

**Заключение диссертационного совета Д 01.024.04 на базе**

**ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета Д 01.024.04 от 26.04.2022 г. протокол № 08/22

**О ПРИСУЖДЕНИИ**

**Пометун Екатерине Дмитриевне**

**ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Совершенствование элементов автоматизированных систем научных исследований нестационарных газовых потоков» по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки) принята к защите «15» февраля 2022 г. диссертационным советом Д 01.024.04 (протокол № 05/22) на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 1, ауд. 203 Тел./факс: 380(62) 304-30-55, e-mail: [uchensovet@donntu.org](mailto:uchensovet@donntu.org) (приказ о создании диссертационного совета № 802 от 20.09.2018 г., приказы об изменении состава диссертационного совета № 1743 от 09.12.2019 г. и №1550 от 08.12.2020 г.).

Соискатель, Пометун Екатерина Дмитриевна, 1992 года рождения, в 2014 году окончила Донецкий национальный университет по специальности «Метрология и измерительная техника», получила квалификацию магистра. Работает старшим преподавателем на кафедре «Физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха» в ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Диссертация выполнена на кафедре «Физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Научный руководитель: Данилов Владимир Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Радиофизики и

инфокоммуникационных технологий» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ».

**Официальные оппоненты:**

1. Антипов Игорь Владиславович, доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Республиканского академического научно-исследовательского и проектно-конструкторского института горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ) (г. Донецк).

2. Деркачёв Сергей Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Электрические станции» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (г. Донецк).

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий институт железнодорожного транспорта» (ГБОУВО «ДОНИЖТ») (г. Донецк), в своем положительном заключении, подписанным ректором Чепцовым М.Н., указала, что диссертация Пометун Е.Д. представляет собой законченную научно - исследовательскую работу, содержащую новые теоретические и практические результаты, обладает научной новизной и имеет практическую значимость. Полученные результаты диссертации соответствуют областям исследования паспорта научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), в частности: п. 2 – «Автоматизация контроля и испытаний»; п. 14 – «Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования, (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»; п. 20 – «Разработка автоматизированных систем научных исследований».

Работа соответствует требованиям п. 2.2 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Пометун Екатерина Дмитриевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области автоматизации технологических процессов, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследований.

Соискатель имеет 16 опубликованных научных работ, 2 из них в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, 7 – в других изданиях, 7 – в материалах научных конференций.

### Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Пометун, Е.Д. Оптимизация определения градуировочной характеристики NTC-термистора при автоматизации измерений нестационарной температуры / Е.Д. Пометун., А.А. Беззуб // Вестник Донецкого национального университета. Серия Г: Технические науки. – Донецк: ДонНУ, 2020. – № 3. – С. 61–65.
2. Пометун, Е.Д. Разработка автоматизированной системы научных исследований для аэродинамического эксперимента / Е.Д. Пометун, Р.А.Хрипунов, А.В. Васильева // Вестник Донецкого национального университета, Серия Г: Технические науки. – Донецк: ДонНУ, 2020. – №1. – С. 4–8.
3. Пометун, Е.Д. Оценка погрешности измерения средней скорости с помощью термоанемометра в высокотурбулентных газовых потоках / Е.Д. Пометун, Н.И. Болонов, В.В. Белоусов, В.Н. Лебедев, П.С. Гелашвили // Известия ЮФУ. Технические науки. - Ростов – на Дону: ЮФУ, 2019. – № 6 (208). – С. 133 – 144.
4. Пометун, Е.Д. Исследование функций аппроксимации градуировочной характеристики термоанемометра в неизотермическом газовом потоке / Е.Д. Пометун, В.Н. Лебедев // Сборник научных трудов «Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе» – Донецк: ДонНТУ, 2015. – №1(8)–2(9). – С. 89–93.
5. Пометун, Е.Д. Алгоритм обработки выходного сигнала термоанемометров постоянного тока и постоянной температуры /Е.Д. Пометун // Вестник Донецкого национального университета. Серия Г: Технические науки. – Донецк: ДонНУ, 2019. – № 4. –С. 3–10.

На автореферат поступило 8 отзывов. Все отзывы положительные. В них отражены актуальность исследования, дана оценка основным результатам, указаны замечания, а также сделаны положительные заключения о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержатся следующие замечания:

**1. Лукьянов Александр Дмитриевич**, кандидат технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление техническими процессами, доцент, заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов» ФГБОУВО «Донской государственной технической университет, г. Ростов–на–Дону, РФ.

1.1 Недостаточно четко сформулирована цель работы. Данная формулировка более подходит для завещающей задачи, решаемой соискателем, а в качестве цели работы целесообразно указать «повышение точности измерения...» или

«обеспечение достоверности результатов контроля нестационарных потоков..».

1.2 В автореферате указано, что одной из задач является разработка математических модели процесса теплообмена в системе «сложный датчик – окружающая среда». Однако в автореферате нет чёткого описания данной математической модели. Не приведены конкретные результаты компьютерного моделирования. Можно было бы представить реальные результаты компьютерного моделирования

1.3 В автореферате приведена информация о том, что автором разработан алгоритм, компенсирующий погрешности, возникающие вследствие нелинейности градуировочной характеристики и асимметрии. Однако, возможно в силу ограниченного объема автореферата, не показаны сравнительные характеристики измерений, демонстрирующие достоинства разработанного алгоритма.

**2. Мокрушин Сергей Александрович**, кандидат технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление техническими процессами, доцент кафедры Автоматизированные системы управления биотехнологическими процессами ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва.

2.1 В автореферате не перечислены конкретные недостатки существующих способов исследования динамических характеристик термопреобразователей. Приведена лишь их классификация: косвенные и прямые.

2.2 В тексте автореферата не достаточно полно отражена практическая значимость полученных результатов в различных областях науки.

**3. Иванченко Александр Николаевич**, кандидат технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, профессор кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники», ФГБОУВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова», г. Новочеркасск.

3.1 В автореферате не достаточно подробно описана структура и алгоритм функционирования АСНИ, так же не рассмотрены вопросы технологического обеспечения процессов.

3.2 В тексте автореферата отсутствует информация о быстродействии предложенных алгоритмов обработки выходных данных термоанемометрического преобразователя.

**4. Веселов Геннадий Евгеньевич**, доктор технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, доцент, Директор Института компьютерных технологий и информационной безопасности ФГАО ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону.

4.1 В автореферате (стр.8), указано, что получена математическая модель для остеклованных термисторов «сложный датчик – окружающая среда». Представленная же модель (2) по сути, представляет собой хорошо известное однородное уравнение теплопроводности. Специфика его использования для анализа динамики исследуемых процессов не отражена, «уточненные» модели не приведены.

4.2 В автореферате (стр.11) сказано, что «для корректной работы специализированной измерительной системы необходимо согласовать динамические характеристики измерительных преобразователей с параметрами физических процессов». При этом, совершенно справедливо утверждается, что это можно сделать за счет соответствующих обратных связей. Далее говорится о настройках системы обратной связи. К сожалению, в автореферате не приведены сведения об этой системе, ее структуре, настройке контуров и пр.

**5. Колесников Андрей Валерьевич**, кандидат технических наук по специальности 05.03.05 – Процессы и машины обработки давлением, доцент, заведующий кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий, ГОУ ВПО ЛНР «Луганский государственный университет им. В. Даля», г. Луганск.

5.1 На стр. 3, в подразделе «Теоретическая и практическая значимость работы» написано: «...снижение погрешности первого и второго типа, возникающие вследствие некорректных алгоритмов обработки при нелинейной зависимости воздействия и тепловой характеристики преобразователя и асимметричной реакции ТАП на процессы нагрева и охлаждения». Не совсем понятно, что имел в виду автор в данном контексте.

5.2 В автореферате не приведены, какие именно модификации аэродинамического стенда были выполнены для исследования динамических термопреобразователей прямым способом.

**6. Бушуев Дмитрий Александрович**, кандидат технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), доцент кафедры технической кибернетики, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова», г. Белгород.

6.1 Автор диссертации мало внимания уделил патентованию научных разработок.

6.2 В автореферате приведен стенд для исследования динамических характеристик термопреобразователей, однако не приведены сведения о типе электронного оборудования, с помощью которого была получена величина постоянной времени ТАП.

**7. Муфель Лев Абрамович**, кандидат технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела электрооборудования, Государственного учреждения «Макеевский

научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности» (МАКНИИ), г. Макеевка.

7.1 Из текста автореферата не следует, были ли сформулированы программа, методика, алгоритм или рекомендации по совершенствованию существующих автоматизированных систем научных исследований в части контроля параметров нестационарных газовых потоков.

7.2 В автореферате не представлены требования, которыми руководствовался автор при выборе типа испытательного воздействия при исследованиях динамических характеристик термопреобразователей.

7.3 Цель работы следовало увязать с названием конкретного выходного документа по работе, а не создание элемента автоматизированной системы.

**8. Чернышева Оксана Александровна**, кандидат технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки), Доцент кафедры «Специализированные информационные технологии и системы» ГОУВПО «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ» (ДОННАСА»), г. Макеевка.

8.1 На странице 1 в подразделе «Актуальность темы» соискателем написано «...динамическая инерционность...», что с физической и технической точки зрения является некорректным высказыванием.

8.2 В автореферате не приводится информация о методах реализации математической модели «сложный датчик – окружающая среда».

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований по специальности 05.13.06:**

1. Установлено, что регистрация нестационарных газовых потоков термопреобразователем в режиме работы термоанемометра постоянной температуры сопровождается погрешностями, возникающими вследствие некорректной обработки выходных данных ТАП. Величина погрешности, в зависимости от режима измерений, составляет не более 10%.

2. Установлено, что при регистрации нестационарных газовых потоков с помощью термоанемометрического преобразователя процесс сопровождается асимметрией реакции датчика на изменение скорости потока. Величина погрешности, в зависимости от значения относительного перепада скоростей, составляет не более 40%.

3. Разработан алгоритм, компенсирующий погрешности, возникающих вследствие нелинейности градуировочной характеристики и асимметрии реакции ТА ПТ на изменение скорости потока, основанный на адаптивной коррекции частотной характеристики регистрирующего канала, что позволяет улучшить

параметры автоматизированной системы научных исследований в части контроля температуры и скорости нестационарных газовых потоков.

**Теоретическая значимость** результатов диссертационной работы заключается в обосновании ошибок, возникающих при использовании автоматизированных систем научных исследований нестационарных газовых потоков, а именно при регистрации скорости потока с помощью термоанемометра постоянной температуры, что обеспечивает снижение погрешности первого и второго типа, возникающие вследствие некорректных алгоритмов обработки и асимметричной реакции датчика на процессы нагрева и охлаждения чувствительного элемента.

**Практическая значимость** результатов исследований состоит:

– в обосновании необходимости и предложении содержания модификаций аэродинамического стенда для исследований динамических характеристик термопреобразователей прямым способом;

– в разработке метода и алгоритма для определения термокомпенсирующих и линеаризующих коэффициентов в программной среде NI LabVIEW с целью контроля температуры и скорости нестационарного газового потока в масштабе близком к реальному времени;

– в разработке алгоритма обработки выходных данных термоанемометра постоянной температуры, позволяющий компенсировать погрешность, возникающую вследствие асимметрии реакции термоанемометра на изменение скорости потока, основанный на адаптивной коррекции частотной характеристики измерительного канала.

– во внедрении алгоритма обработки выходных данных термоанемометра постоянной температуры при измерениях скорости неизотермического газового потока в рабочий процесс Государственного предприятия «Донецкстандартметрология».

– в использовании при проведении практических и лабораторных занятий на кафедре физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» по дисциплине «Метрология 3. Теоретические основы информационно – измерительных технологий».

**Обоснованность и достоверность научных результатов** подтверждается достаточным уровнем адекватности разработанных моделей, сходимостью теоретических и экспериментальных результатов исследований; апробацией работы на конференциях, положительными результатами внедрения на предприятии. Научные положения и выводы, сформулированные в диссертации, подтверждаются убедительными фактическими данными, наглядно представленными в приведенных таблицах и графиках.

**Личный вклад соискателя состоит** в обосновании идеи работы и ее реализации, цели и задач работы, в выборе методов и направлений исследований, выполнении теоретических, аналитических и экспериментальных исследований, разработке положений и методических рекомендаций по использованию результатов работы.

За полученные новые теоретические и значимые практические результаты при решении актуальной научно-практической задачи, состоящей в создании элемента автоматизированной системы научных исследований в части контроля параметров нестационарных газовых потоков путем учета динамических характеристик и процесса теплообмена термопреобразователя с окружающей средой, на заседании от «26» апреля 2022 г. диссертационный совет Д 01.024.04 принял решение: присудить Пометун Е.Д. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

При проведении тайного голосования из 20 человек, входящих в состав диссертационного совета, присутствовало 17, из них 6 докторов наук по рассматриваемой специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), проголосовали: «за» – 16, «против» – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета  
Д 01.024.04 при ГОУВПО «ДОННТУ»  
и ГОУВПО «ДОННУ»,  
д-р техн. наук, профессор



В.Н. Павлыш

Ученый секретарь диссертационного  
совета Д 01.024.04  
канд. техн. наук, доцент



Т.В. Завадская

26 апреля 2022 г.