

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Михалёвой Натальи Сергеевны «Моделирование сорбции и диффузии лития в материалах на основе  $\alpha$ -плоскости бора,  $\text{BC}_3$  и кремния», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Михалёва Наталья Сергеевна окончила Институт цветных металлов и материаловедения Сибирского федерального университета (ИЦМиМ СФУ) в 2012 году по специальности «Химия» с красным дипломом. После окончания обучения поступила в аспирантуру ИЦМиМ СФУ на кафедру физической и неорганической химии.

За время работы Михалёва Н.С. показала себя трудолюбивой, дисциплинированной, ответственной, целеустремленной и способной самостоятельно решать поставленные задачи.

В период обучения в аспирантуре Михалёва Н.С. принимала активное участие в качестве исполнителя по грантам: ФЦП Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.B37.21.0916; ФЦП Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.B37.21.0163; ФЦП Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 8194; РФФИ 12-02-31417 мол\_а\_2012. На данный момент она является руководителем гранта РФФИ 14-02-31071 мол\_а\_2014, результаты исследования по которому представлены в ее кандидатской диссертации. Это свидетельствует о несомненной практической значимости и ценности выполненной научной работы. Кроме того результаты научно-исследовательской деятельности Михалёвой Н.С. получили высокую оценку на различных конкурсах молодых ученых. На Всероссийской выставке НТТМ, проходившей в Москве в 2010 г., проект «Теоретическое исследование процессов сорбции и диффузии лития в наноструктурах бора и боридов лития различного типа для оценки перспективы их использования в литий-ионных батареях» был отмечен дипломом. В 2012 г. стала лауреатом Премии главы города молодым талантам, выиграла Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ студентов и аспирантов в области химических наук и наук о материалах. В 2013 г. стала лауреатом премии ОАО АКБ «Международный финансовый клуб», также ей была назначена стипендия Президента Российской Федерации на 2013/2014 учебный год.

Развитие технологии производства литий-ионных аккумуляторов является одной из актуальных задач в области электроники. Графит является основным материалом анода в литий-ионных аккумуляторах. Однако он обладает ограниченной удельной емкостью, в связи с чем продолжается поиск материалов, обладающих большей удельной емкостью и подходящих по свойствам для использования в качестве анода.

Михалёвой Н.С. были проведены исследования свойств и структуры интеркалированных литием соединений на основе графитоподобного  $BC_3$  и  $\alpha$ -плоскости бора как потенциальных ионных проводников, изучено влияние степени заполнения поверхности  $Si(100)$  литием и ее допирования одиночными атомами В, Ga, Ge на параметры сорбционных и диффузионных процессов. На основании сделанных в работе теоретических обобщений показано, что для ускорения диффузии лития в объем кремния необходимо избежать накопления его на поверхности, при этом допирование (концентрация допанта 0,3 атомных %) не решает данную проблему. Особое внимание уделяется полученным результатам работы, свидетельствующим о перспективности применения материалов на основе графитоподобного  $BC_3$  и  $\alpha$ -плоскости бора, поскольку они характеризуются высокой подвижностью лития и большей сорбционной емкостью, чем графит.

Основные положения диссертации Михалёвой Н.С. нашли отражение в 18 публикациях, из них 6 статей в ведущих журналах, рекомендованных ВАК.

На основании выше сказанного считаю, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Михалёва Наталья Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Научный руководитель,  
доцент кафедры физической и неорганической химии  
Института цветных металлов и материаловедения  
Сибирского федерального университета,  
канд. физ.-мат. наук



*Handwritten signature of A.A. Kuzubov*

А.А. Кузубов

|                         |    |          |
|-------------------------|----|----------|
| Подпись <i>Кузубов</i>  |    | заверяю  |
| Начальник общего отдела |    |          |
| « 16 »                  | 06 | 20 14 г. |