

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Евдулова Олега Викторовича*
«Разработка устройств и систем для охлаждения на основе сильноточных термоэлектрических преобразователей энергии», представленной к защите докторской диссертации по специальности 05.04.03 – машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения

Разработка новых эффективных охлаждающих систем и создание перспективной аппаратуры на их основе является перспективным направлением исследований в связи с ускоренным развитием принципиально новых технических средств, которые обладают многими функциональными возможностями при высоком быстродействии, но при этом повышение их тепловыделения не обеспечивает достижение заданных параметров и снижает работоспособность. Известно, что применение термоэлектрических преобразователей энергии для охлаждения объектов небольших размеров является наиболее правильным техническим решением. Термоэлектрические охлаждающие устройства по сравнению с механическими холодильными системами обладают несколькими преимуществами, в том числе отсутствием движущихся частей, бесшумностью, малой инерционностью, компактностью, высокой надежностью и большим ресурсом работы. Однако для объектов с высокими тепловыми потоками и сменой режимов охлаждения или нагрева требуется разработка специальных охлаждающих систем. Разработка таких охлаждающих систем с повышенной холодопроизводительностью и надежностью является важным и **актуальным** в развитии и создании современной холодильной техники.

Научно обоснованный Евдуловым О.В. новый подход к конструированию охлаждающих систем для радиоэлектроники и медицины на основе сильноточных и слоистых термоэлектрических батарей с улучшенными термомеханическими характеристиками, создание математической модели слоистого термоэлемента, позволившей определить прогнозируемые параметры, методы отвода теплоты от элементов радиоэлектронной аппаратуры, неравномерного охлаждения электронных плат, математические модели и способы теплового воздействия на биологически активные точки и зоны, а также внутренние полости человеческого организма соответствуют критерию **новизны**.

Разработанные автором диссертации конструкции сильноточных слоистых термоэлектрических преобразователей энергии, системы охлаждения элементов радиоэлектронной аппаратуры, работающей в

различных нестационарных условиях, а также приборы, используемые для теплового воздействия на биологически активные точки, отдельные зоны и внутренние полости тела человека получили положительные оценки и были внедрены в производство на предприятиях, в лечебную практику и учебный процесс, что является **практическим значением** работы.

Достоверность полученных результатов обеспечена применением методов математического моделирования с использованием теории теплообмена, термоупругости, фазовых переходов веществ, элементов математической статистики, численных методов расчета систем дифференциальных уравнений, методологии проведения экспериментальных исследований и обработки результатов измерений на ЭВМ, подтверждение расчетов результатами экспериментальных исследований разработанных методов охлаждения и испытаний приборов.

Выполнение диссертационной работы в рамках выполнения гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых, государственных контрактов, а также внедрение результатов исследования в производственные процессы предприятий и медицинские учреждения подтверждает **ценность выполненных исследований**.

Значительное количество опубликованных материалов и тезисов докладов на специализированных семинарах, международных и всероссийских научных конференциях, участие в выставках и издание статей в ведущих зарубежных журналах и журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ, патентов подтверждают получение автором новых результатов, которые имеют фундаментальное и прикладное значение.

В целом автореферат отражает значительный объем теоретической и экспериментальной работы и свидетельствует о высоком уровне автора как специалиста в данной области исследований.

В качестве **замечаний** диссертационной работы необходимо отметить, что в автореферате при описании расчетов в главе 2 не указаны материалы p и n ветвей термоэлектрических батарей.

Однако данное замечание не является принципиальным и поэтому автореферат отражает в полной мере объем выполненных исследований и практическую значимость полученных результатов.

В целом работа выполнена на высоком уровне, по глубине и объему проведенных исследований и разработок является законченной научной работой. Диссертация соответствует всем требованиям к докторским диссертациям, соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а соискатель О.В. Евдулов заслуживает присвоения ему ученой

степени доктора технических наук по специальности 05.04.03 – машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории космического
материаловедения ИК РАН – филиал
Федерального государственного
учреждения «Федеральный
научно-исследовательский центр
«Кристаллография и фотоника»
Российской академии наук,
д. т. н., профессор

Кожемякин Геннадий Николаевич

Адрес места работы: 248033, г. Калуга, ул. Академическая, д. 8. Лаборатория
Космического материаловедения ИК РАН филиала ФГУ ФНИЦ
«Кристаллография и фотоника» РАН.

Тел. +7 910 705-19-17; адрес электронной почты: genakozhemyakin@mail.ru

Подпись д.т.н., профессора Кожемякина Г.Н. заверяю:

Руководитель ЛКМ ИК РАН филиала Федерального государственного
учреждения ФНИЦ «Кристаллография и Фотоника» РАН, д. ф.-м. н.




Стрелов В.И.

2.12.2019