

ОТЗЫВ

**зарубежного научного консультанта по диссертационной работе
докторанта Казахского национального исследовательского технического
университета имени К.И. Сатпаева Асылбековой Ляиды Рамазанкызы на
тему "Разработка термоэлектрических охлаждающих устройств на основе
элемента Пельтье для локального воздействия в медицине"
представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности 8D07105 – "Биомедицинская инженерия"**

В настоящее время лечение различных заболеваний, являющихся следствием проведения химио- и биолучевой терапии, представляет собой важную задачу, которая во многом влияет на общий конечный итог - выздоровление пациента. Поэтому тематика диссертационной работы Асылбековой Ляиды Рамазанкызы, посвященной терапии алопеции онкологических пациентов методом локальной гипотермии, является актуальной и практически значимой. В данном аспекте также следует отметить важный психологический фактор для больного, связанный с положительным результатом лечения данного заболевания, повышающий его эмоциональный тонус.

В диссертационной работе докторантом решена важная проблема, посвященная созданию термоэлектрического охлаждающего устройства на основе элемента Пельтье, предназначенного для локальной гипотермии волосистой области головы в диапазоне температур, необходимом для лечения алопеции. В работе проведено математическое моделирование прибора, изготовлен его опытный образец, проведены соответствующие экспериментальные исследования устройства с анализом полученных результатов.

Оценивая проведенную работу, отмечу, что Асылбекова Ляида Рамазанкызы проявила навыки работы с литературными источниками, самостоятельность при решении проблем, возникающих в ходе работы, старательность, аккуратность и трудолюбие. Диссертантом на высоком уровне проведен подробный анализ существующих методов и средств теплового воздействия на человеческий организм, в частности на область головы. Осуществлено математическое моделирование устройства с использованием аналитических методов и программных средств. Экспериментальные исследования опытного образца прибора выполнены с использованием современной контрольно-измерительной аппаратуры, а также методик проведения натурных испытаний и способов их интерпретации.

В результате выполнения исследований диссертантом получены следующие новые научные результаты:

1. Метод локальной гипотермии волосистой области головы, реализованный на основе термоэлектрического устройства, отличающийся тем, что он дает возможность осуществить ее охлаждение в интервале температур от 273 до 291,5 К с высокой точностью за счет использования принудительной воздушной конвекции к ней от холодных спаев термоэлектрических модулей, отвод теплоты от горячих спаев которых осуществляется с использованием принудительной жидкостной конвекции.

2. Математическая модель для исследования теплофизических процессов, происходящих в системе термоэлектрическое устройство - голова, отличающаяся тем, что она основана на решении двумерной нестационарной задачи теплопроводности для слоистой структуры сложной формы, учитывающей наличие объектов с различными теплофизическими параметрами, условия теплообмена на границах сред второго и третьего рода, энергетические и геометрические параметры термоэлектрических модулей.

3. Конструкция термоэлектрического устройства для лечения алопеции онкологических пациентов методом локальной гипотермии, отличающаяся тем, что она состоит из шлема, одеваемого на голову пациента, на котором закреплен блок охлаждения, содержащий термоэлектрические модули и вентилятор, а также систему отвода теплоты от горячих спаев термомодулей в виде блока системы жидкостного охлаждения, блок контроля за работой устройства.

Новизна данных результатов подтверждена сравнением полученных расчетных и экспериментальных данных с современными литературными источниками, адекватным применением математического и экспериментального аппарата.

Теоретическая значимость диссертации состоит в разработке положений, расширяющих границы применимости метода локальной гипотермии для лечения алопеции у онкобольных; полученных соотношениях, описывающих теплофизические процессы в термоэлектрическом устройстве для локальной гипотермии области головы; результатах численного эксперимента, дающих новые знания о теплофизических процессах, происходящих как в приборе, так и в биологическом объекте воздействия.

Практическая значимость работы определяется разработанной конструкцией термоэлектрического устройства для лечения алопеции онкологических пациентов методом локальной гипотермии, позволяющей повысить надежность, эффективность, а также комфортность лечебных процедур; внедрением результатов исследований на практике; рекомендациями по эксплуатации прибора в медицинских учреждениях.

Апробация результатов исследований осуществлялась на ряде научных конференций различного уровня. Результаты научных изысканий опубликованы в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus, получены два патента Республики Казахстан на полезную модель.

В целом результаты диссертационного исследования, изложенные в работе, полностью решают поставленные задачи, обладают новизной, теоретической и практической значимостью. Диссертационная работа Асылбековой Ляиды Рамазанкызы представляет собой законченное научное исследование и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07105 – "Биомедицинская инженерия".

Научный консультант:

доктор технических наук, доцент,
доцент кафедры теоретической и
общей электротехники ФГБОУ ВО
"Дагестанский государственный
технический университет" Евдулов Олег Викторович



367026, Российская Федерация, Республика Дагестан,
г. Махачкала, пр. И. Шамиля, д. 70.
Тел.: +7 (8722) 628269,
e-mail: ole-ole-ole@rambler.ru.

Подпись доцента кафедры теоретической и общей электротехники ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет", доктора технических наук Евдулова Олега Викторовича заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный
технический университет",
кандидат экономических наук,
доцент



Гасанова Наида Мухудаевна