

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Красилина Андрея Алексеевича  
«Формирование и свойства гидросиликатных наносвитков со структурой хризотила»  
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности:  
01.04.07 – физика конденсированного состояния,  
02.00.04 – физическая химия.

В диссертации Красилина А.А. разрабатывается теоретическая модель согласованного энергетического описания формирования и роста слоистых тубулярных гидросиликатов. По замыслу автора построенная модель позволит судить о возможности образования тубулярного гидросиликата переменного состава, что является важным компонентом теоретической и экспериментальной базы для конструирования слоистых гидросиликатных соединений с заданными свойствами и морфологией. Наряду с теоретическими вопросами в работе уделяется внимание развитию экспериментальных методов синтеза слоистых гидросиликатов различного состава и строения, включая гидротермальный синтез наносвитков со структурой хризотила и исследованию их свойств.

Хотя хризотил-асбест - волокнистый тубулярный магнийсиликатный минерал - известен человечеству несколько тысячелетий, научный интерес к нему сохраняется. Вторичная осевая наноструктурированность делает минерал природным объектом наноауки. Процесс образования нанотрубок, наносвитков, наноконусов из слоистых силикатов представляет большой научный и практический интерес. Поэтому выбранная диссертантом тема является несомненно актуальной.

В работе разработана энергетическая модель сворачивания плоской бислойной пластины в многостенный свиток, позволяющая определить значения внутреннего и внешнего диаметров гидросиликатных наносвитков. Сформулированы реакционные условия, приводящие к повышению скорости процесса и понижению температуры на 100-150°C гидротермального синтеза наносвитков. Изучен эффект изоморфного замещения катионов в структуре хризотила. Показано, что локальная концентрация катионов в наносвитке меняется от внутренних витков к его периферии и является функцией кривизны свёрнутого бислоя.

В целом, выполненные исследования заслуживают доверия, вносят очевидный вклад в представления о механизмах образования и роста слоистых тубулярных гидросиликатов.

При знакомстве с диссертацией по материалам, представленным в автореферате, возникли некоторые вопросы и пожелания.

1. Уравнения 2-4 нуждаются в более тщательном описании.
2. Термин «гидротермальный флюид» (стр.13) выглядит очень забавно. Нельзя ли было использовать «реакционный раствор»?
3. Утверждение, что «наносвитки растут в длину» (на стр.13) требует дополнительных экспериментальных данных.

Давая общую оценку работе, следует признать, что диссертация соответствует пункту 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013, №842. Результаты работы известны научной общественности. Это позволяет быть уверенным в том, что автор работы Красилин Андрей Алексеевич достоин присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности: 01.04.07 – физика конденсированного состояния, и 02.00.04 – физическая химия.

Профессор Кафедры физической и неорганической химии, д.х.н.,

С.Д.Кирик

Кирик Сергей Дмитриевич, 02.00.04

Сибирский федеральный университет,  
660041 г. Красноярск, пр.Свободный, 79

[Kiriksd@ya.ru](mailto:Kiriksd@ya.ru), 8(3912)912848

26.12.16