

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Пилипенко Кирилла Сергеевича

«Термодинамические свойства клатратов и клатратоподобных соединений в температурной области 2 – 300 К», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

### 1.3.8. Физика конденсированного состояния

В 2018 году Пилипенко К.С. закончил магистратуру в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Брянский государственный университет имени И.Г. Петровского». В этом же году туда же поступил в очную аспирантуру.

За время обучения в аспирантуре под руководством д.ф.м.-н., проф., руководителя УИЦ «Брянская физическая лаборатория» Новикова Владимира Васильевича Пилипенко К.С. успешно завершил работу над диссертацией, сдал кандидатские экзамены.

Диссертационное исследование диссертанта выполнено в УИЦ «Брянская физическая лаборатория» в составе следующего научного коллектива: Владимир Васильевич Новиков, Александр Вячеславович Матовников, Николай Васильевич Митрошенков, Сергей Викторович Кузнецов, Пилипенко Кирилл Сергеевич, а также сотрудниками химического факультета МГУ им М.В. Ломоносова. Часть исследований проведено при выполнении гранта РФФИ № 16-12-00004-П («Разработка новых термоэлектрических материалов на основе клатратов и клатратоподобных веществ»).

Владимир Васильевич Новиков неоднократно отмечал положительные качества диссертанта, такие как работоспособность, ответственность, исполнительность и творческий подход к планированию и проведению эксперимента.

В ходе работы над кандидатской диссертацией К.С. Пилипенко успешно прошел все этапы классического исследования. Им подробно изучены существующие публикации в отечественных и зарубежных журналах, посвященные проблемам синтеза и исследованию

термодинамических свойств различных клатратов, сделан вывод о их недостаточной изученности, практически полном отсутствии исследований влияния состава подрешётки на термодинамические свойства.

Диссертантом выполнен значительный объем экспериментальной и теоретической работы. К.С. Пилипенко освоил методику эксперимента по изучению теплоёмкости поликристаллов в гелиевом диапазоне температур, проанализировал источники возможных погрешностей измерений. В ходе исследования, проведённого совместно с А.В. Матовниковым, К.С. Пилипенко получил весьма ценный комплекс экспериментальных данных, точность которых соответствует аналогичным работам ведущих мировых лабораторий.

Детальное изучение свойств клатрата  $\text{Sn}_{24}\text{P}_{19,4}\text{Br}_8$  позволило диссертанту сопоставить между собой аномалии теплоемкости, теплового расширения, данные рамановской спектроскопии и особенности структуры клатратов I-го типа, прийти к обоснованному выводу о существенном влиянии двухуровневых систем при температурах ниже 120 К, сделать предположение об аналогичном поведении других клатратов I-го типа.

Анализ температурных зависимостей теплоемкости клатратов и клатратоподобных соединений в приближении Дебая-Эйнштейна с учётом стеклоподобного вклада и вклада двухуровневых систем, а также магнитного вклада позволил К.С. Пилипенко выявить особенности протекания процессов магнитного упорядочения в клатратах, определить параметры принятых моделей, выделить механизмы преимущественного влияния на свойства клатратов при низких и повышенных температурах. На основе проведённого исследования диссертантом сделаны обоснованные выводы, сформулировано мотивированное заключение о результатах работы.

Температурные зависимости теплоемкости 8 клатратов и одного клатратоподобного соединения, рассчитанные Пилипенко К.С. температурные изменения характеристических термодинамических функций, их стандартные значения войдут в справочную литературу, окажутся полезными при разработке приборов на основе клатратов, будут использованы в различных физико-химических расчетах.

Практически все результаты исследования получены диссертантом впервые, и следовательно, обладают новизной. На их основе Пилипенко К.С. была подготовлена диссертация, где успешно решена задача, актуальная для физики конденсированного состояния. Результаты диссертации вносят вклад в методологию анализа термодинамических свойств конденсированных сред.

Диссертационная работа К.С. Пилипенко представляет собой законченное исследование, выполненное диссертантом самостоятельно, по своему объему и качеству отвечающее требованиям ВАК к такого рода работам. В ходе работы К.С. Пилипенко проявил себя грамотным экспериментатором, талантливым, вдумчивым аналитиком. Результаты работы диссертанта отражены в 6 опубликованных научных работах, которые индексируются в Scopus и Web of Science. К.С. Пилипенко представлял результаты исследования на 4 международных профильных конференциях. Высокий уровень и значительный объем экспериментальной работы, корректный анализ полученных закономерностей, новизна, научная и практическая значимость результатов исследования, несомненно, позволяют считать К.С. Пилипенко вполне заслуживающим искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель

Н.В. Митрошенков

30.06.2022

Митрошенков Николай Васильевич, кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.07 — Физика конденсированного состояния, и.о. зав. кафедрой экспериментальной и теоретической физики ФГБОУ ВО "Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского"

Адрес: 241036, Брянская область, г. Брянск, ул. Бежицкая, д.14. Телефон: +7 484 392 05 31, доб. 1022.

E-mail: weerm@yandex.ru

