ОТЗЫВ

научного консультанта о работе Алексея Викторовича Солонинина по теме диссертации «Атомное движение в комплексных борогидридах металлов», представленной к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Диссертация «Атомное движение в комплексных борогидридах металлов» выполнена в лаборатории кинетических явлений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук. В период подготовки диссертации Солонинин Алексей Викторович работал в лаборатории кинетических явлений, в должности старшего научного сотрудника. Он начал свою научную деятельность в лаборатории кинетических явлений в 1998 году с экспериментальных исследований движения водорода в металлах методом ядерного магнитного резонанса. По результатам этих исследований в 2002 году он успешно защитил диссертацию по теме «Исследование подвижности водорода в соединениях со структурами C15, A15 и B1 методами ЯМР», и ему была присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

После защиты диссертации Алексей Викторович продолжил исследования свойств систем металл – водород, включив в круг своих интересов наноструктурированные системы. С 2007 года он начал изучать динамические свойства борогидридов металлов и внес решающий вклад в развитие этого нового направления. В последнее время борогидриды и родственные соединения привлекают значительное внимание как перспективные материалы для хранения водорода и как твердые электролиты для электрохимических источников тока. Особенность атомной динамики борогидридов состоит в том, что комплексные анионы BH_4^- этих кристаллических ионных соединений участвуют в очень быстром реориентационном (вращательном) движении.

Полученные А.В. Солонининым результаты исследования динамических свойств борогидридов и родственных соединений методом ядерного магнитного резонанса обобщены в его докторской диссертации. В работе получены новые экспериментальные данные о реориентационном

движении анионов и диффузии катионов в борогидридах металлов и продемонстрировано влияние реориентационной динамики комплексных анионов на ионную проводимость в этом классе соединений. Среди важнейших результатов, полученных А.В. Солонининым, хочу отметить следующие. 1) Для соединения $LiLa(BH_4)_3Cl$ обнаружено, что диффузионные перескоки катионов лития и один из типов реориентаций анионов BH_4^- происходят на одной частотной шкале. Такой результат, указывающий на возможность корреляций между реориентациями анионов и диффузией катионов, получен впервые для борогидридов. 2) Обнаружена исключительно высокая диффузионная подвижность ионов натрия в высокотемпературной (ориентационно-разупорядоченной) фазе соединения $Na_2B_{12}H_{12}$. Этот результат инициировал измерения электропроводности в данной фазе и дал толчок к изучению нового класса суперионных проводников на основе клозо-боратов металлов.

За время работы в Институте физики металлов УрО РАН А.В. Солонининым с соавторами опубликовано более 70 статей, 20 из которых послужили основой для докторской диссертации. Статьи А.В. Солонинина опубликованы в высокорейтинговых международных журналах, таких как Journal of Physical Chemistry C, Journal of Alloys and Compounds, Solid State Ionics и других, а также в отечественном журнале Физика металлов и металловедение. Эти работы признаны мировым научным сообществом и активно цитируются. По данным Web of Science на начало 2022 года, индекс цитируемости работ А.В. Солонинина составляет 1307, а его индекс Хирша равен 20. Солонинин А.В. активно работает со студентами и молодыми сотрудниками лаборатории.

Солонинин Алексей Викторович является высококвалифицированным экспериментатором, и за все годы работы в ИФМ УрО РАН принимал активное участие в совершенствовании экспериментальных методов и реализации ЯМР эксперимента. Логичным результатом активной научной деятельности Солонинина А.В. стала написанная им докторская диссертация, в которой представлены его основные результаты за период с 2008 года по 2021 год. В целом, диссертационная работа Солонинина А.В. является законченным исследованием, имеющим важное значение для развития физики конденсированного состояния. Научная и практическая значимость работы заключается в том, что в ней обнаружены новые закономерности изменения параметров атомного движения в борогидридах металлов в зависимости от температуры, кристаллической структуры и химического состава; найденные закономерности могут быть использованы при создании перспективных твердых электролитов для электрохимических источников тока.

Все вышесказанное позволяет мне с полным основанием заключить, что диссертация удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Алексей Викторович Солонинин является квалифицированным специалистом и заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Научный консультант

Главный научный сотрудник лаборатории
кинетических явлений ИФМ УрО РАН,
доктор физико-математических наук А.В. Скрипов

«31» января 2022 г.

Тел. 8(343)3783775

E-mail Skripov@imp.uran.ru

Подпись Скрипова А.В.
заверяю
Руководитель общего отдела
03" 02 2022 г.