



Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова
Специализированный учебно-научный центр –
школа-интернат имени Колмогорова



NISH
E
LA
BELG



Покрытие коллоидных наночастиц гексаферрита стронция диоксидом кремния



Выполнил: Козлов Макарий Игоревич 11Л класс
Научный руководитель: магистрант 1 г/о ФНМ МГУ,
Анохин Евгений Олегович



Москва
2017



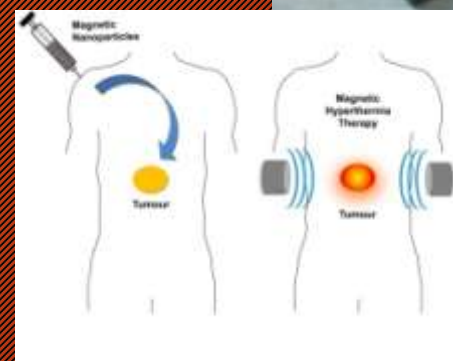
Актуальность и применение данных материалов

2

- Магнитная запись высокой плотности



- Биомедицинские применения



- Магнитооптика



Цель и задачи

3

- Цель:
 - разработка различных методов покрытия коллоидных наночастиц гексаферрита стронция диоксидом кремния
- Задачи:
 - синтезировать стабильные коллоидные растворы на основе магнитотвердых частиц гексаферрита стронция
 - разработать методику функционализации частиц гексаферрита покрытиями диоксида кремния
 - изучить морфологию и магнитные свойства полученных материалов

Синтез коллоидного раствора

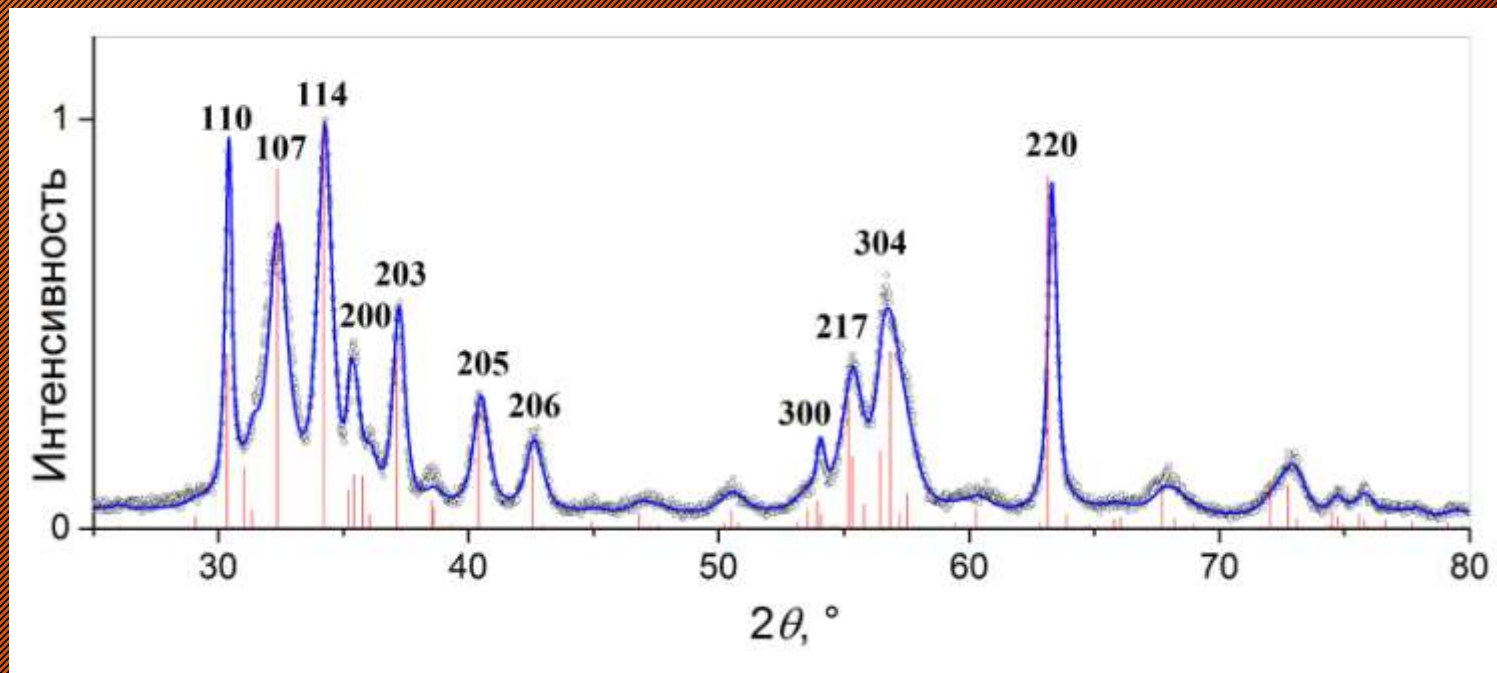
4



РФА коллоидных частиц

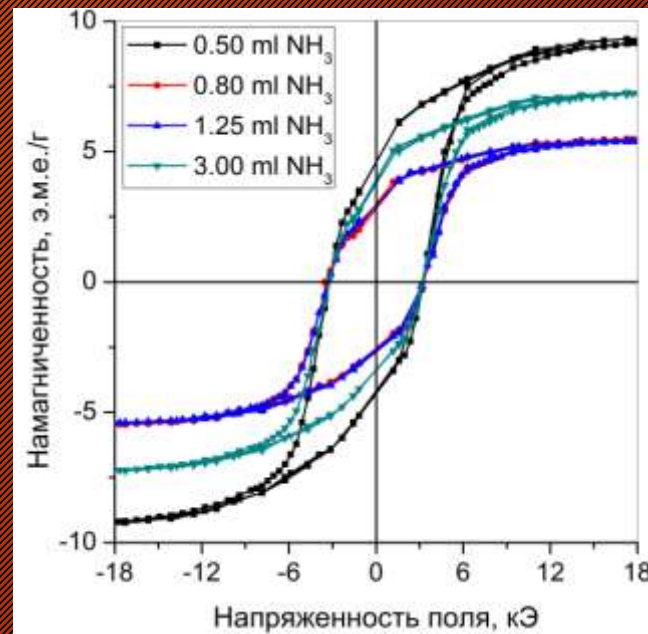
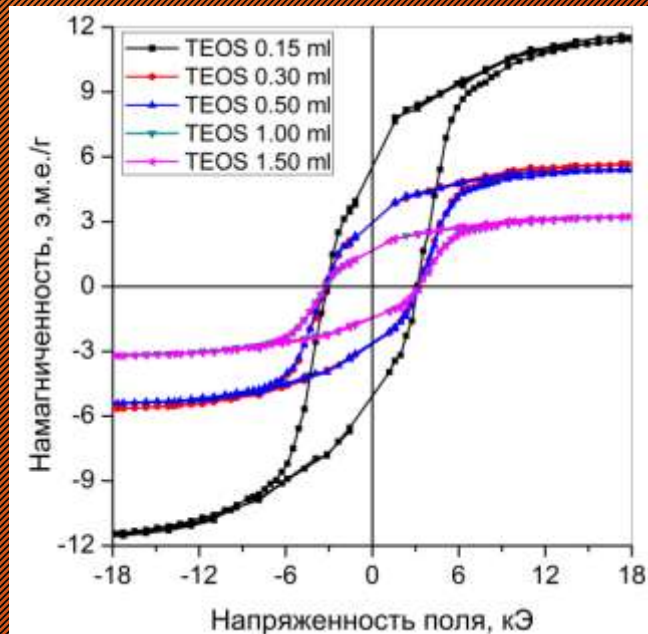
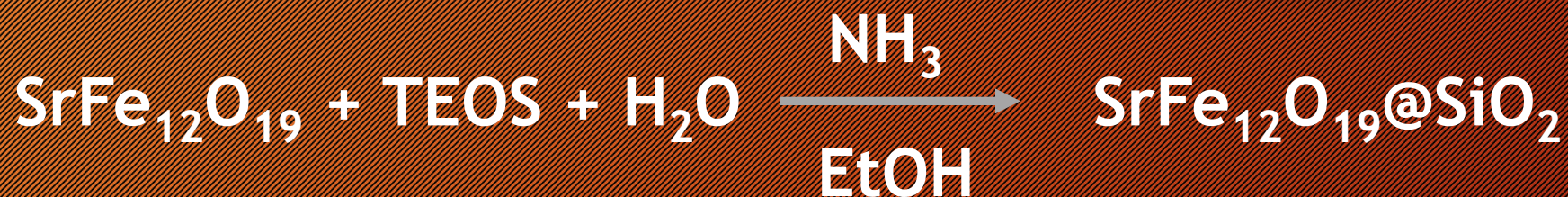
5

Коллоид NAL700, получен из стекла номинального состава $4\text{Na}_2\text{O}-9\text{SrO}-5.5\text{Fe}_2\text{O}_3-4.5\text{Al}_2\text{O}_3-4\text{B}_2\text{O}_3$ (NAL)



Покрытие SiO₂

6



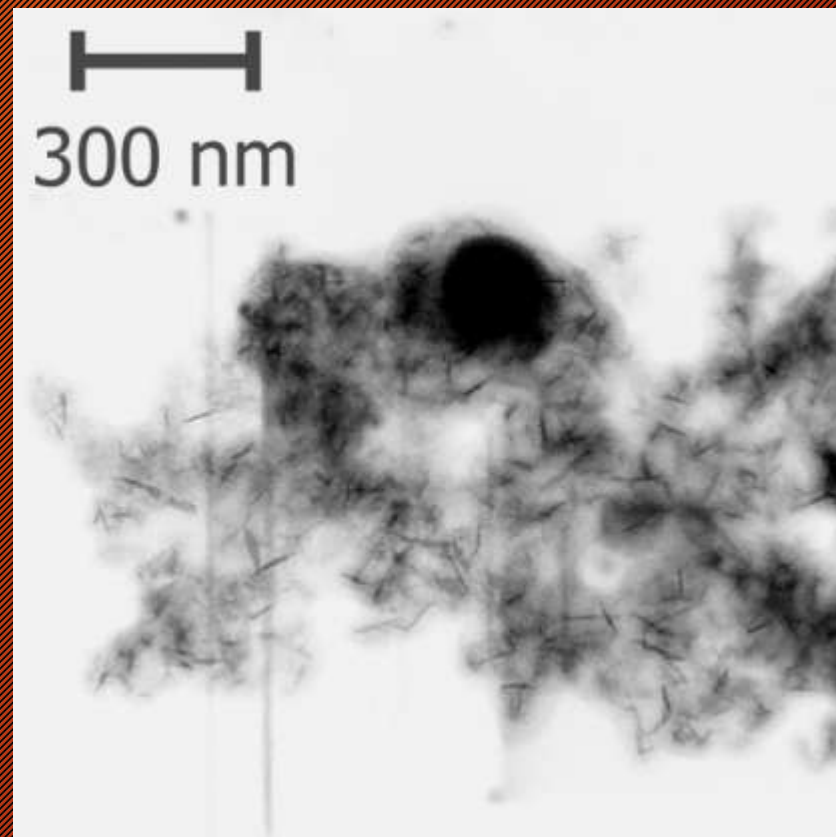
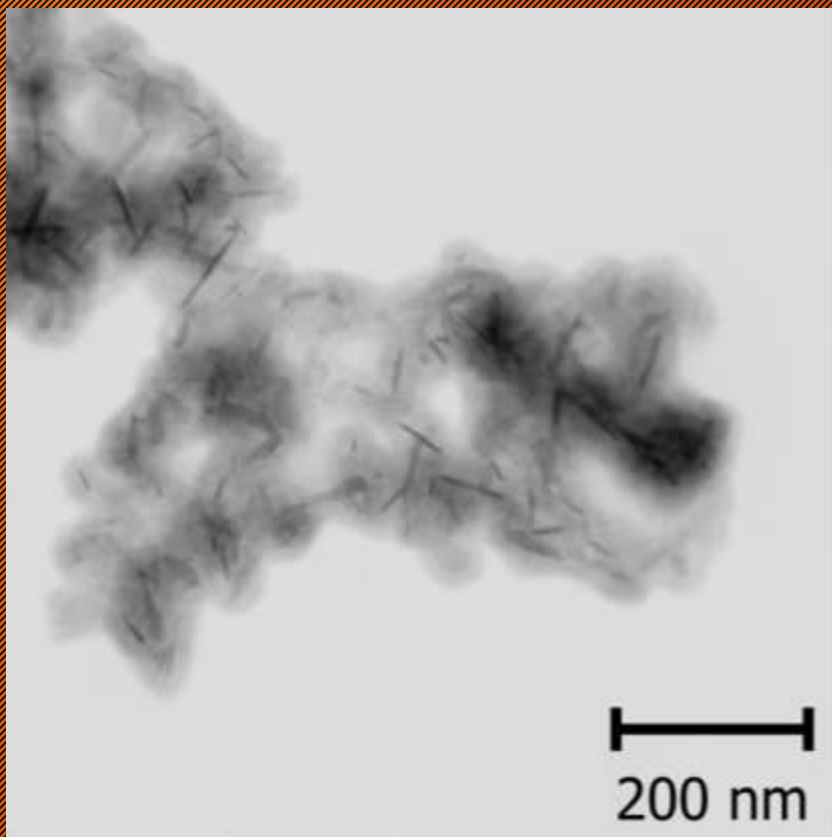
Покрытие SiO₂

7

Образец	H _c , Э	M _s , э.м.е./г	Ω(SiO ₂), %
NAL700	3200	35	0
NAL700@SiO ₂ _T015		11,5	67,1
NAL700@SiO ₂ _T030		5,7	83,7
NAL700@SiO ₂ _T050		5,4	84,6
NAL700@SiO ₂ _T100		3,2	90,9
NAL700@SiO ₂ _T150		3,2	90,9
NAL700@SiO ₂ _N050		9,3	73,4
NAL700@SiO ₂ _N080		5,5	84,3
NAL700@SiO ₂ _N125		5,4	84,6
NAL700@SiO ₂ _N300		7,3	79,1

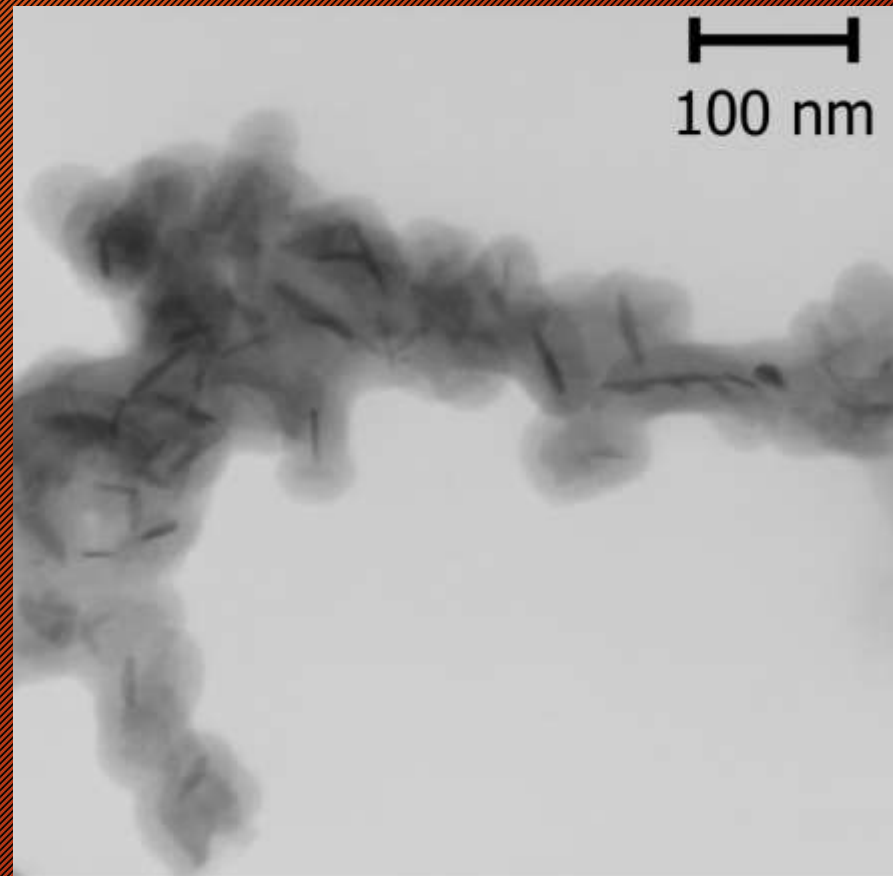
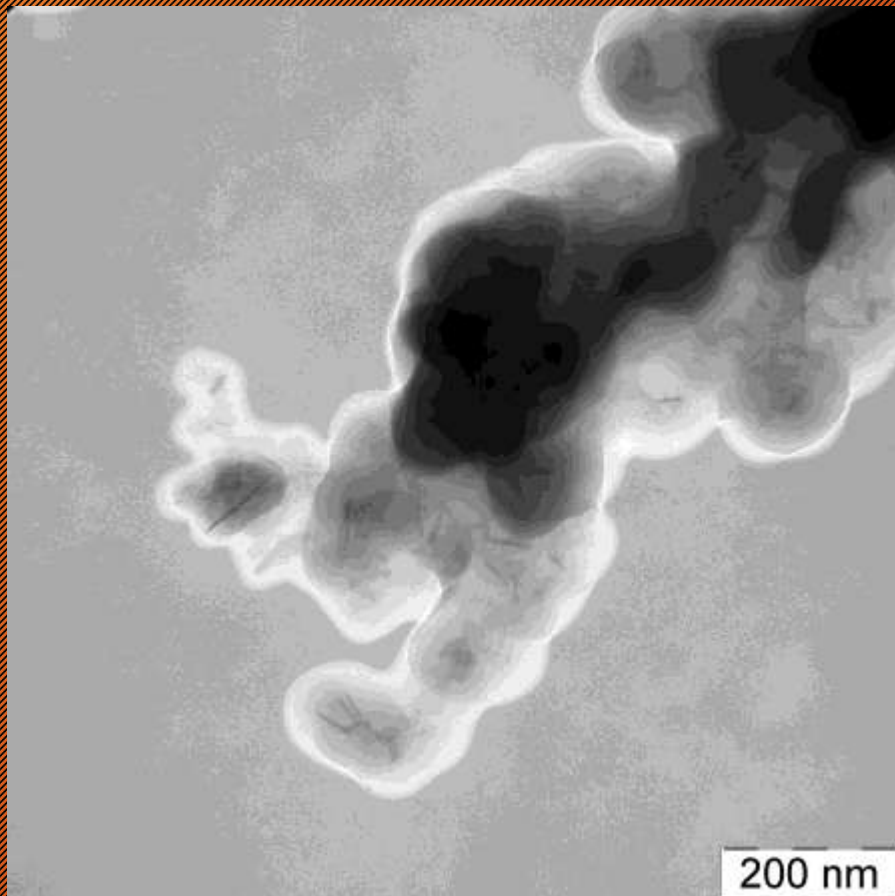
ПЭМ коллоидных частиц, покрытых SiO_2 (TEOS 15мл)

8



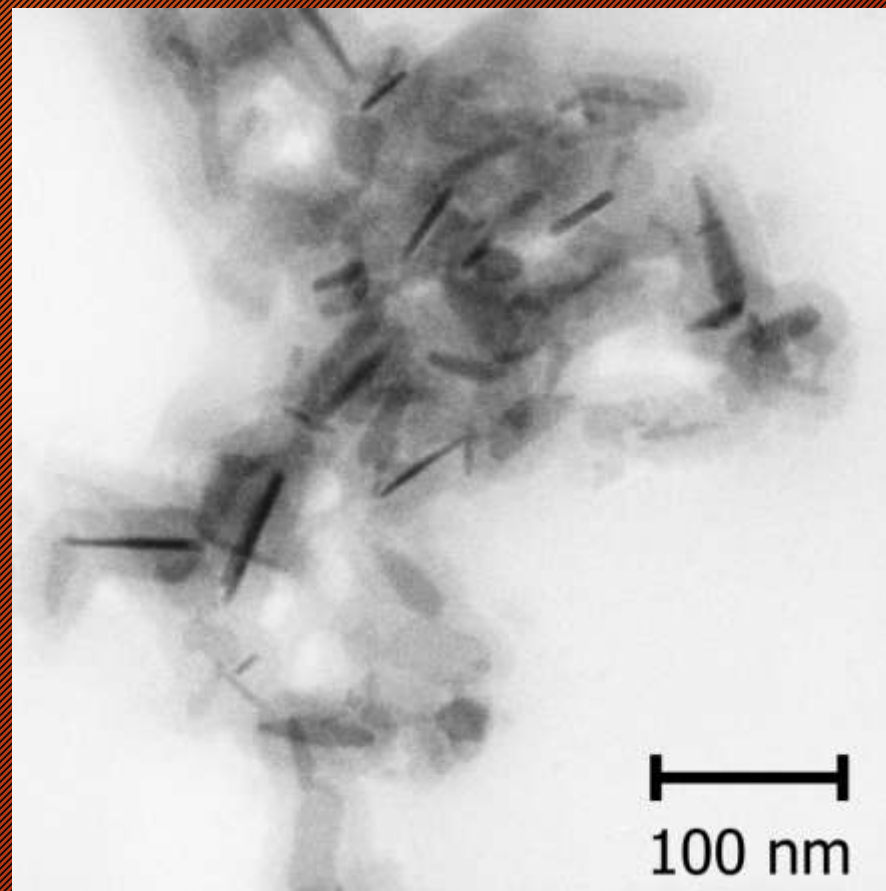
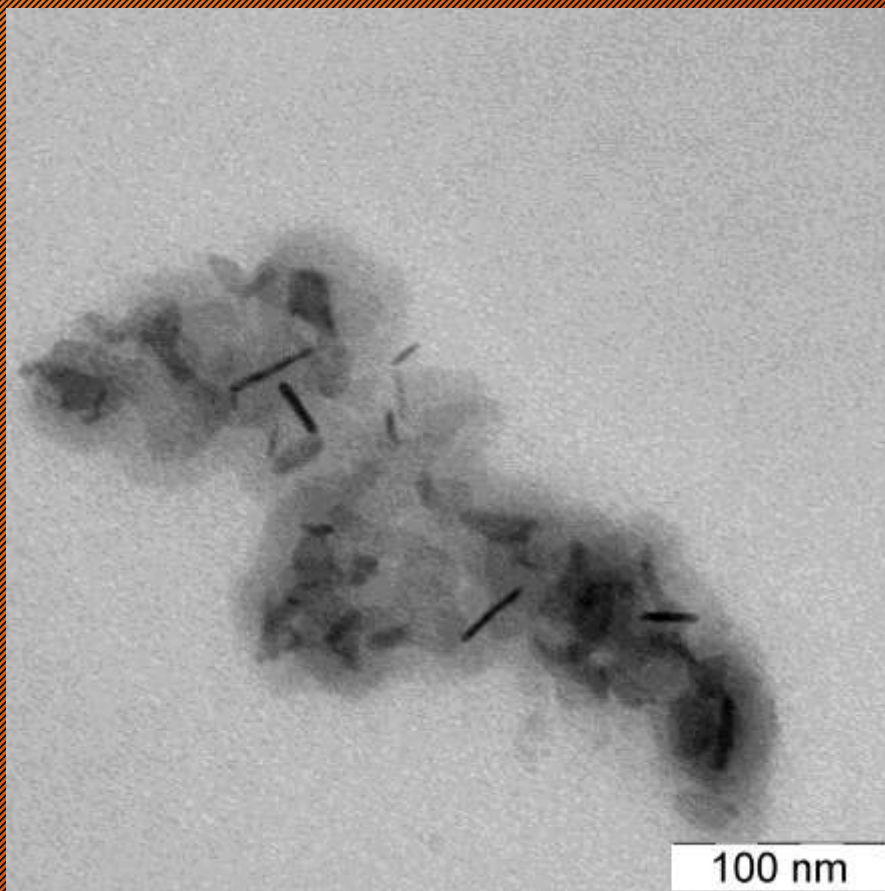
ПЭМ коллоидных частиц, покрытых SiO_2 (TEOS 30мл)

9



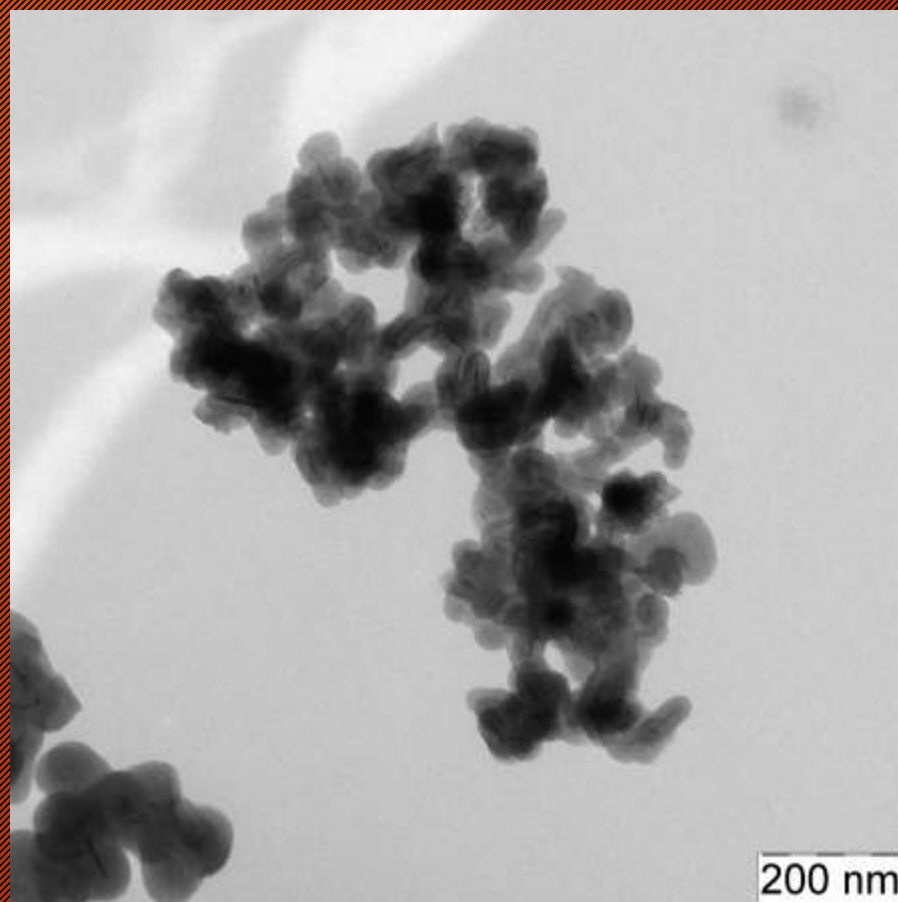
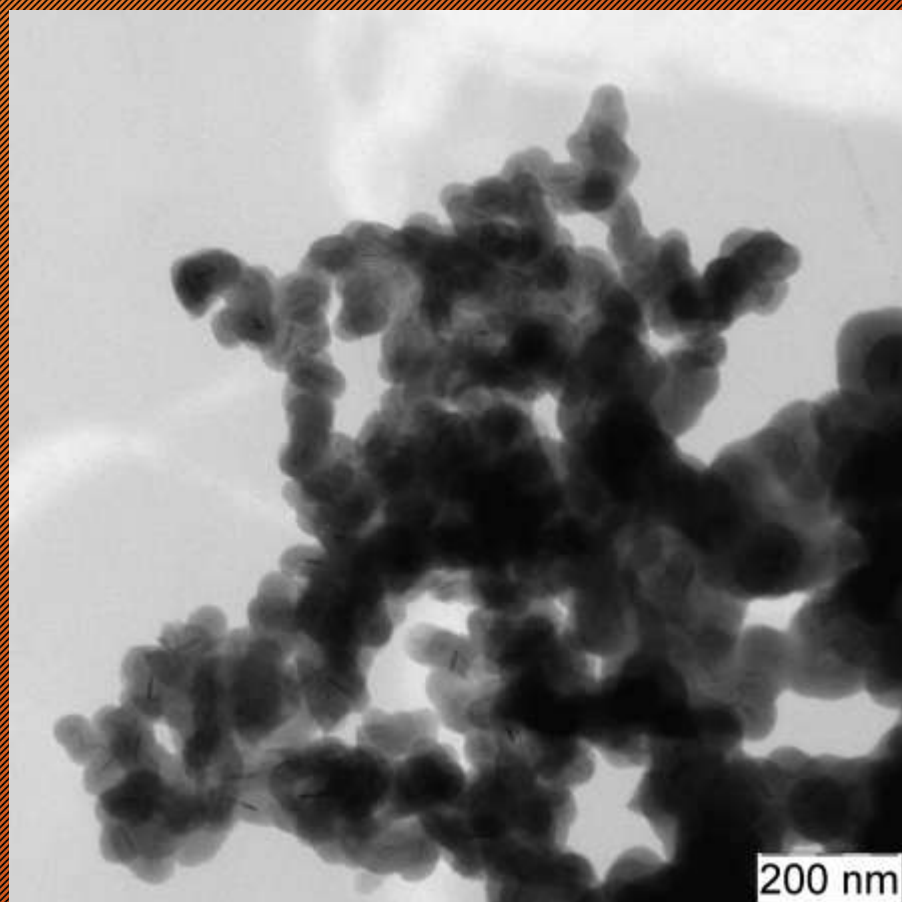
ПЭМ коллоидных частиц, покрытых SiO_2 (TEOS 50мл)

10



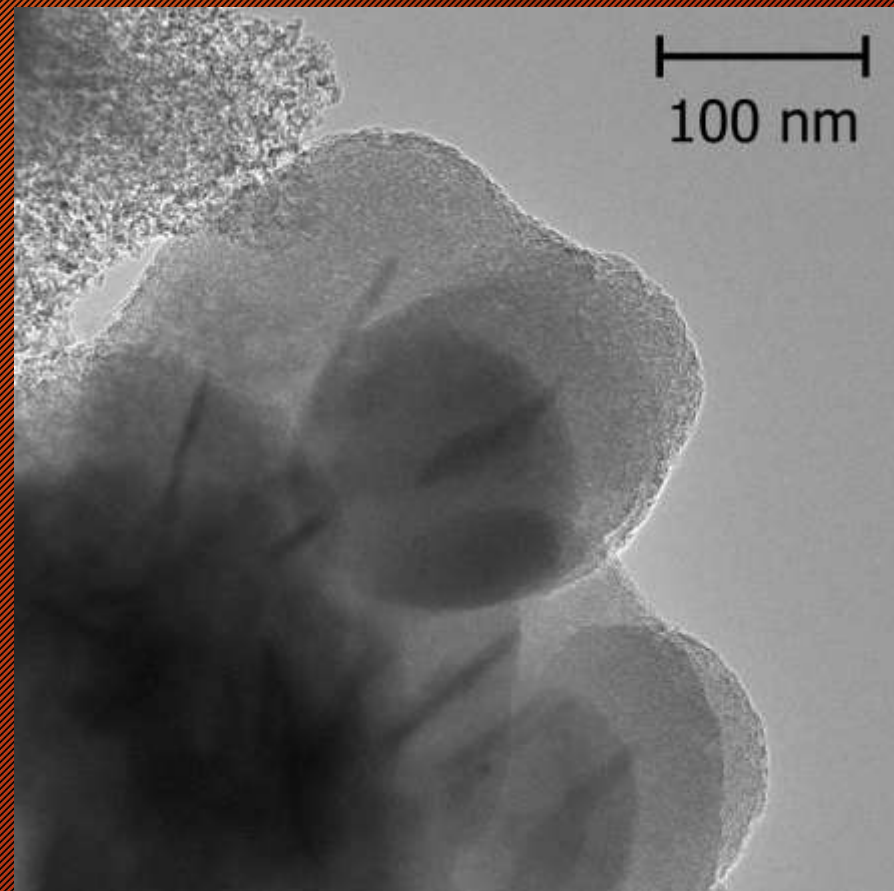
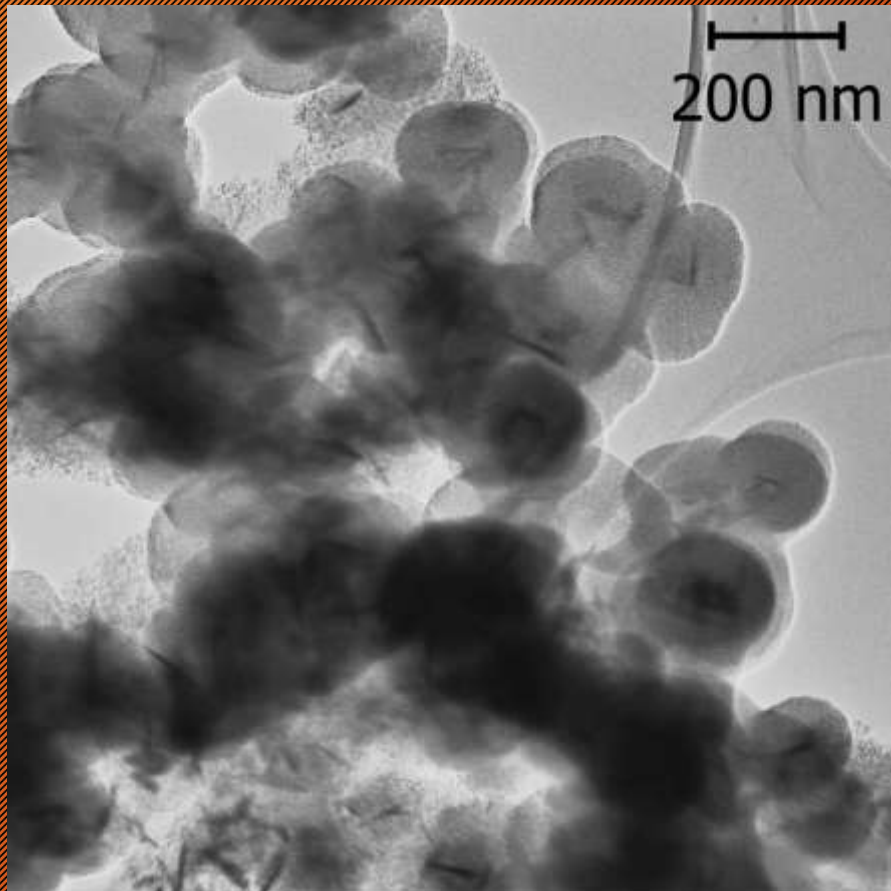
ПЭМ коллоидных частиц, покрытых SiO_2 (TEOS 100мл)

11



ПЭМ коллоидных частиц, покрытых SiO_2 (TEOS 150мл)

12



- Методом растворения стеклокерамического прекурсора были получены стабильные коллоидные растворы магнитотвёрдых наночастиц гексаферрита стронция, легированного алюминием.
- На основе метода Штобера разработана методика покрытия коллоидных наночастиц гексаферрита стронция диоксидом кремния. Изучена зависимость микроструктуры материала от условий протекания гидролиза.
- Показано, что полученный материал обладает ферромагнитными свойствами и высокой удельной площадью поверхности, что открывает перспективы применения в качестве магнитного сорбента.

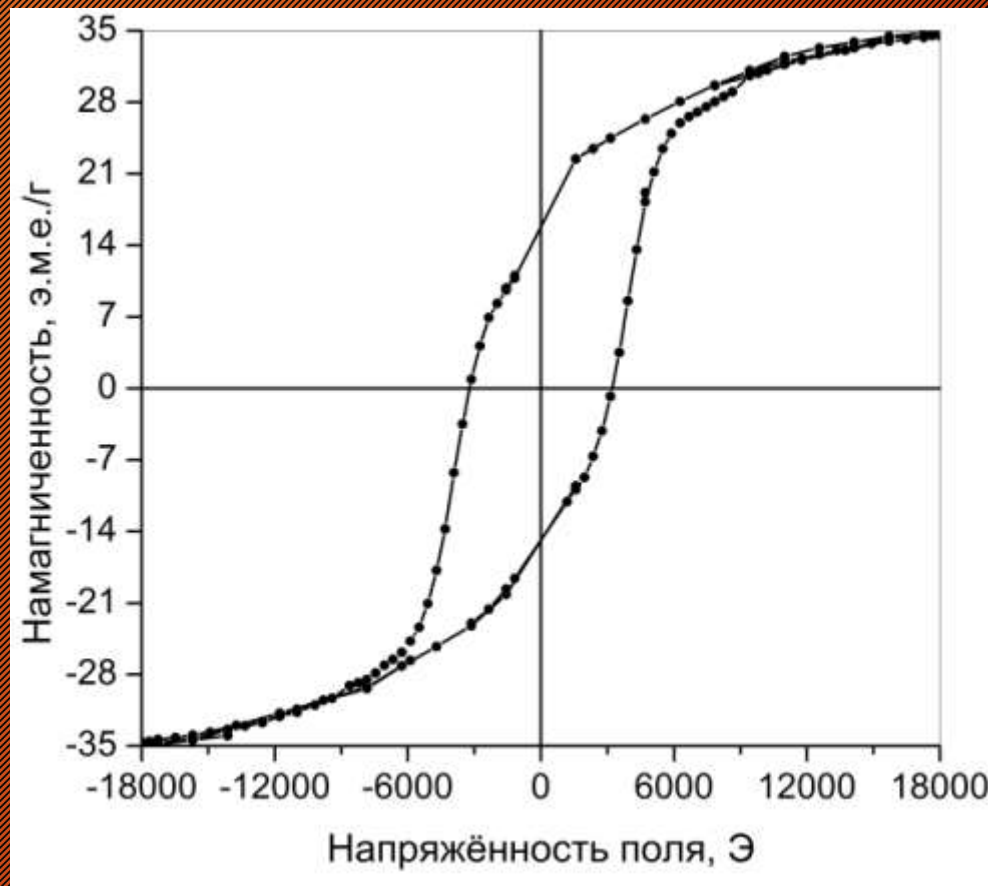
Благодарности

14

Автор работы выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю Анохину Евгению Олеговичу и сотрудникам научного коллектива группы магнитных материалов за помощь в написании данной работы.

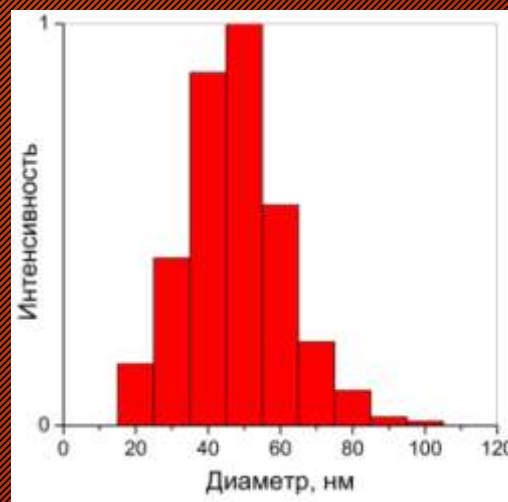
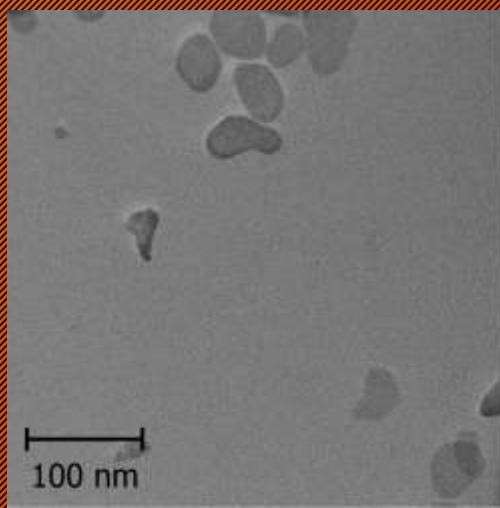
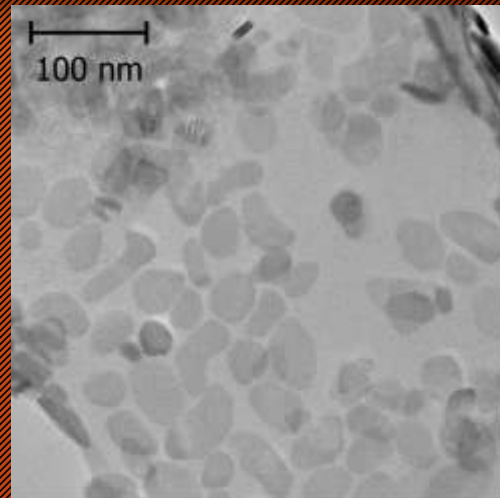
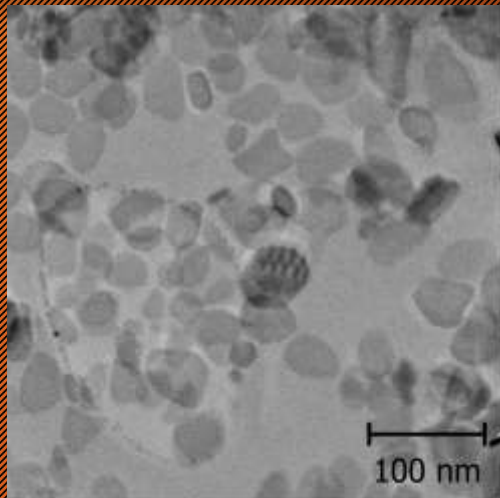
Магнитометрия чистых частиц

15



ПЭМ частиц и распределение частиц по диаметру

16



Магнитооптика в постоянном поле

17

