

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бекетова Николая Александровича на тему: «Вторичная реперная точка международной температурной шкалы на основе тройной точки диоксида углерода», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 «Метрология и метрологическое обеспечение»

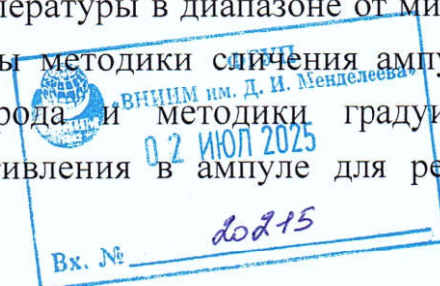
Диссертационная работа Бекетова Н.А. посвящена решению актуальной задачи - разработке метрологического обеспечения в диапазоне от минус 189,3442 °С до 0,01 °С, позволяющего отказаться от применения реперной точки ртути при передаче размера единицы. Соискателем созданы методические и технические подходы для уменьшения неопределённости градуировочной характеристики стержневых эталонных платиновых термометров сопротивления в диапазоне от минус 189,3442 °С до 0,01 °С посредством реализации тройной точки диоксида углерода.

Из наиболее значимых признаков научной новизны, полученных автором диссертации результатов, можно выделить следующее:

1. Разработана физико-математическая модель распределения уровня диоксида углерода в ампуле, учитывающая метод наморозки, направление фронта затвердевания и непрерывность понижения уровня вещества в связи с повышением плотности при переходе из жидкой фазы в твёрдую фазу, позволяющая рассчитать необходимое количество вещества при изготовлении ампул, распределение температуры в термометровом канале и определить протяжённость плато плавления при воспроизведении тройной точки диоксида углерода.

2. Установлено значение температуры тройной точки диоксида углерода в соответствии с МТШ-90 для доли расплавленного вещества $F = 1$ и приписываемая этому значению неопределённость, которые подтверждены сравнением с результатами исследований зарубежных национальных метрологических институтов.

Наиболее значимый практический вклад автора состоит в том, что реализована тройная точка диоксида углерода для градуировки стержневых ЭТС, позволяющая отказаться от реперной точки ртути при обеспечении единства измерения единицы температуры в диапазоне от минус 189,3442 °С до 0,01 °С, в том числе разработаны методики сличения ампул для реализации тройной точки диоксида углерода и методики градуировки эталонных платиновых термометров сопротивления в ампуле для реализации тройной точки диоксида углерода.



Автореферат Бекетова Н.А. содержит достаточно информации для понимания сути представленных задач и методов их решения. Автореферат написан последовательно и грамотно, понятным языком, и представляет собой законченную работу.

По автореферату имеется следующее замечание:

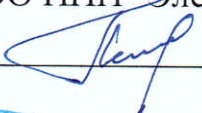
1. На рисунке 1 подписи к осям указывают на размерность, выраженную в метрах, а в подписях кривых значения для R и h приведены в миллиметрах.

Указанное замечание не оказывает существенного влияния на общую положительную оценку диссертационного исследования.

Опубликованные работы, включая статьи в рецензируемых журналах, свидетельствуют о том, что представленная диссертационная работа отвечает требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа Бекетова Николая Александровича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научно-техническом уровне, полностью удовлетворяет требованиям ВАК, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденном постановлением правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013. Работа полностью соответствует специальности 2.2.10 «Метрология и метрологическое обеспечение», а ее автор Бекетов Николай Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Начальник отдела экспериментальной и прикладной термометрии
ООО НПП "Элемер", кандидат технических наук


Полунин Сергей Петрович

Подпись Полунина Сергея Петровича заверяю:

Генеральный директор ООО НПП «ЭЛЕМЕР»


Окладников Виталий Михайлович

Дата: 25 июня 2025 г.

ООО НПП "Элемер", 124489, Россия, город Москва, город Зеленоград,
проезд 4807, д. 7, стр. 1

E-mail: elemer@elemer.ru