским Иваном Андреевичем.

В отзыве имеется замечание:

– автор говорит о квазилинейности распределения температур по высоте. Хотелось бы, чтобы это было более детально объяснено в тексте диссертации.

9. Отзыв, подписанный кандидатом технических наук (05.23.03), доцентом кафедры «Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение» ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» Гришковым Алексеем Александровичем и кандидатом технических наук (20.02.14), доцентом, доцентом кафедры «Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение» ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» Бурковым Александром Ивановичем.

В отзыве имеется 3 замечаний:

– пример расчёта (с.19) – целесообразно и достаточно изложения в тексте диссертации.

– не вполне «привычные» обозначения: энергии E – единица измерения квт (с.17,18,19,21,22), расход воздуха q, знак «минус» в подкоренном выражении (с.16).

– с.4 автореферата: «Целью диссертационной работы является совершенствование архитектурно-строительных решений зданий ...». Данная формулировка не вполне соответствует области исследований научной специальности 2.1.3.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывался их высокой компетенцией и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью адекватно определить научную и практическую значимость диссертационной работы, а также согласием самих оппонентов и ведущей организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработана методика оценки энергетических параметров атриума

таких как температура, расход воздуха в зависимости от соотношения площадей приточных и вытяжных проемов, проектируемой высоты атриума и его других геометрических параметров и конструкциями, а также рекомендации по энергетически оптимальному соотношению площадей приточных и вытяжных проемов для летних условий при заданной высоте атриума, для конкретных климатических условий.

Предложен расчетный метод для определения расхода воздуха в атриуме и температуры на разных этажах атриума.

Доказана квазилинейная зависимость температуры от высоты расположения этажей в атриуме и наличие закономерностей насыщения его воздухом при определенной площади вентиляционных проемов в зависимости от его объема и высоты.

Введено понятие о максимальных площадях приточных и вытяжных проемов при данном объеме атриума, при которых происходит насыщение объема атриума воздухом и прекращения снижения его температуры.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Доказано, что требуемые (необходимые) площади приточных и вытяжных проемов зависят от высоты атриума. Расход воздуха и значение температуры на разных уровнях атриума, рассчитанные по предлагаемой методике на начальных этапах проектирования, позволяют оценить энергоэффективность предлагаемого решения.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы расчетные методы гидродинамики с учетом геометрических параметров атриума.

Изложены принципы использования основных положений гидродинамики в аэродинамических расчетах вентиляции атриумов с учетом их высоты и объема.

Раскрыты проблемы отсутствия методов оценки затрат энергии при естественной вентиляции атриумов в зданиях.

Изучены процессы формирования воздушных потоков при вентиляции атриумов в зависимости от площади открытых вентиляционных проемов и нагревания пола солнечной радиацией.

Проведена модернизация метода расчета гидродинамической системы CFD с учетом высоты и объема атриума для применения его в аэродинамике.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что:

Разработаны и внедрены в научную, проектную и учебную практику методики расчета температуры и расхода воздуха на разных этажах атриума, а также их компьютерная реализация на ЭВМ.

Определены пределы увеличения площадей вентиляционных проемов, для создания благоприятных температурных условий и обеспечивающих необходимую вентиляцию атриума.

Создана программа расчета пространства атриума, позволяющая определять параметры температурно-воздушного режима атриума на ранних стадиях проектирования.

Представлены методы расчета температуры и расхода воздуха на разных этажах атриума, на основе которых могут быть определены затраты энергии при естественной вентиляции и экономия энергии.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Для экспериментальных исследований использованы общепринятые методы, оборудование и приборы, отвечающие требованиям действующих ГОСТ.

Теория построена с применением апробированных методов математического моделирования и обоснована использованием классических уравнений строительной теплофизики.

Идея базируется на анализе практики оценки температурно-воздушного режима в помещениях атриумов с использованием методов гидродинамики, которые успешно используются в аэродинамических исследованиях.

Использовано сравнение расчетных и экспериментальных данных,

полученных на реальном объекте, что подтверждает достоверность разработанных методик.

Установлено качественное и количественное согласование результатов исследований автора с немногочисленными опубликованными результатами, отраженными в списке использованной литературы.

Использованы современные технологии сбора, передачи и обработки данных экспериментальных исследований формирования температурно-воздушного режима на реальном объекте с целью их последующего сравнения с результатами расчетов.

Личный вклад соискателя состоит в разработке задач диссертационной работы; в разработке программы для ЭВМ для расчетов воздушных потоков и их температуры в пространстве атриума; в проведении экспериментальной проверки методики расчетов в натурных условиях; в разработке рекомендаций по энергетически оптимальному соотношению площадей приточных и вытяжных проемов для летних условий при заданной высоте атриума в зависимости от климатических условий места строительства.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Рекомендации по использованию результатов диссертации.

На основании полученных результатов исследований, приведенных в данной работе, можно говорить, что направлением дальнейших исследований является создание комплексной системы проектирования атриумов для обеспечения энергосбережения за счет архитектурно-строительных решений.

Рекомендуется включить полученные результаты в учебные пособия по подготовке бакалавров и магистров строительного и архитектурного направлений.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация Фам Тхи

Хонг Тхам является законченной научно-квалификационной работой по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, в которой содержится решение актуальной научной задачи по созданию методов расчета температуры на разных этажах атриума, а также площади вентиляционных проемов, необходимых для обеспечения требуемого температурного режима площади атриума. Данные методы расчета могут быть внедрены в практику строительного проектирования. Таким образом, диссертация Фам Тхи Хонг Тхам. соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, в части требований, предъявляемых к кандидатским диссертациям.

На заседании 10 декабря 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Фам Тхи Хонг Тхам ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 6 докторов наук (технические науки) по специальности рассматриваемой диссертации, из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» 12, «против» нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета Гагарин Владимир Геннадьевич

Ученый секретарь
диссертационного совета Шмаров Игорь Александрович

10.12.2024 г.