

Дипломная работа на тему:

«Влияние нанокompозитов
платина/Нафион на
электрокаталитическую активность
реакции восстановления водорода и
окисления кислорода»

Студент: Вартанова О.Р.

Группа: ФП-04-10

Научный руководитель: д.х.н. профессор Яштулов Н.А.

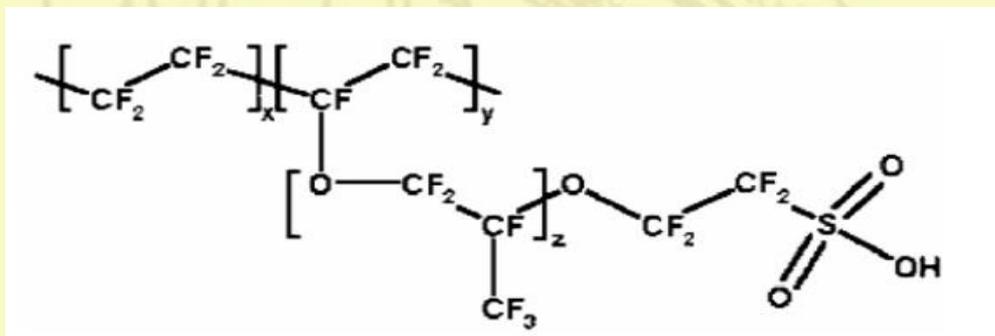
Цель:

увеличение производительности топливного элемента

Задачи

- ✓ Модификация мембраны типа Nafion наночастицами платины для увеличения производительности ТЭ
- ✓ Изучить влияние наноструктуры нанокompозитов платина/Нафлон на поляризационную кривую ТЭ
- ✓ Оценить каталитическую активность металлополимерных нанокompозитов в реакции окисления водорода и восстановления кислорода
- ✓ Определить размерные характеристики нанокompозитов методом циклической вольтамперометрии и электронной микроскопии

Основные характеристики мембран типа Nafion®

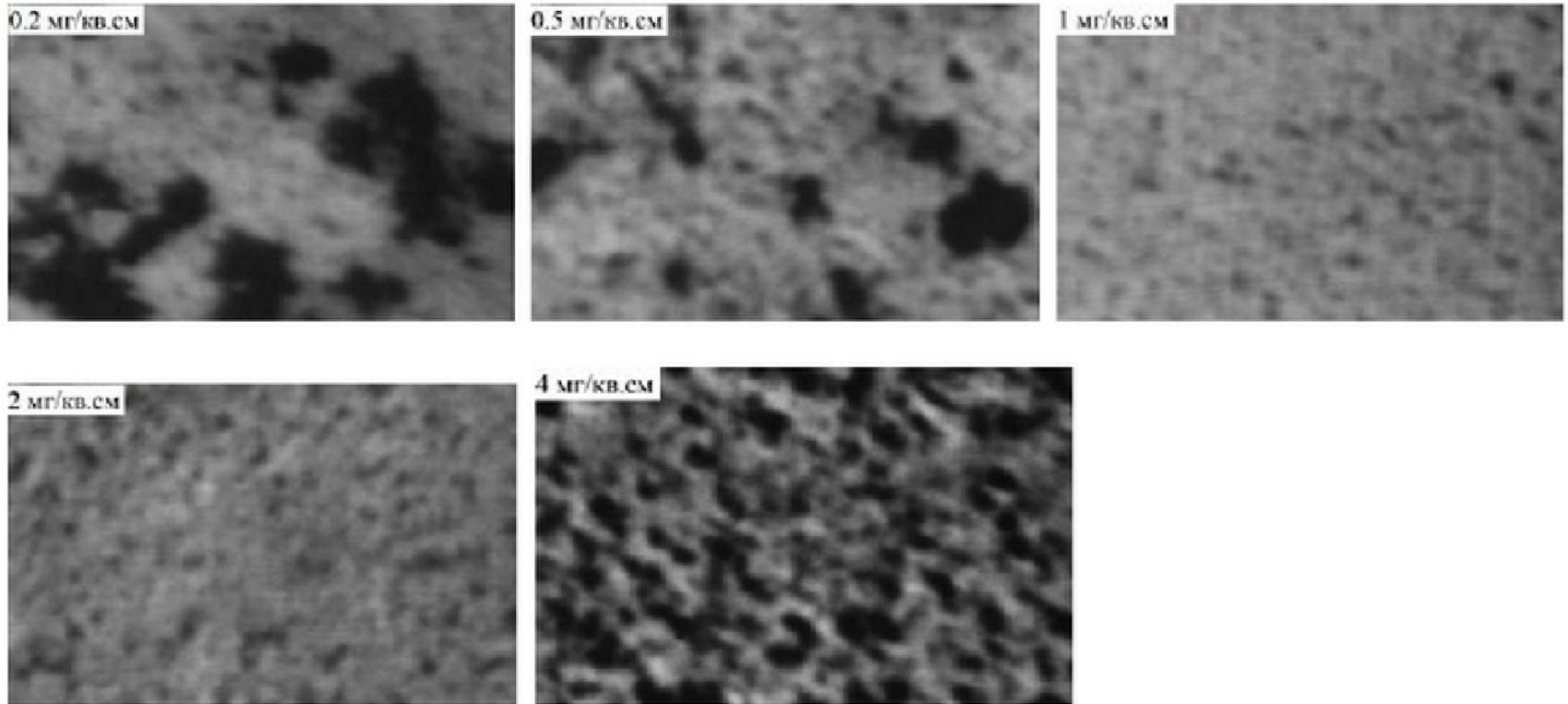


Химическая структура Nafion®

Физические параметры мембраны Nafion®.

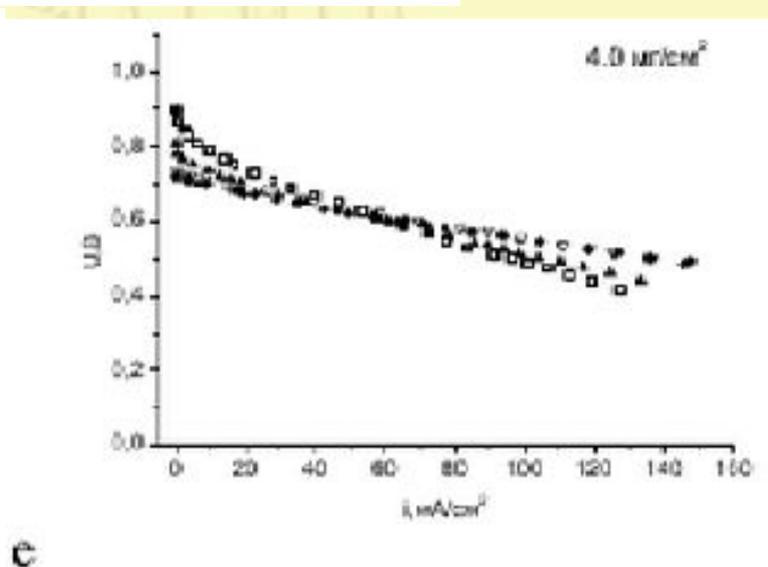
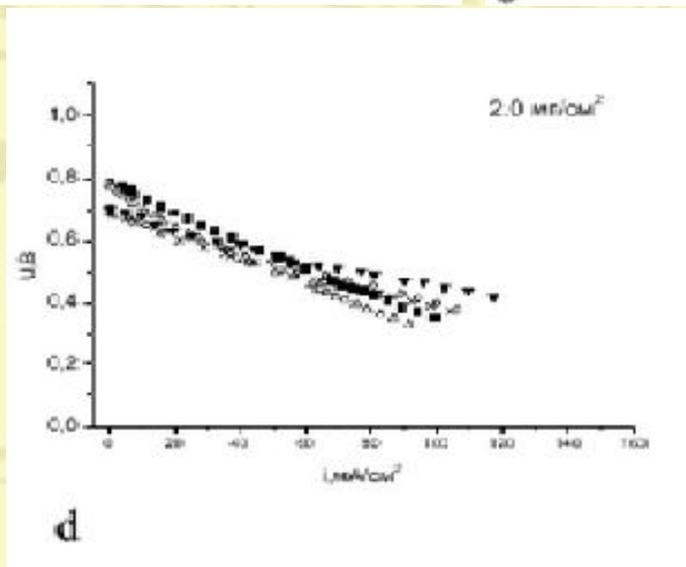
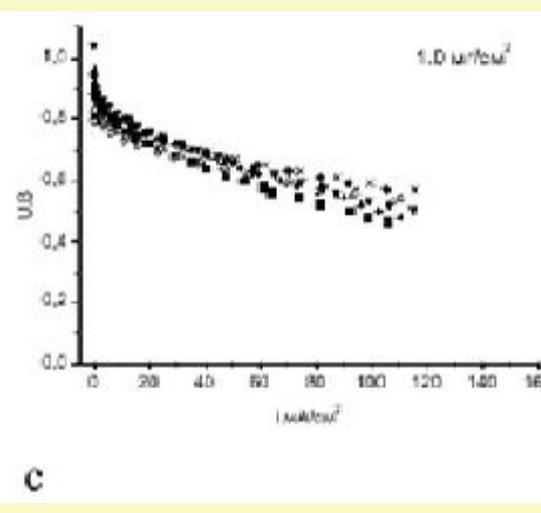
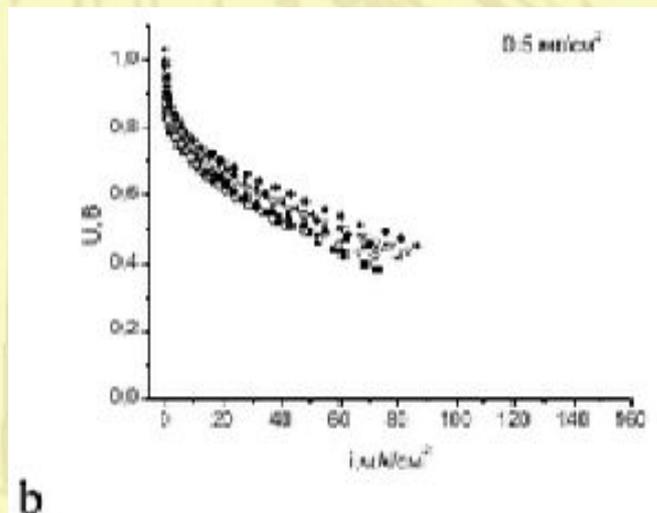
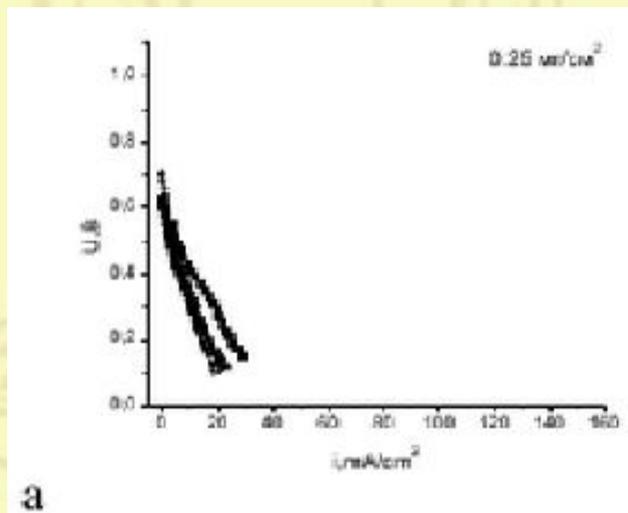
Тип мембраны	Рекомендуема толщина (мкм)	Вес основы (г/м ²)
Nafion® – 112	51	100
Nafion® – 1135	89	190
Nafion® – 1151	127	250
Nafion® – 1171	178	360

Модификация мембран наночастицами платины

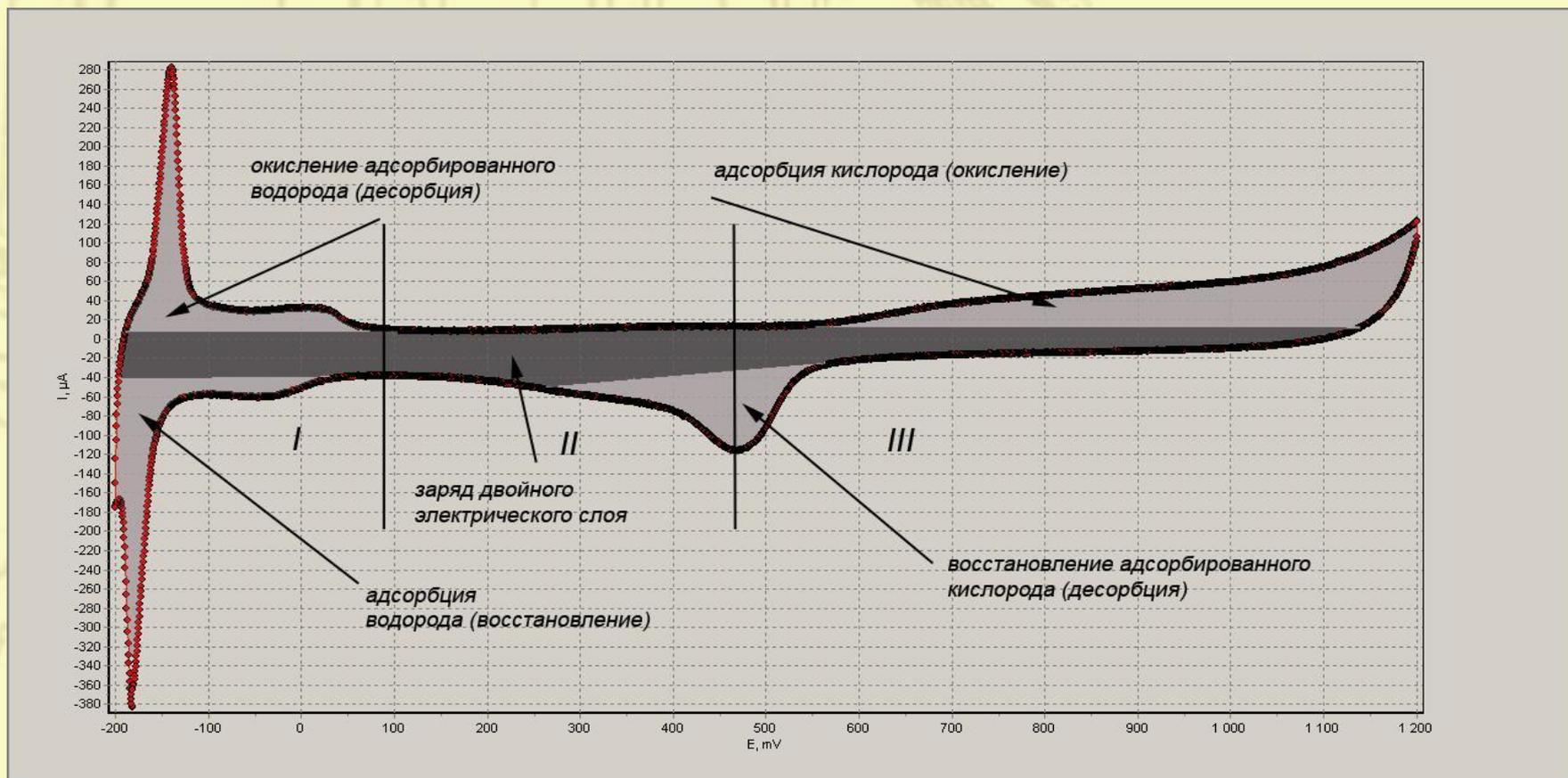


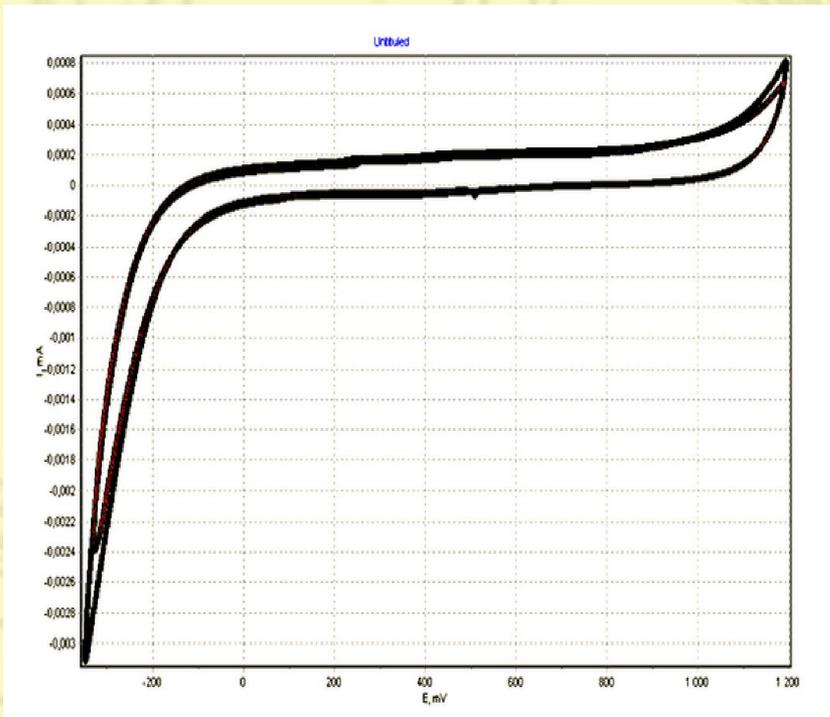
Микроскопические изображения МЭБ с указанными плотностями платины, снятые на РЭМ 100У в масштабе 1:1650.

Поляризационные кривые ТЭ для МЭБ с помощью ЭПР с указанными плотностями платины.

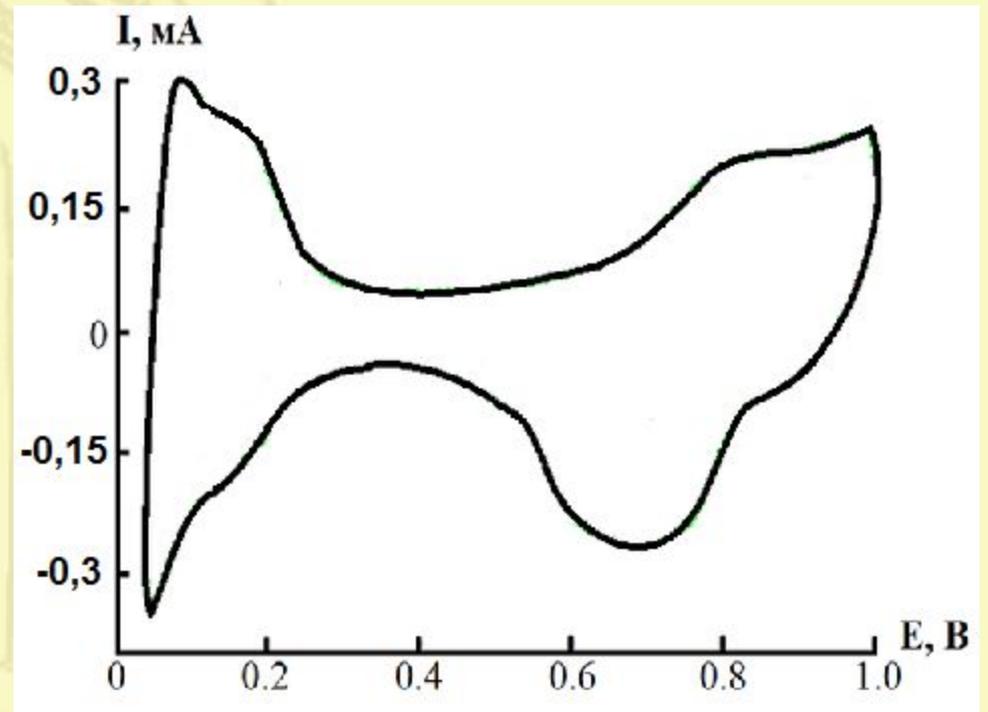


Метод ЦВА для оценки каталитической активности





ЦВА чистого планарного электрода в 0.5 М растворе серной кислоты.

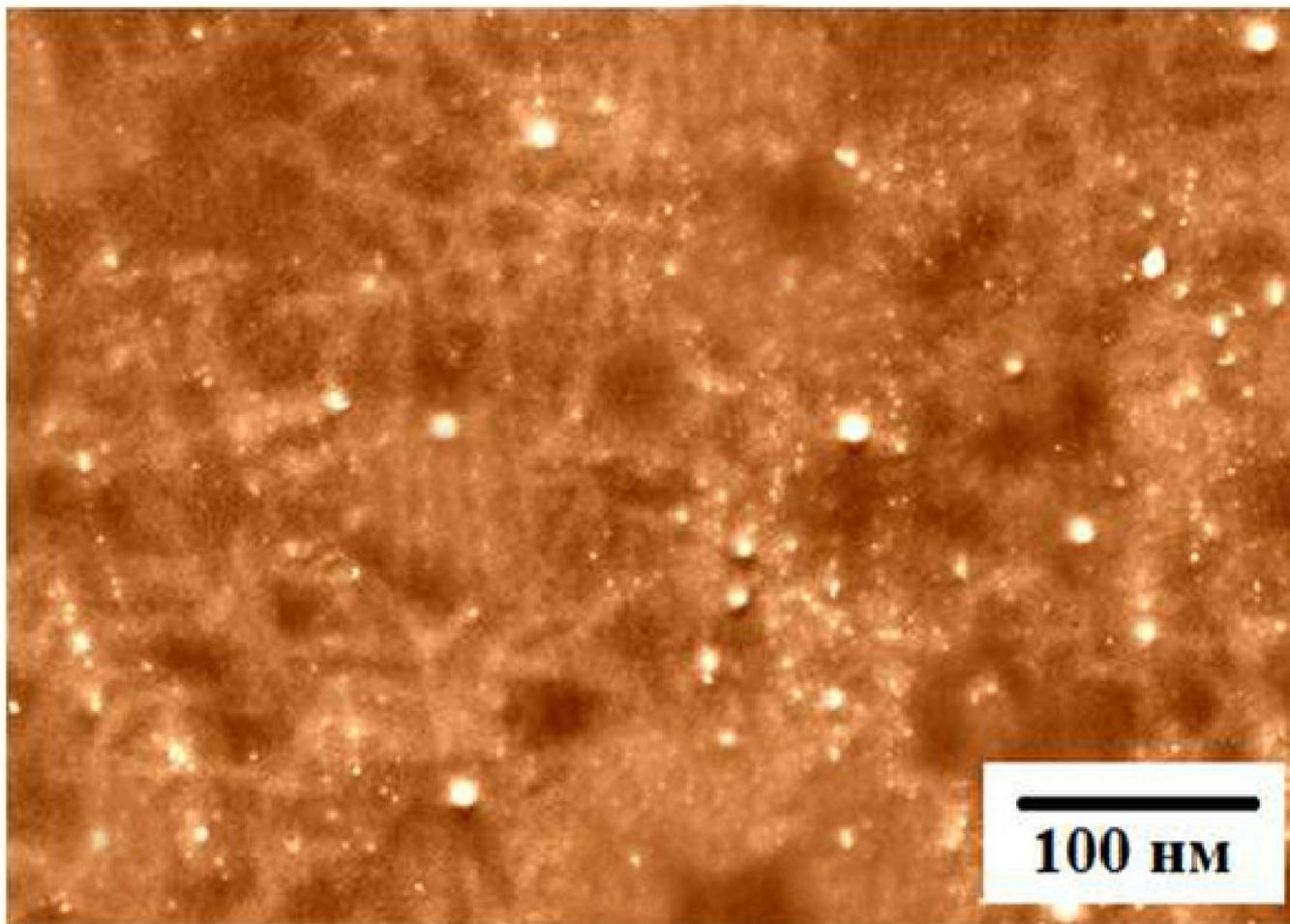


ЦВА металлополимерного нанокompозита Pt/Nf (a) с содержанием Pt 0.20 мг/см² при $\omega=5$

Результаты оценки электрокаталитической активности нанокompозтов платина/Нафион

№	$m_s(\text{Pt}), \text{мг/см}^2$	ESA, $\text{м}^2/\text{г}$	$j = I/S, \text{А/м}^2$	d, нм
1	0,12	16,0	3,7	12,0
2	0,19	38,7	6,3	7,2
3	0,32	33	4,9	8,5
4	0,20	70	9,5	3,0

РЭМ изображение поверхности мембраны Nafion®, содержащей НЧ Pt, полученные из раствора с $\omega = 5$



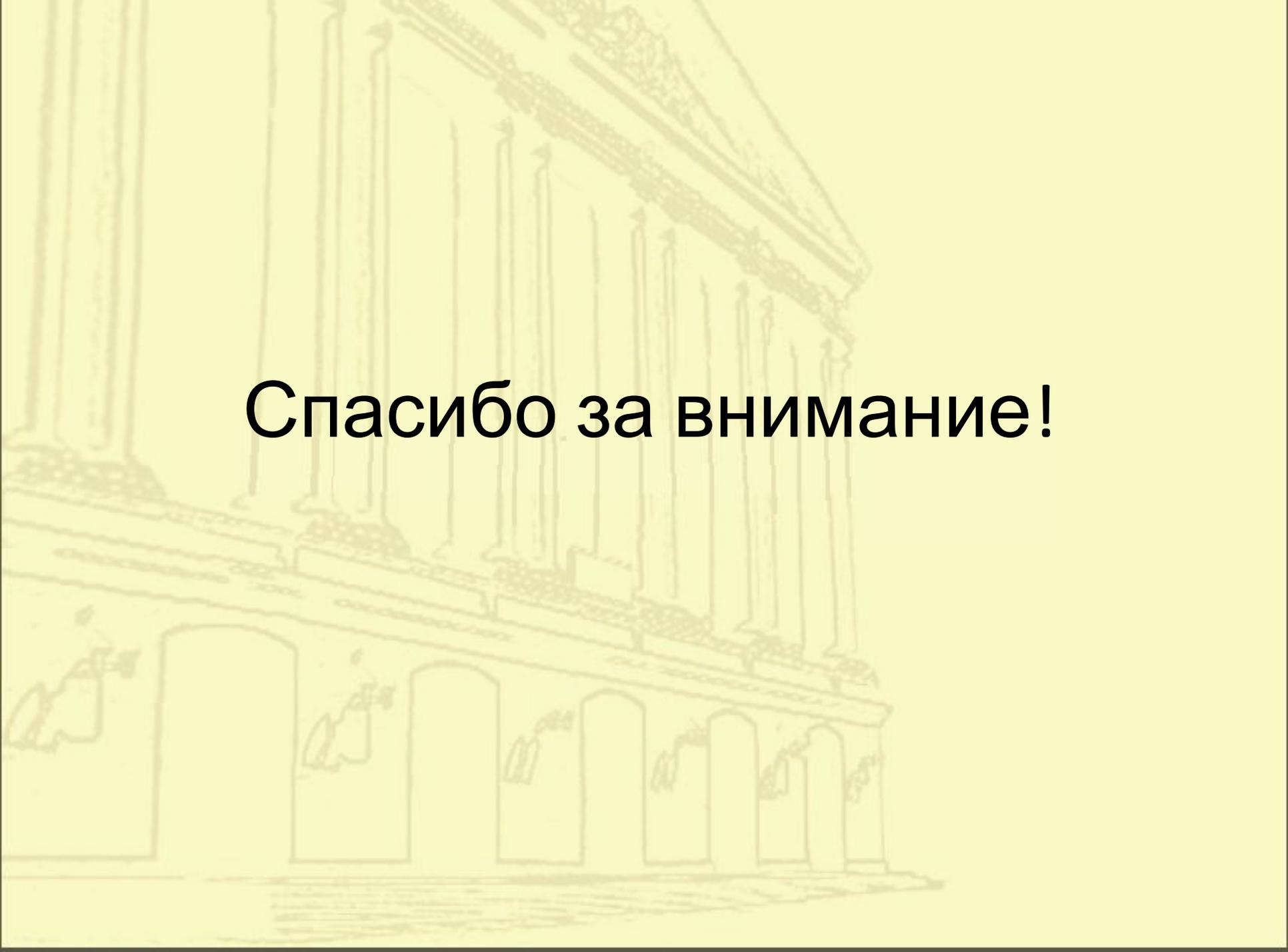
Заключения по работе

Методом радиационно-химического восстановления ионов металлов в растворах обратных мицелл получены наночастицы платины при коэффициенте солюбилизации $\omega = 5$.

Осуществлено формирование металлополимерных нанокомпозитов на основе полимерной мембраны Нафион и наночастиц платины.

Проведена оценка каталитической активности металлополимерных нанокомпозитов в реакции окисления водорода и восстановления кислорода.

Определены размерные характеристики нанокомпозитов методами циклической вольтамперометрии и электронной микроскопии.



Спасибо за внимание!