

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шаракшанэ Антона Сергеевича «Восстановление параметров меняющегося во времени пространственного температурного распределения модельных биологических объектов методом акустотермографии», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика

Работа А.С. Шаракшанэ посвящена разработке ультразвуковых методов измерения величины локальной температуры в объеме объекта и картирования ее распределения по объему.

Проблема, поставленная в работе, имеет несомненную притягательность, как для фундаментальных исследований, так и для практических приложений. Речь идет, прежде всего, о биомедицинских приложениях – измерении локальной температуры в определенной области внутри организма или отдельного органа. Выход за пределы эксперимента и практическая реализация термографических методик послужит существенному расширению как диагностических возможностей медицины – измерения температуры внутренних органов, так и возможности контроля за воздействием на органы и ткани, например при гипертермии и тепловом разрушении злокачественных новообразований.

Основные усилия диссертации были направлены на повышение чувствительности метода и увеличение пространственного разрешения при картировании температурного распределения как вдоль латеральных координат (положение измеряемой области на поверхности тела или органа), так и по глубине. Результаты, представленные в автореферате свидетельствуют, что диссертантом поставленные задачи выполнены. Хочется отметить особо ряд полученных А.С. Шаракшанэ результатов.

1. Поставлен и исследован вопрос о нетепловых шумах в использованном частотном диапазоне, обусловленных термодинамическими процессами в исследуемом объекте. Показано наличие источников эмиссии нетеплового излучения, связанных с фазовыми переходами в биологических мембранах, динамикой воздушных и газовых пузырей и др.
2. Показана возможность нахождения абсолютных значений температуры с точностью до $0,5^\circ$ в областях с линейным размером 2-3мм.
3. Развита метод корреляционного приема теплового акустического излучения с использованием матрицы датчиков.

Знакомство с рефератом оставляет ряд вопросов обусловленных, по-видимому, краткостью изложения материала:

1. В 4-ой главе описывается эксперимент, в котором параллельно выполнялись измерения температуры по интенсивности принимаемого акустического излучения и электромагнитного излучения в ИК-диапазоне, хотя контрольные измерения проводились распределенными по объему термометрами. Остается непонятным смысл и значение измерений в ИК-диапазоне – известно что ИК-излучение используется для измерения только температуры поверхности.
2. В названии диссертационной работы говорится о восстановлении параметров меняющегося во времени пространственного распределения температуры. В тоже время в тексте автореферата отсутствуют какие-либо данные о роли временной координаты в акустотермометрических измерениях.
3. На мой взгляд, в 6-ой главе следовало бы более подробно и обоснованно дать результаты измерения температуры и ее распределения корреляционным методом. В частности, остается неясным, какие улучшения достигаются использованием матрицы датчиков вместо двух, использованных ранее в работах предшественников.

В целом диссертация выполнена на высоком научном уровне и содержит новые и значимые результаты.

Диссертация, безусловно, заслуживает высокой оценки. Она соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор А.С. Шаракшанэ заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03.

Зав. лаб. ИБХФ РАН

к.ф.-м.н.

В.М. Левин

Левин Вадим Моисеевич

почтовый адрес: Москва, 119934, ул. Косыгина, д. 4

тел.: (499)137-8347

e-mail: levin1943@gmail.com

Институт биохимической физики РАН им. Н.М. Эмануэля,
заведующий лабораторией