

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Давлатжоновой Шукуфы Худжамбердиевны «Оптоакустическая спектроскопия сверхтекущего раствора  $\text{He}^3\text{-He}^4$ », представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа соискателя Давлатжоновой Ш.Х. посвящена теоретическому исследованию лазерной генерации акустических волн в сверхтекущем растворе  $\text{He}^3\text{-He}^4$ . Следует отметить, что несмотря на то, что в настоящее время теоретические исследования различных физических процессов включая акустические и кинетические в сверхтекущем растворе  $\text{He}^3\text{-He}^4$  достаточно хорошо изучены и экспериментально подтверждены (достаточно вспомнить, например, фундаментальные работы советских нобелевских лауреатов Л.Д. Ландау и П.Л. Капицы и их учеников), но существуют не полностью исследованные проблемы теплового механизма лазерной генерации акустических волн. Решение данной проблематики, т.е. создание теории лазерного возбуждения акустических волн первого и второго звуков в сверхтекущем растворе  $\text{He}^3\text{-He}^4$  по тепловому механизму является актуальной задачей, и является целью настоящей диссертационной работы.

Поставленные и сформулированные автором задачи, чётко отражают цель диссертационной работы, в ходе решения которых соискателю удалось получить важные научные результаты, в частности:

- создана теория лазерной генерации оптико-акустических сигналов – первого и второго звуков в сверхтекущем растворе  $\text{He}^3\text{-He}^4$  с использованием лазерных импульсов различных форм;
- для элементов матрицы передаточных функций оптоакустических волн первого и второго звуков в исследуемом растворе, теоретически получены общие выражения, для случаев жёсткой и мягкой границ. Показано, что частотные зависимости всех передаточных функций являются двухконтурными, и их характеристики являются достаточно чувствительными к термодинамическому состоянию среды. Следовательно, измерения параметров этого сигнала позволяют определить значения различных физических величин этой жидкости, в том числе величину сопротивления Капицы;
- разработана теория генерация фотоакустического сигнала в исследуемым объекте (сверхтекущем растворе  $\text{He}^3\text{-He}^4$ ) при регистрации микрофонным способом. Проведены численные расчёты для зависимости амплитуды, частоты и фазы фотоакустического сигнала и обнаружено, что частотные

распределения этих параметров описываются набором импульсов или гармоник, появление которых прямым образом обусловлено наличием слабозатухающего второго звука в сверхтекучем растворе  ${}^3\text{He}$ - ${}^4\text{He}$ .

Достоверность полученных результатов обеспечивается корректностью исходной двухскоростной системы уравнений гидродинамики и теплопроводности для сверхтекучего раствора, и набором начальных и граничных условий к ним, а также корректностью использованных методов решений.

Диссертационную работу Давлатджоновой Шукуфы Худжамбердиевны «Оптоакустическая спектроскопия сверхтекучего раствора  $\text{He}^3$  –  $\text{He}^4$ », безусловно можно считать законченной научно-исследовательской работой, содержащей новые результаты по опто- и фотоакустике сверхтекучего раствора  $\text{He}^3$  –  $\text{He}^4$ .

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, и может быть рекомендована к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния.

Директор «Евразийский международный центр теоретической физики»  
при ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,  
доктор физико –математических наук,  
профессор, академик НАН РК,  
лауреат государственной премии республики Казахстан в области науки и  
техники имени аль-Фараби  
Мырзакулов Ратбай Кағазович

Подпись профессора Мырзакулова Р.К.

Заверяю Секретарь Правления - Ученый секретарь  
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,  
Галиакбарова Гузаль Газинуровна

