Выпускная квалификационная работа

Кафедра Нанотехнологии в Электронике

Выполнил: ст. группы 5409
Искандиров Артем Ринатович

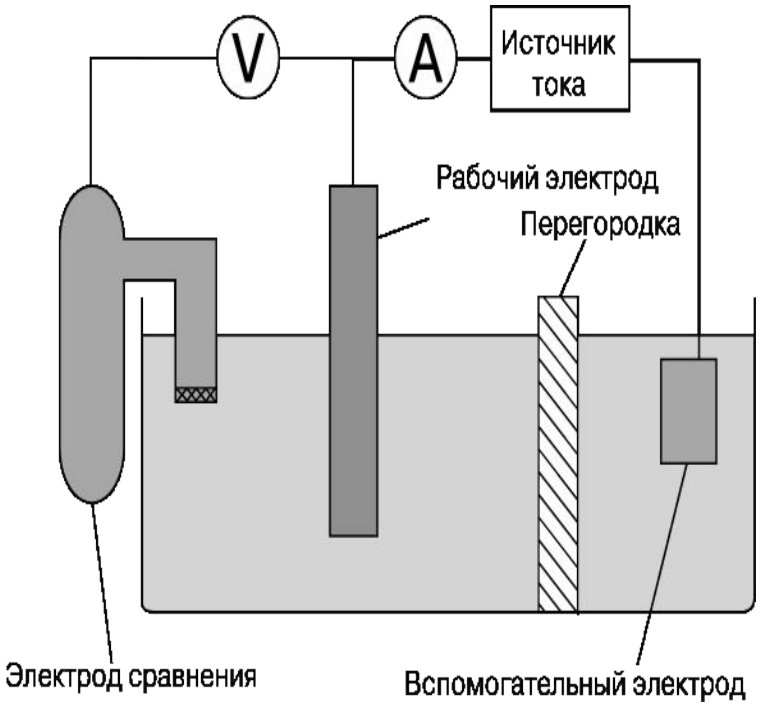
Научный руководитель: к.т.н., доцент Морозов М.В.

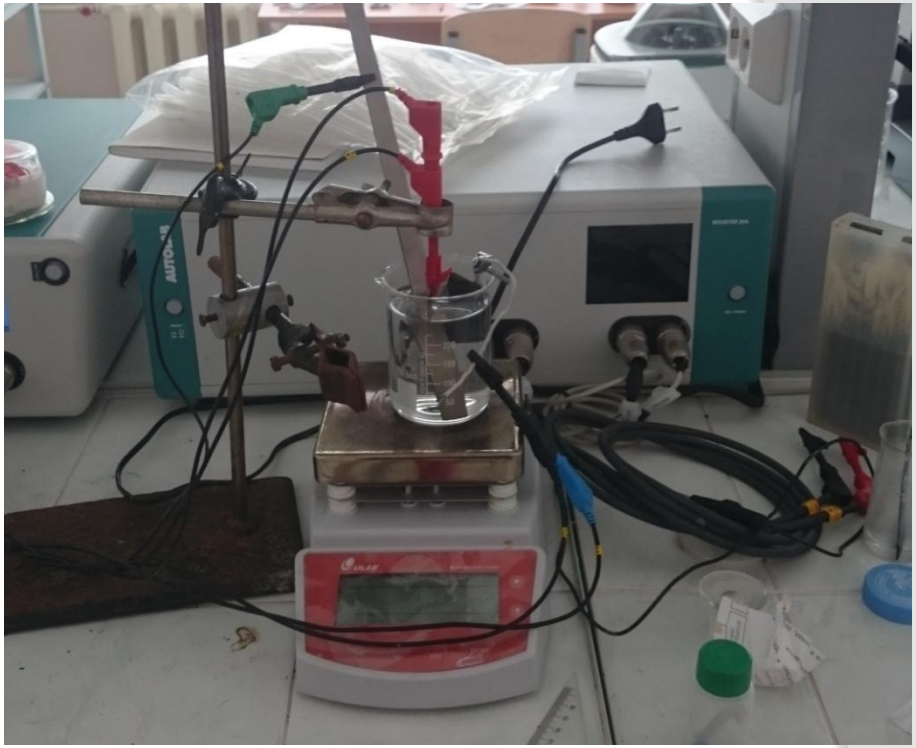
Цели и задачи

Цель работы : является разработка методики исследования характеристик поверхности электродных основ с развитой поверхностью на основе никелевых наноструктурированных волокон для управления процессами их синтеза.

- ***Задачи***
- 1. Выбрать параметры метода циклической вольтамперометрии и способ исследования наноструктурированных никелевых электродов
- (линейная развертка, скорость, размер, погрешность способа измерения)
- 2. Исследовать величину удельного тока в щелочном электролите наноструктурированных никелевых электродов, синтезированных при различных условиях
- 3. Проанализировать полученные результаты исследования наноструктурированных никелевых электродов
- 4. Разработать методику экспресс-анализа характеристик поверхности наноструктурированных никелевых электродов
- 5. Разработать методику определения концентрации спирта с помощью наноструктурированных никелевых электродов

Схема установки



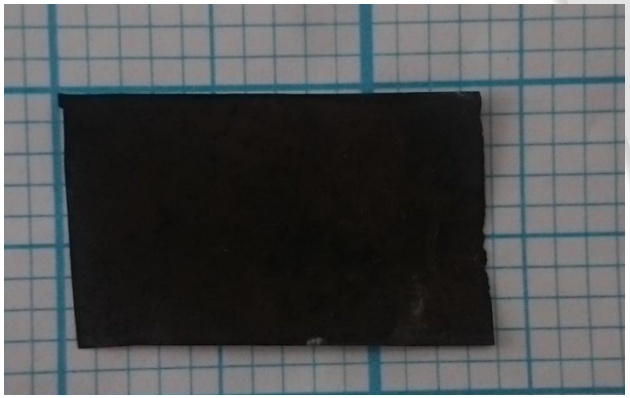


Красный зажим- рабочий электрод
Зеленый зажим- электрод сравнения
Синий зажим – отрицательный электрод

Электроды

1

2



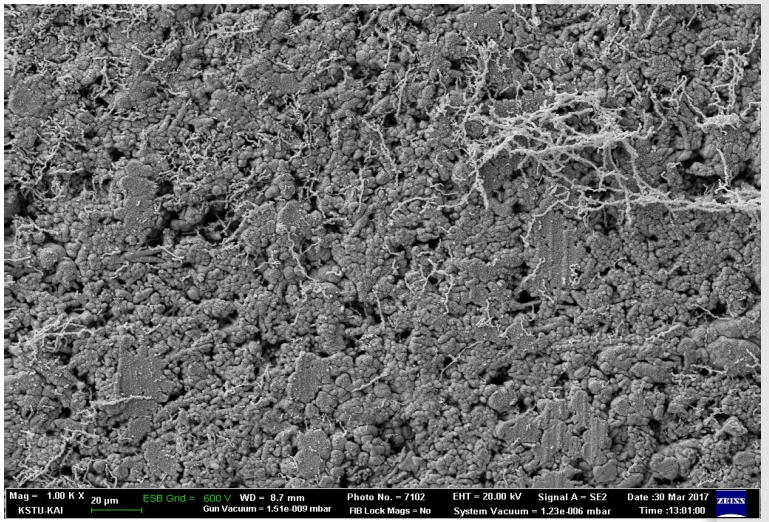
3

1-электрод Ф1 без применения наноструктур
2- электрод Ф2 с наноструктурами нанесено обычным осаждением на пластину
3- электрод с наноструктурами способ нанесения с применением магнита

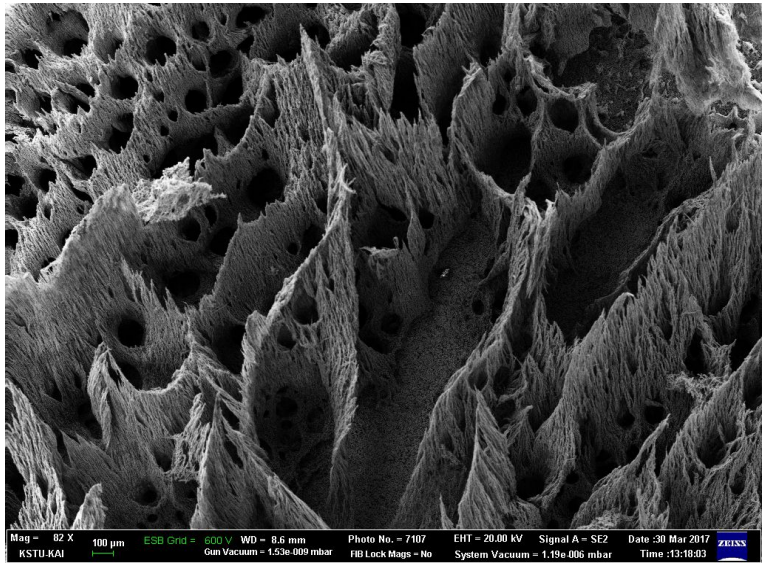
СЭМ изображения электродов

Ф1

Ф2

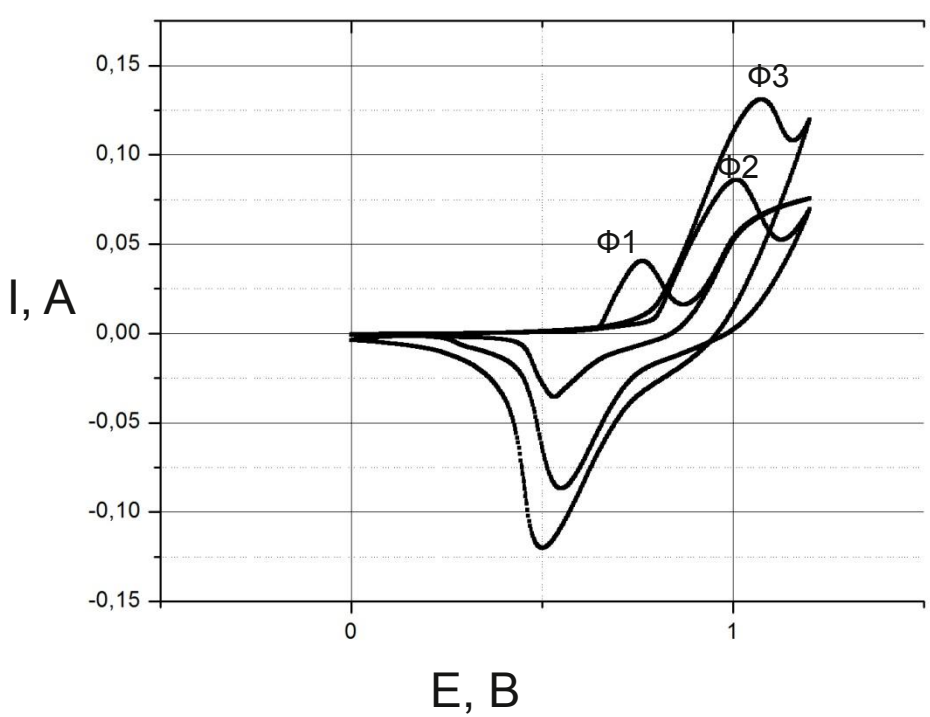


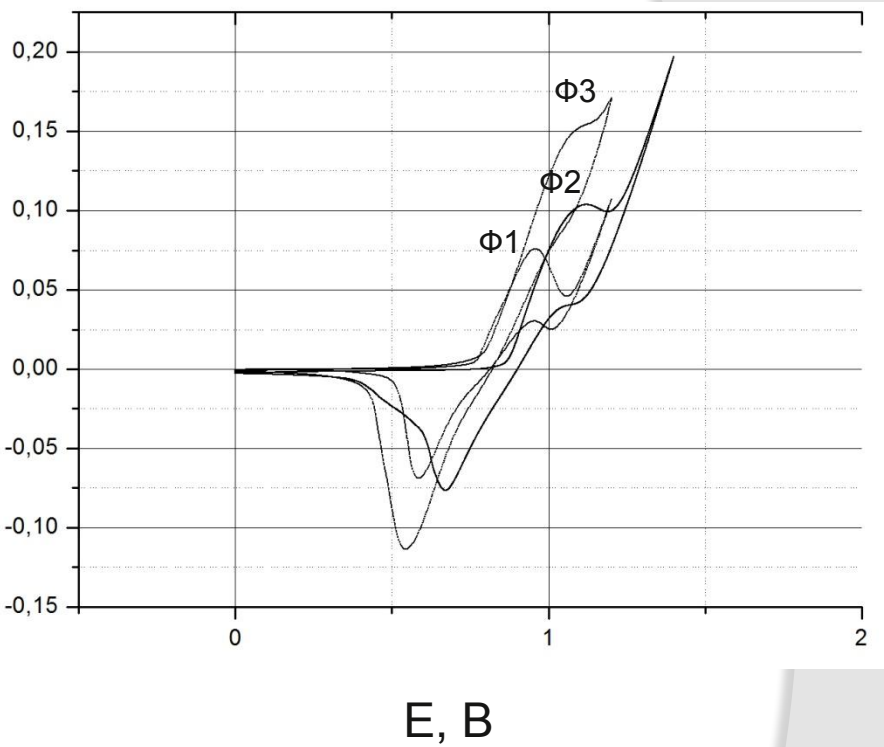
Ф3



Ф2-1

Вольтамперограммы электродов при 30 мВ/сек





Сравнение вольтамперограм для 3-х электродов при 30мВ/сек, в обычном электролите и с добавлением изопропилового спирта в количестве 1мл.

Сравнение значений пиков в спирту и без

Названия электродов	Ток пика, А	Напряжение пика, В	Ток пика в спирту, А	Напряжение пика в спирту, В
Ф1	0,041	0,72	0,076	0,95
Ф2	0,08	1,0	0,126	1,15
Ф3	0,13	1,08	0,17	1,12

800 циклов в щелочном электролите электрода Ф3

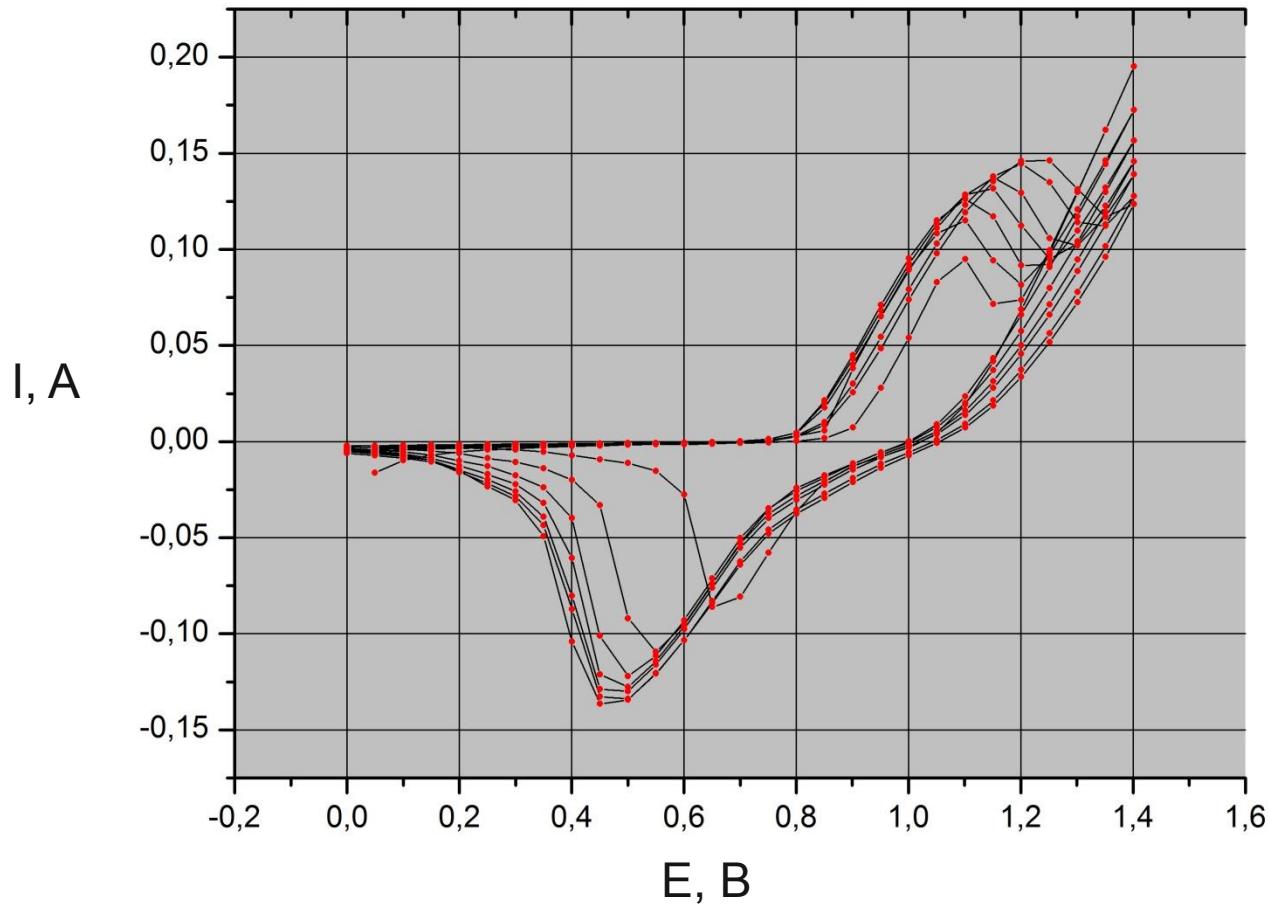
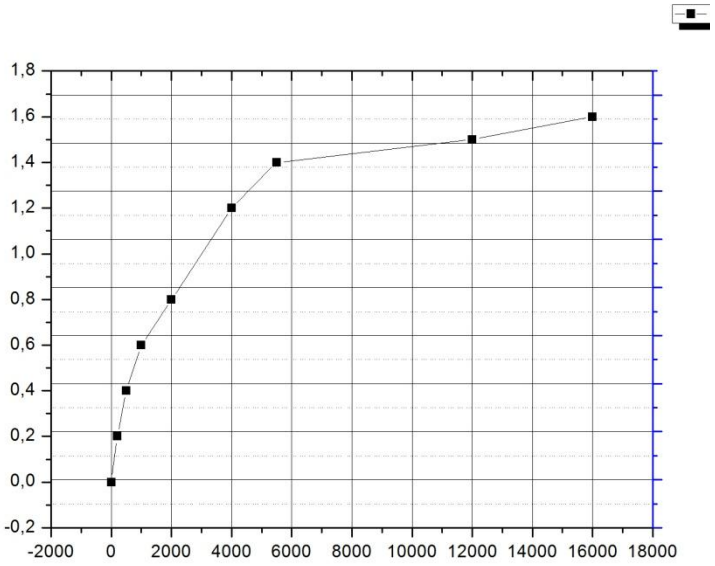
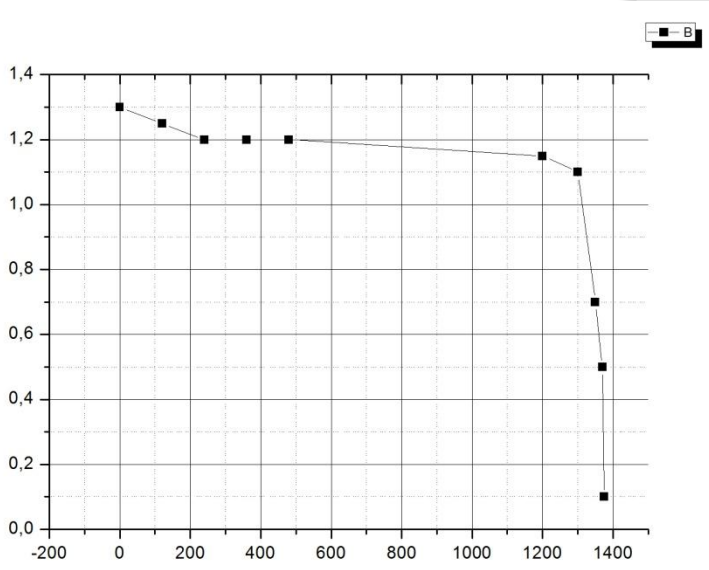
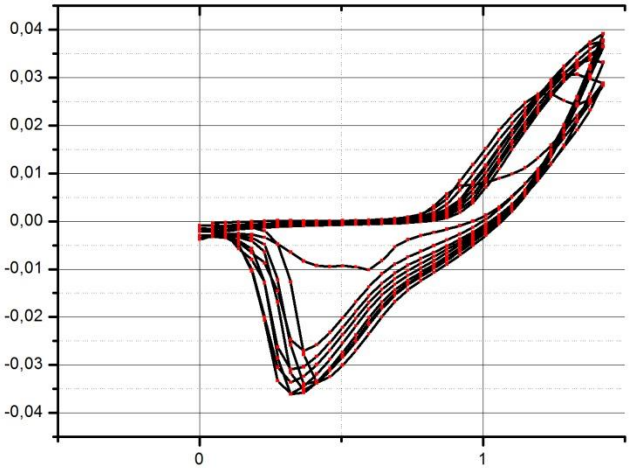


График строился через каждые 100 циклов , и по нему видно что с каждым последующим циклом смещалось напряжение и ток в сторону увеличения на анодной ветви

Электрод с активной массой







Заключение

В ходе выполнения задачи по исследованию электродов с развитой поверхностью методом циклической вольтамперометрии были исследованы образцы электродов с нанесенными на них наноструктурами. Наноструктуры нанесены двумя способами обычным осаждением и осаждением при помощи магнита.

На основе проведенных исследований мы определили оптимальные параметры для исследования, такие как размер электродов, плотность электролита, скорость развертки, и погрешности по сравнению с расчетами. Также мы добились больших токов окисления и восстановления при циклировании и определили, что площадь соприкосновения с электролитом на прямую влияет на величину тока пика.

Таким образом, цель, поставленная перед нами в начале исследования, была решена, а именно методика исследования характеристик поверхности электродных основ, а также попутно решены задачи:

Экспресс-анализа активной площади развитой поверхности никелевого электрода.

В ходе экспериментов выяснилось, что никелевые электроды с развитой поверхностью при циклировании можно использовать как сенсоры на спирты с очень большой эффективностью а именно определение спирта в жидкости при концентрации всего 0,5% от объема жидкости.

Было проведено циклировапние на 800 циклов, после которого на структурах вырос гидроксид никеля, что говорит нам о том, что образец можно использовать для получения неполяризуемого электрода.

Также на электроде была сформирована активная масса, что позволило увеличить емкость, и тем самым увеличить токи заряда и разряда.