

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Япаровой Натальи Михайловны

"Методы и алгоритмы обработки информации в системах контроля и прогнозирования процессов теплопереноса в условиях неполных и динамически изменяющихся данных", представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)

До настоящего времени повышение качества ряда технологических процессов, в частности, связанных с поддержанием требуемой температуры, затруднено.

Во-первых, существенна неопределенность измеряемых параметров технологического процесса, подлежащего управлению, поскольку область, в которой можно измерить некую величину, обычно близка к поверхности корпуса оборудования, а пространственные зоны, параметры которых должны быть измерены, находятся в отдалении от нее.

Во-вторых, метрологические характеристики измерительных каналов со временем дрейфуют или резко изменяются (при возникновении неисправности). Сокращение интервала между операциями метрологического обслуживания зачастую неприемлемо в связи с недопустимостью остановки технологического процесса и роста трудозатрат.

Резкое падение стоимости измерительных преобразователей и успехи вычислительной техники в 21 веке привели к лавинообразному нарастанию количества каналов измерительных систем, входящих в автоматические системы управления различного рода производственными объектами.

Поскольку поле величины, которую надо измерить, меняется в пространстве и во времени в известных границах, открывается принципиальная возможность при достаточном количестве каналов измерить параметры поля в требуемых зонах путем решения т.н. обратных задач. При необходимости, дополнительная информация может быть получена по результатам анализа изменения распределения параметров поля во времени.

Анализ распределения поля измеряемой величины эффективен и для выявления неисправностей, дрейфа характеристик измерительных каналов и его автоматической коррекции, что показано в работах сотрудников ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева».

Реализация новых возможностей требует разработки новых методов и алгоритмов обработки измерительной информации. В этом отношении характерно исследование Натальи Михайловны Япаровой в диссертационной работе которой сформулирована и решена актуальная научно-практическая проблема, обладающая новизной, практической ценностью и востребованностью в широком спектре практических применений: разработка методов и алгоритмов решения обратных задач для процессов теплопереноса в условиях



неполных граничных данных, динамически меняющихся данных или отсутствия начальных условий.

Содержание автореферата позволяет получить полноценное представление о диссертационной работе, которая охватывает следующие теоретические и практические вопросы:

- разработка и теоретическое обоснование единой процедуры редукции исходных задач определения температуры в контрольной точке и идентификации внутреннего теплового источника в системах с известным начальным тепловым состоянием к моделям, характеризующим явную зависимость искомых тепловых функций от результатов граничных измерений;

- разработка и верификация метода определения температуры во внутренней контрольной точке и метода идентификации внутреннего теплового источника, базирующегося на едином подходе;

- разработка и верификация численных методов решения обратных задач линейного и нелинейного теплопереноса с неизвестными начальными условиями;

- разработка подхода и алгоритмов при обработке первичных измерений и определения температур по результатам измерения сопротивлений.

Перечень публикаций, приведенный в автореферате, свидетельствует о тщательной апробации результатов работы в отечественном и международном научном сообществе.

При этом следует еще раз подчеркнуть, что разработанные в диссертации методы и алгоритмы могут быть крайне полезны и для решения задач, не связанных с процессами теплопереноса.

По содержанию автореферата к работе можно сформулировать несколько замечаний:

- при описании метода идентификации внутреннего теплового источника не уточняется модель, использованная в диссертационной работе;

- при описании процедуры реализации численных алгоритмов не сформулированы критерии практического выбора шага дискретизации;

- не оговорены требования к инерционности измерительных преобразователей;

- не приведены оценки вычислительной сложности численных алгоритмов, что затрудняет оценку их эффективности для решения ряда практических задач.

Указанные замечания не снижают высокого качества выполненной работы.

Представленные материалы позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 "Положения о присуждении ученых степеней" (с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 г №335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора

технических наук и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена задача разработки численных методов и алгоритмов при решении обратной задачи в области процессов теплопереноса в условиях неполных граничных данных, динамически меняющихся данных и отсутствии начальных условий.

Содержание диссертационной работы, научные положения и основные результаты соответствуют паспорту специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность).

На основании вышеизложенного считаю, что Япарова Наталья Михайловна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность).

Согласен на обработку персональных данных

Профессор кафедры

«Теоретическая и прикладная  
метрология» ФГУП «ВНИИМ им.

Д.И. Менделеева», д.т.н., профессор

Леонид Алексеевич Конопелько

Почтовый адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Тел. (812) 323-96-24

e-mail: l.a.konopelko@vniim.ru

Согласен на обработку персональных данных

Руководитель Проблемной  
лаборатории метрологического  
обеспечения

компьютеризированных датчиков  
и ИИС ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.

Менделеева»

Роальд Евгеньевич Тайманов

Почтовый адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Тел. +7(921)948-54-61

e-mail: taymanov@vniim.ru

