

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Красилина Андрея Алексеевича**
«Химическое конструирование, синтез и свойства материалов
на основе наносвитков гидросиликатов со структурой хризотила»
на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 1.4.15. – Химия твердого тела,

Диссертационная работа Красилина Андрея Алексеевича посвящена получению, модифицированию и изучению свойств нанотубулярных гидросиликатов со структурами имоголита, хризотила и галлуазита. Совокупность физико-химических свойств этих материалов, таких как, высокая удельная площадь поверхности, различное строение внутренней и внешней поверхностей, обилие ОН-групп для химической модификации, высокая термическая стойкость и другие позволяют рассматривать эти материалы для разнообразного практического применения, например, в качестве анодных материалов для литий-ионных аккумуляторов, адсорбентов, катализаторов. Кроме того, теоретические аспекты воспроизводимого и регулируемого получения наноматериалов требуют дальнейшего развития. Все это делает представленную работу актуальной как с теоретической, так и с прикладной точки зрения.

Основными достижениями работы являются энергетическая теория процесса сворачивания гидросиликатных слоёв в свиток, позволяющая прогнозировать морфологию и линейные размеры частиц гидросиликатов со структурой хризотила и их аналогов; метод оценки возможности и направления сворачивания гидросиликатных слоёв; эффект неравномерного распределения ионов по спиральной координате; установление критического значения внешнего диаметра наносвитков гидросиликатов при их формировании; ряд предложений по применению изучаемых объектов в качестве анодных материалов литиевых аккумуляторов, адсорбентов, катализаторов, устройств диагностики магнитной структуры.

Автореферат написан грамотно, логично и содержит основную информацию о структуре работы, ее содержании, полученных результатах и сделанных выводах. Результаты диссертационной работы в полной мере опубликованы в ведущих Российских и международных научных журналах и были широко представлены на конференциях различного уровня.

В целом работа Красилина А.А. заслуживает высокой оценки. Автор представил интересные и значимые результаты, как с научной, так и практической точки зрения, показав свое умение планировать эксперимент и творчески решать сложные теоретические и экспериментальные задачи. Все основные представленные результаты получены впервые.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие замечания и вопросы:

1) В качестве составляющих анодного материала литий-ионных аккумуляторов автор использовал наноситки $\text{Ni}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, прошедшие термическую обработку при 400, 600 и 1000°C. Им же установлено, что в температурном диапазоне 580–650°C на воздухе происходит разрушение структуры хризотила с образованием фазы, сходной по структуре с фазой сепиолита, а выше 830°C происходила кристаллизация NiO. Возникает вопрос, что в итоге является перспективным анодным материалов?

2) Насколько корректным является сравнение энергий активации процессов восстановления никеля из гидросиликатных наноситков $\text{Ni}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ и NiO существенно отличающихся по структуре и составу?

3) Автор утверждает, что присутствие аморфного TiO_2 изменяло кинетику адсорбции по сравнению с не модифицированными наноситками $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ за счёт изменения знака -потенциала. Непонятно, были ли проведены в работе измерения -потенциала, и с чем связано изменение знака?

Высказанные вопросы не затрагивают основных выводов и носят уточняющий характер. Считаю, что диссертационная работа «Химическое конструирование, синтез и свойства материалов на основе наноситков гидросиликатов со структурой хризотила» представляет собой законченное научное исследование, которое соответствует специальности 1.4.15. – Химия твердого тела (отрасль – химические науки) и удовлетворяет требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении диссертационных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 и пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской Академии Наук» от 11 мая 2022 г., предъявляемых к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а ее автор **Красилин Андрей Алексеевич** заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.15. – Химия твердого тела.

Черепанов Владимир Александрович

Зав. кафедрой физической и неорганической химии

Института естественных наук и математики

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

620000, Россия, Екатеринбург, ул. Мира, 19

Доктор химических наук, профессор

тел. +7-343-389-95-84, e-mail: v.a.cherepanov@urfu.ru

25 сентября 2023 г.

Подпись Черепанова Владимира Александровича заверяю

