



Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Кафедра «Общей физики и ядерного синтеза»

Приготовление и испытание суперконденсатора на основе графена

Елецкий А.В., Бочаров Г.С., Дао Кхань Линь

Суперконденсатор



В беге на 200 метров требуется повышенная мощность на коротком временном интервале

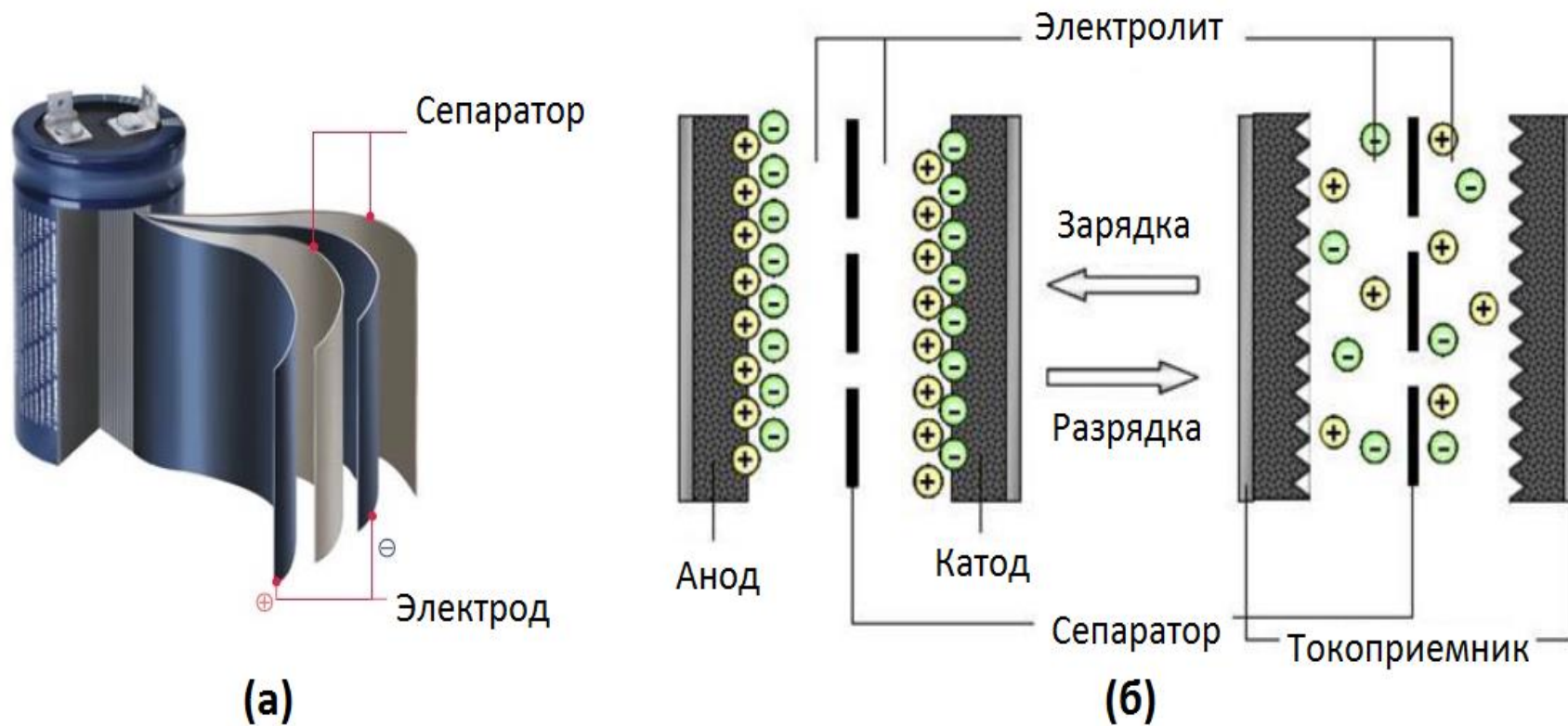
Батарея



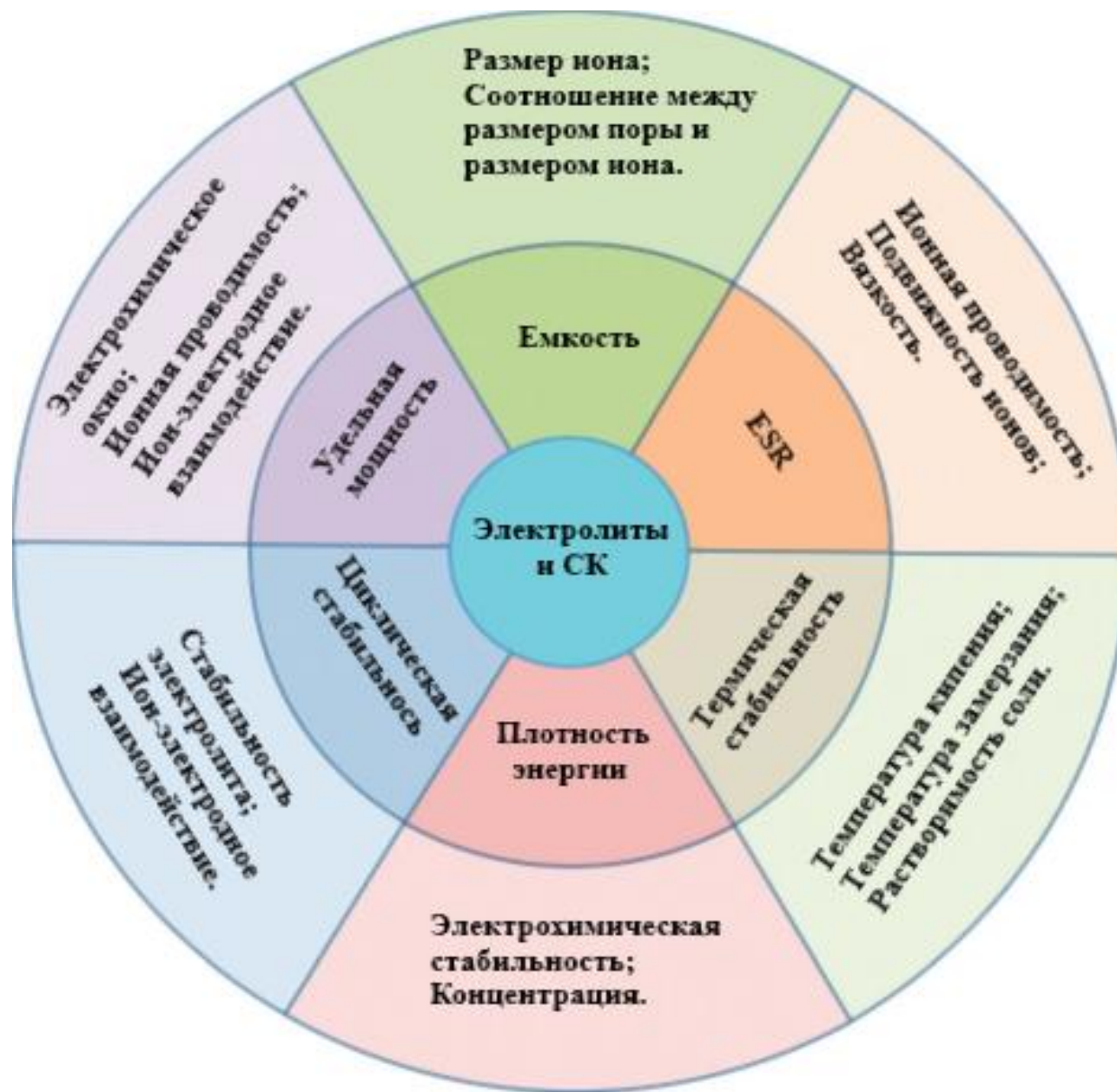
В беге на 20 километров требуется постоянная, но меньшая мощность на протяжении большого временного интервала

Суперконденсатор

Суперконденсатор (СК) – электрохимические устройства, аккумулирующие энергию в двойном электрическом слое, с сформированным между электродами с высокоразвитой поверхностью и раствором электролита.



Строение суперконденсатора (а) и распределение зарядов в суперконденсаторах при заряженном и разряженном состояниях (б)



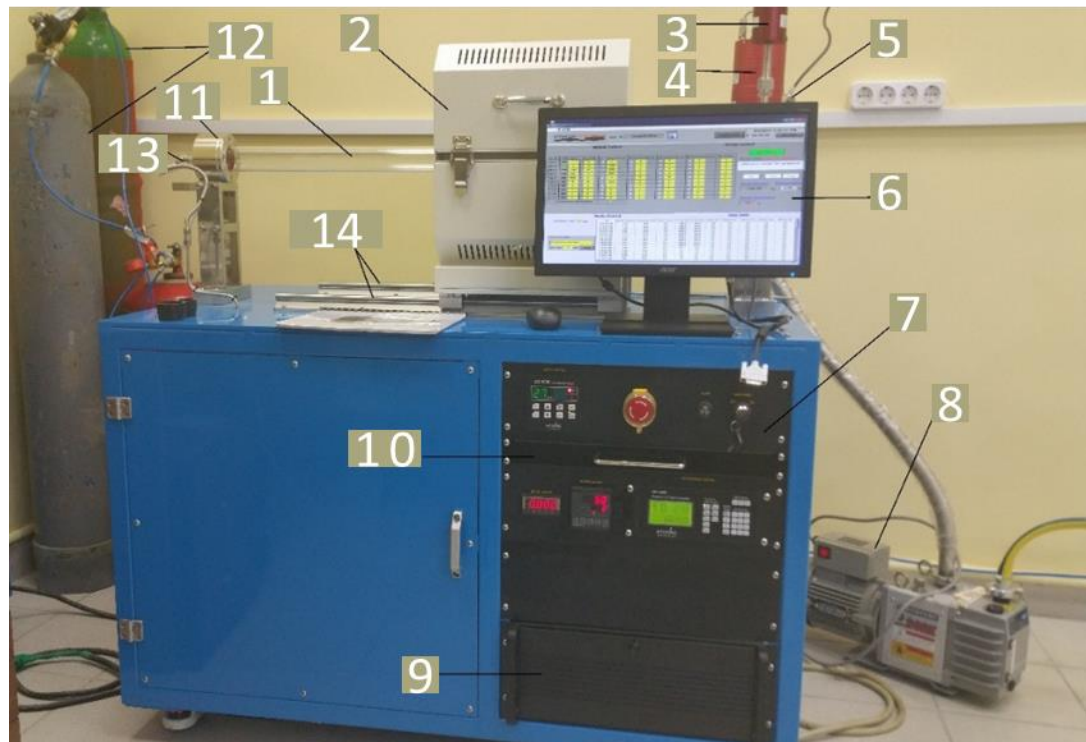
Цель работы

Изготовить и исследовать электрохимических свойств симметричного суперконденсатора с использованием электродного материала на основе графена.

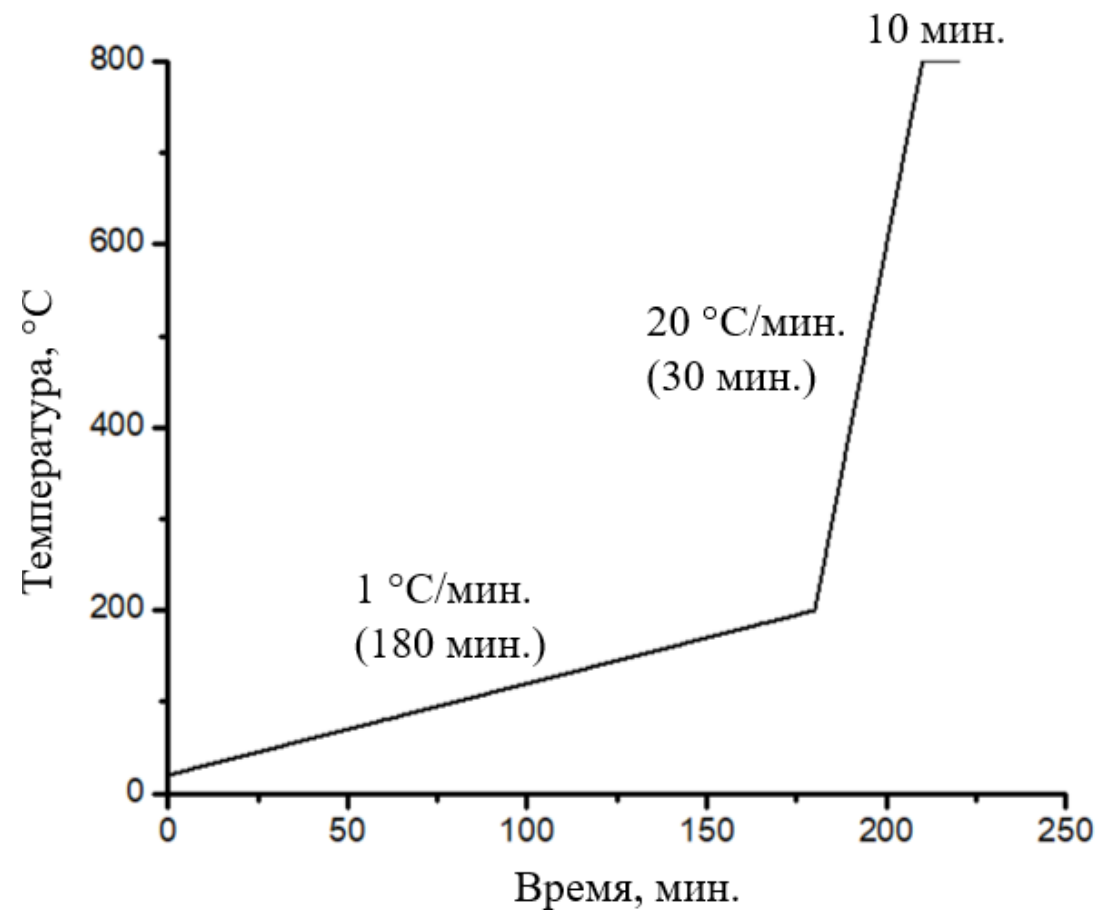
Задачи

1. Получить восстановленного оксида графена методом термического восстановления оксида графена.
2. Разработать симметричную электрохимическую ячейку СК с электродами на основе полученного восстановленного оксида графена.
3. Провести электрохимические измерения характеристик СК методом гальваностатического заряда-разряда.

Термическое восстановление оксида графена

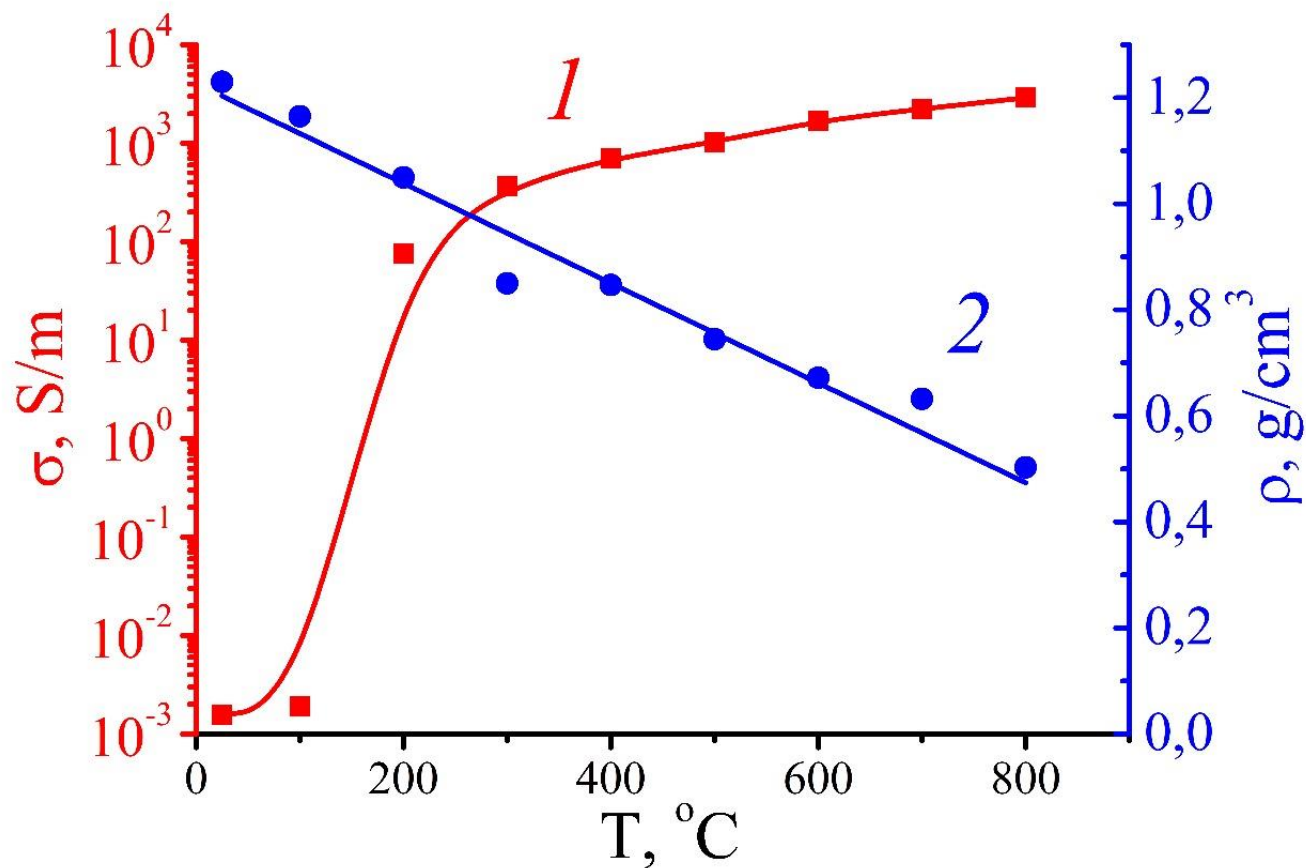


1 – реакционная камера, 2 – печь, 3 – емкостный манометр, 4 – дроссельный клапан, 5 – клапан предварительной откачки, 6 – монитор, 7 – панель управления, 8 – вакуумный насос, 9 – ПК, 10 – клавиатура, 11 – левая заглушка, 12 – газовые баллоны, 13 – отверстие для передачи газа, 14 – направляющие.



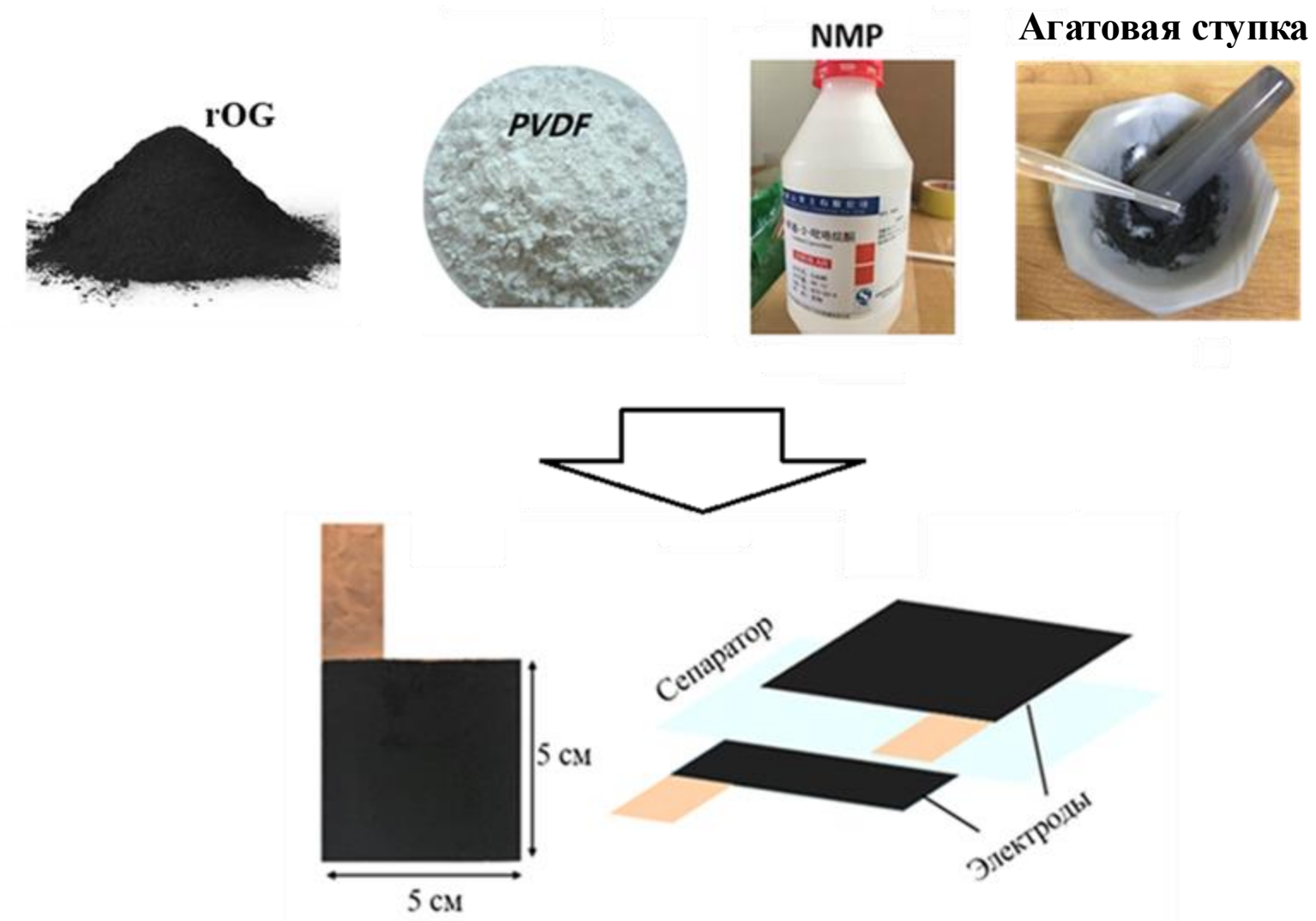
Режим нагрева

Термическое восстановление оксида графена

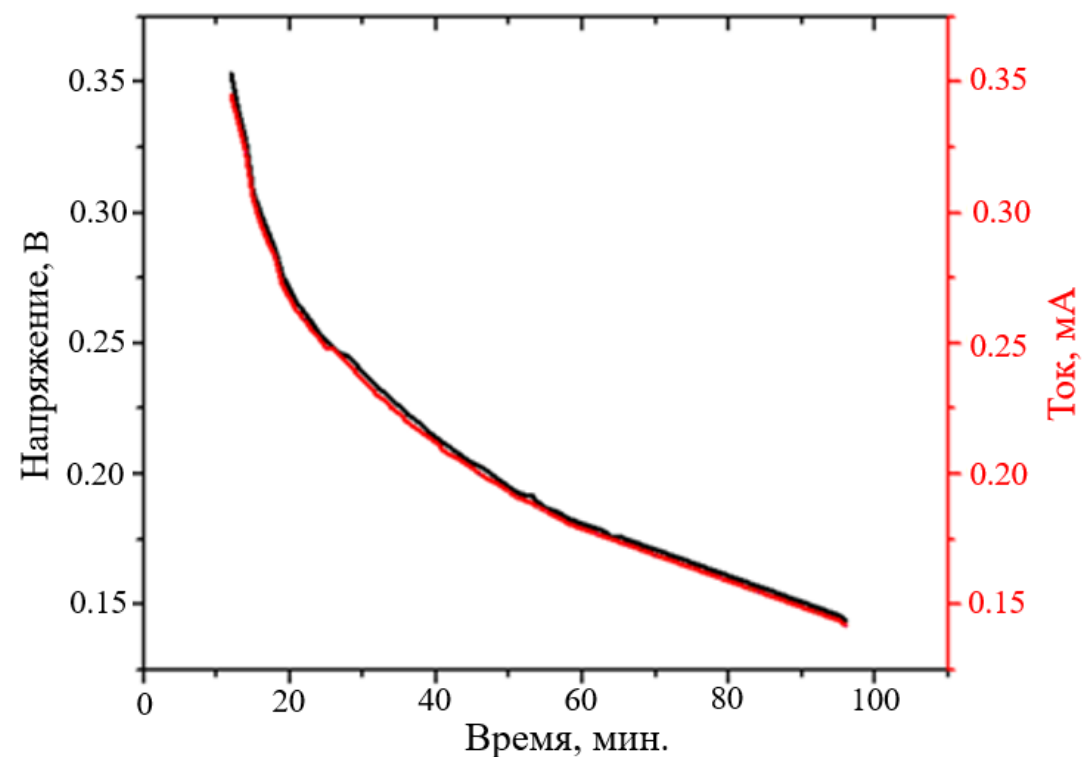
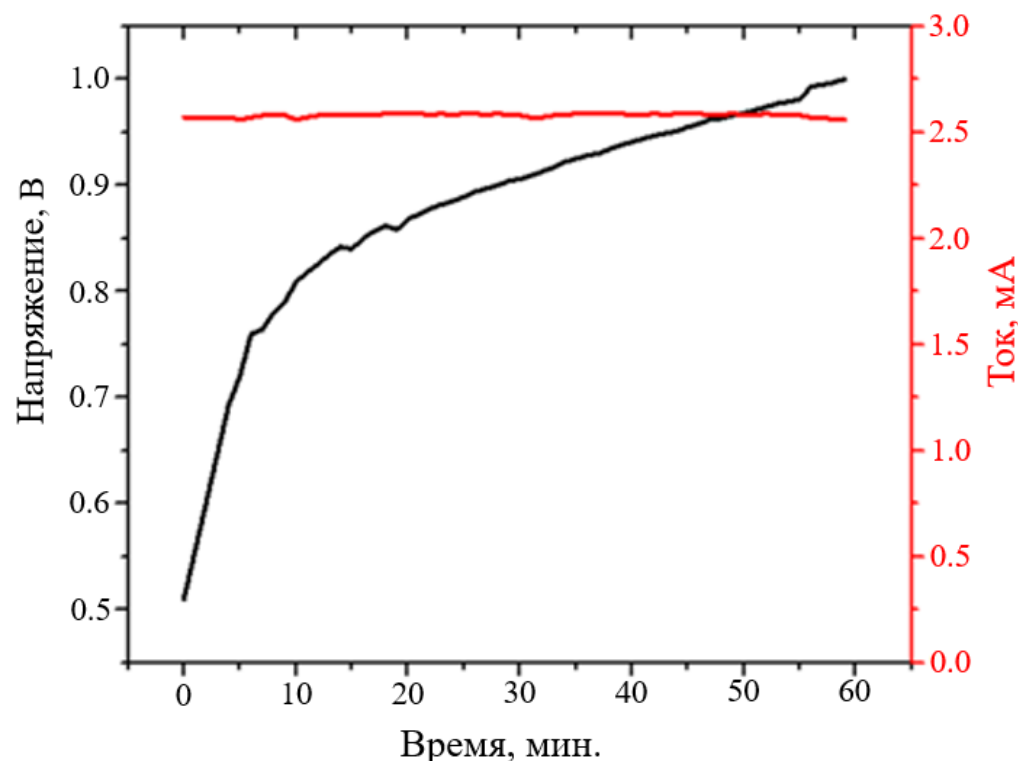


Зависимости проводимости (1) и плотности (2) образцов частично восстановленного оксида графена от температуры термообработки

Приготовление ячейки суперконденсатора



Результаты электрохимических измерений



Кривые гальваностатического заряда-разряда для ячеек СК с электролитом 2М NaNO₃

- При заряде (0,1 А/г): удельная ёмкость 760,8 Ф/г
- При разряде: удельная ёмкость 198,2 Ф/г

Активированный уголь: 100 – 120 Ф/г в органических электролитах, 150 – 300 Ф/г в водных электролитах [1].

Причины и предложения

Причины

- Высокое внутреннее сопротивление.
- Неравномерное распределение в структуре электродного материала.
- Недостаточная ионная проводимость электролита.
- Недостаточная адгезия электродного материала к токоприёмкам.

Предложения

- Дальнейшая оптимизация состава электрода.
- Выбор более подходящего электролита.
- Проведение повторных измерений в более стабильных условиях испытаний.



Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Кафедра «Общей физики и ядерного синтеза»

Спасибо за внимание!!!



Режим нагрева

