

Микрокапсулы на основе эмульсий Пикеринга с оболочкой из модифицированных катионными ПАВ наночастиц SiO_2 и хитозана

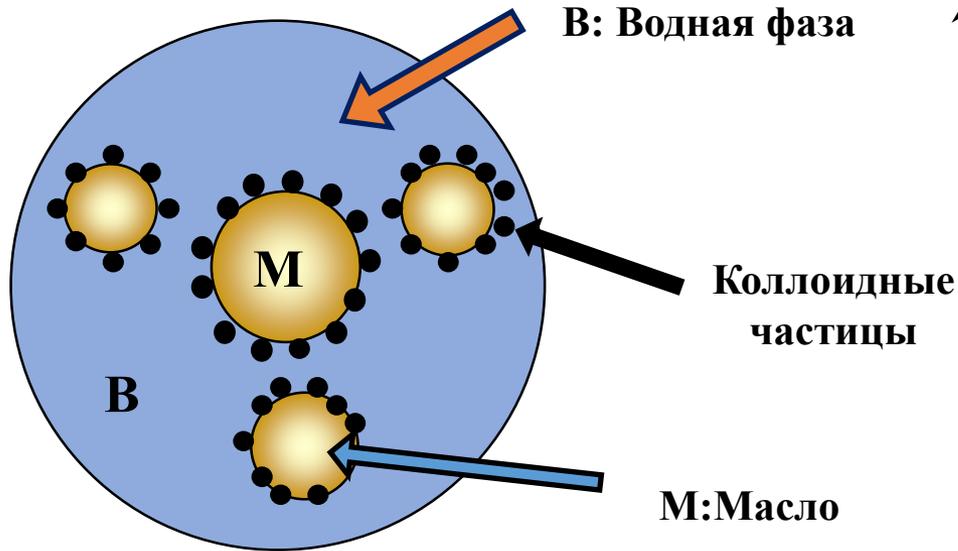
Докладчик: Паламарчук К.В.

Научный руководитель: Букреева Т.В.

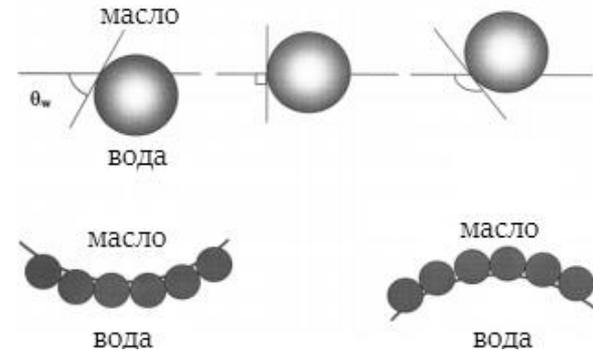
V Международная научно-практическая конференция
"Наноматериалы и живые системы"

Казань, 21-23 марта 2018 г.

Эмульсии Пикеринга



➤ Модификация поверхности частиц



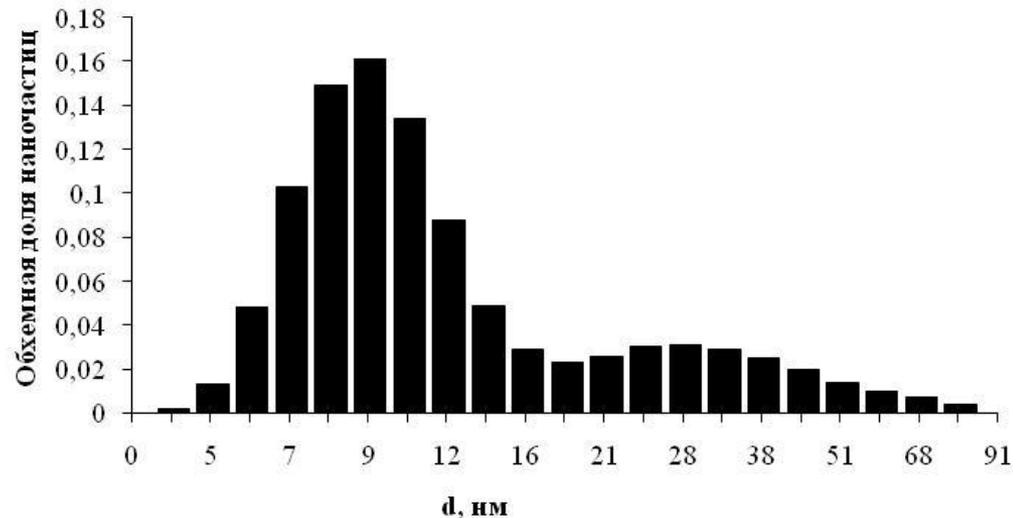
- Химическая модификация
- Физическая адсорбция ПАВ/ВМС

➤ Коллойдосомы

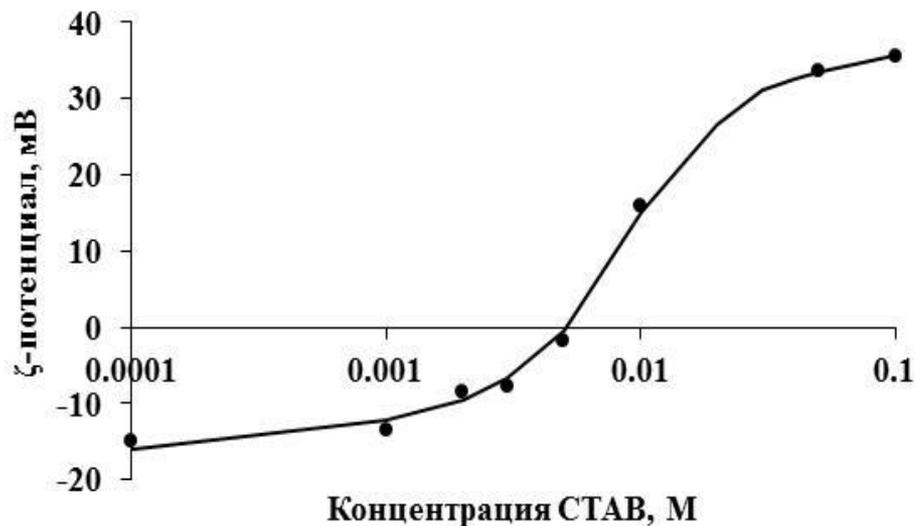
- ✓ Гибкость в выборе материала
- ✓ Контролирование проницаемости оболочки
- ✓ Функциональность
- ✓ Простота получения

Модификация поверхности наночастиц SiO₂

- Золь наночастиц кремнезема получен мембранными методами из гидротермальной воды скважин Мутновской электростанции (наночастицы предоставлены Научно-исследовательским геотехнологическим центром Дальневосточного отделения Российской академии наук)



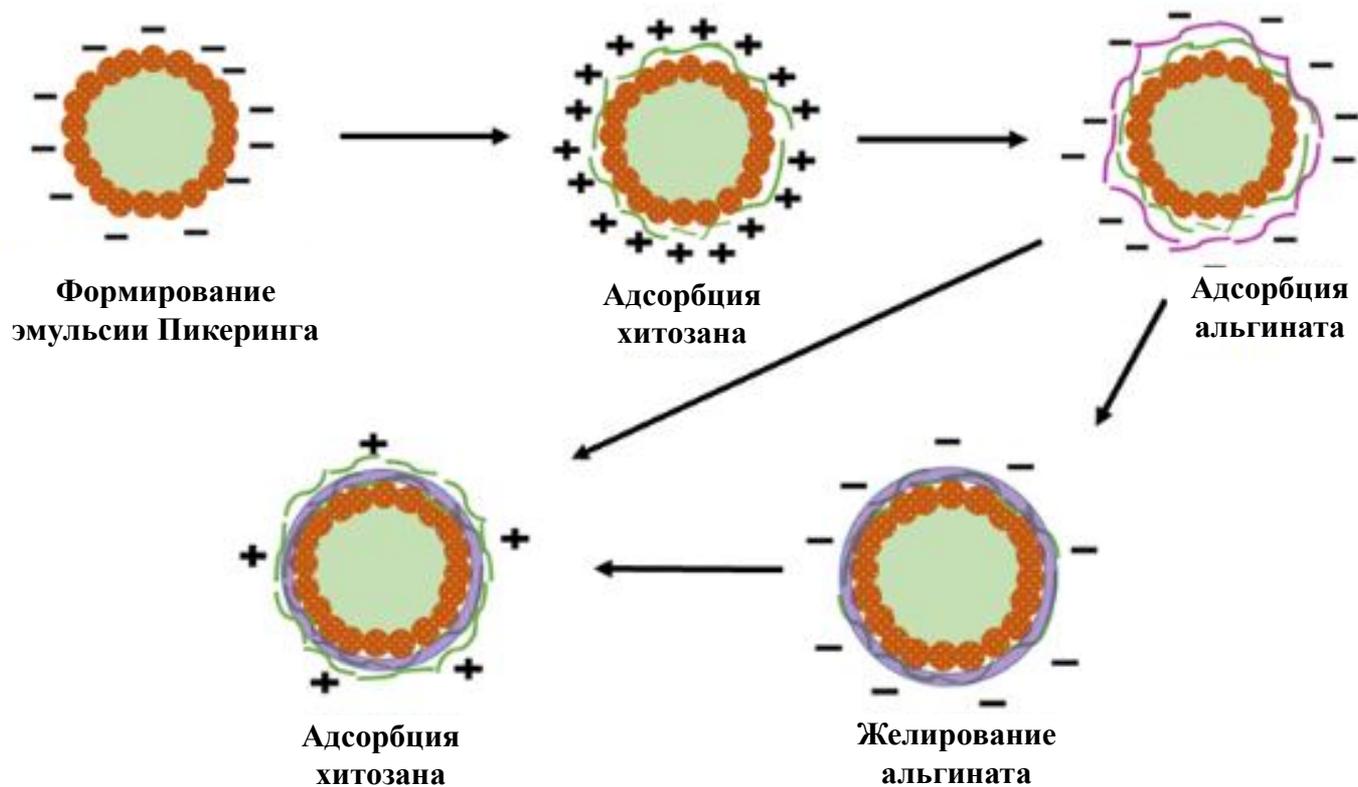
Распределение наночастиц SiO₂ по размерам



Зависимость ζ-потенциала наночастиц кремнезема от концентрации СТАВ

- рН дисперсионной среды 2
- Концентрация SiO₂ 3 мас.%

Схема формирования капсул на основе эмульсии Пикеринга и полиэлектролитных слоев

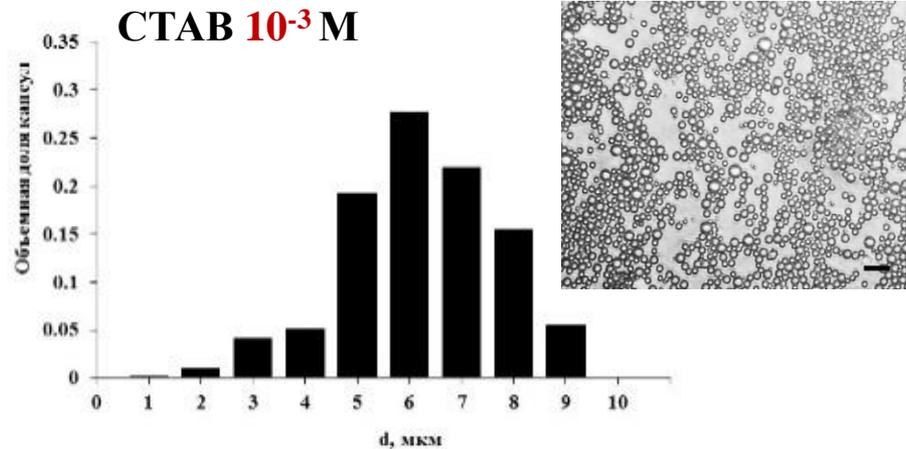
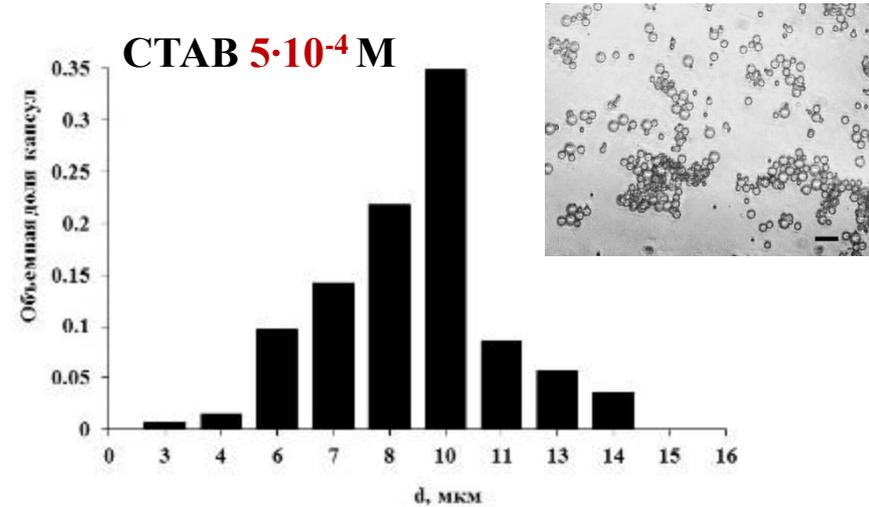
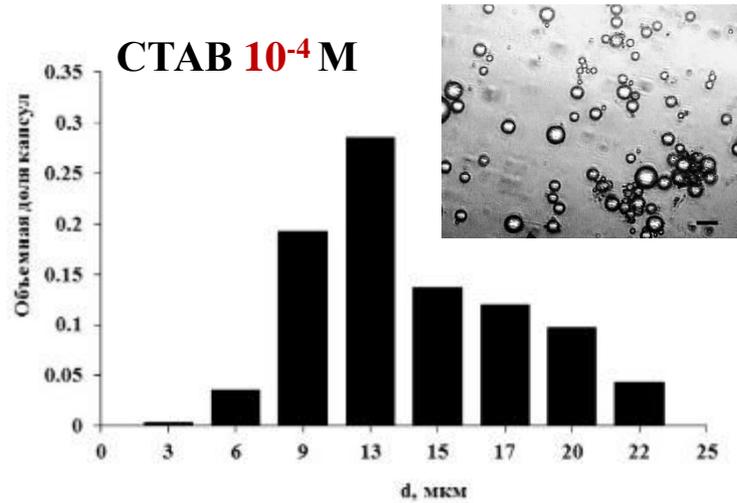


Характеристики капсул в зависимости от состава оболочки

- рН дисперсионной среды 2
- Додекан – 10 об.%
- Концентрация компонентов оболочки:
 - Наночастицы SiO₂ – **3 мас.%**
 - Хитозан (низкой ММ) на слой – **2 мг/мл**
 - Альгинат натрия на слой – **10 мг/мл**

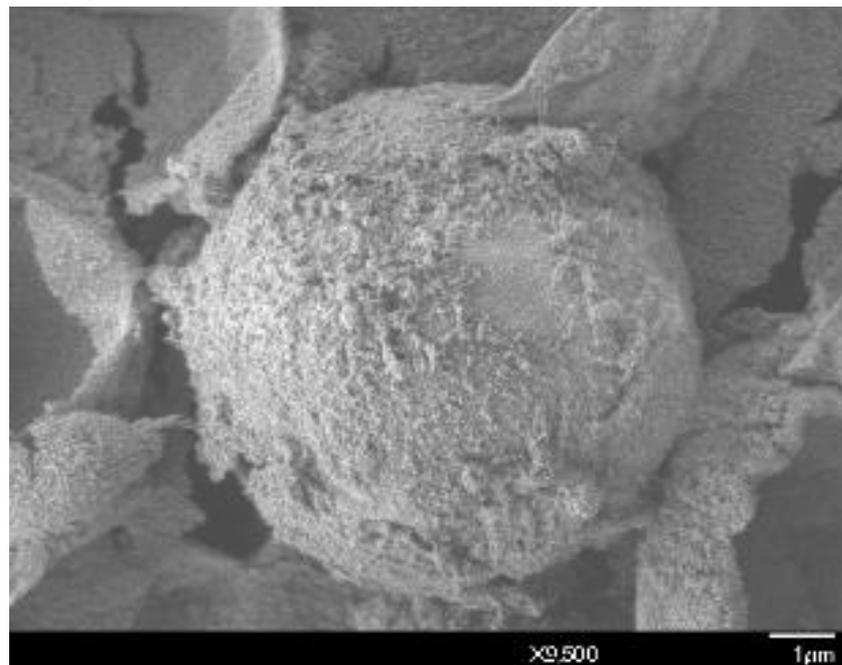
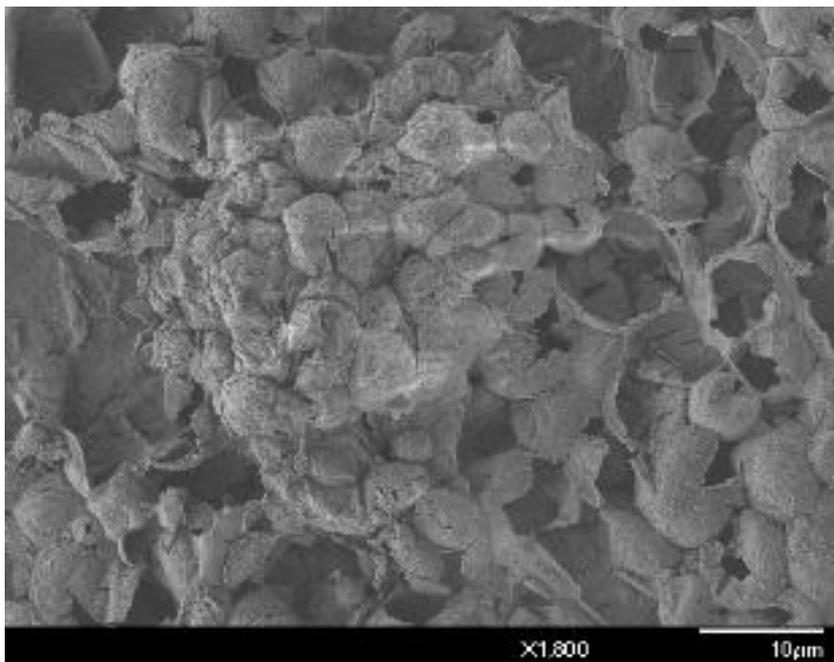
Состав оболочки капсулы	Среднее значение ζ -потенциала, мВ	Наиболее вероятный размер капсул (d, мкм)	Наиболее вероятный размер капсул после нагрузки в 27000g (d, мкм)	Изменение размера капсул в результате нагрузки (Δd , мкм)
SiO ₂ +СТАВ (10 ⁻³ М)	-9	5	14	9
SiO ₂ +СТАВ/хитозан	+33	6	11	5
SiO ₂ +СТАВ/ хитозан/альгинат натрия	-7	6	9	3
SiO ₂ +СТАВ/ хитозан/альгинат кальция	-5	6	7	1
SiO ₂ +СТАВ/ хитозан/альгинат кальция/хитозан	+28	6	6	0

Влияние концентрации ПАВ на размер капсул



Гистограммы распределения капсул по размерам, состав оболочки $\text{SiO}_2 + \text{СТАВ} / \text{хитозан} / \text{альгинат кальция} / \text{хитозан}$, ядро-додекан

**СЭМ-изображения капсул с оболочкой
 SiO_2 +СТАВ/ хитозан/альгинат кальция/хитозан**



Выводы

- Для использованных наночастиц биокремнезема в диапазоне концентраций СТАВ 10^{-4} - 10^{-3} М происходит частичная гидрофобизация поверхности, необходимая для формирования эмульсии Пикеринга.
- На коллоидосомы, полученные с помощью наночастиц биокремнезема, модифицированных СТАВ, могут быть успешно нанесены полиэлектролитные слои хитозана и альгината натрия.
- Механическая устойчивость капсул (отсутствие коалесценции при нагрузке до 27000g на центрифуге) повышается при увеличении количества нанесенных полиэлектролитных слоев и при желировании слоя альгината с помощью раствора хлорида кальция.
- Размер капсул на основе коллоидосом с многослойной полиэлектролитной оболочкой уменьшается при увеличении концентрации СТАВ в диапазоне, подходящем для формирования устойчивой эмульсии Пикеринга.

Спасибо за внимание!

Контактная информация:

Паламарчук Константин Витальевич

Моб. тел. 8(926)785-22-38

kvp1239@mail.ru