



«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»

Рябко А.А., Максимов А.И.

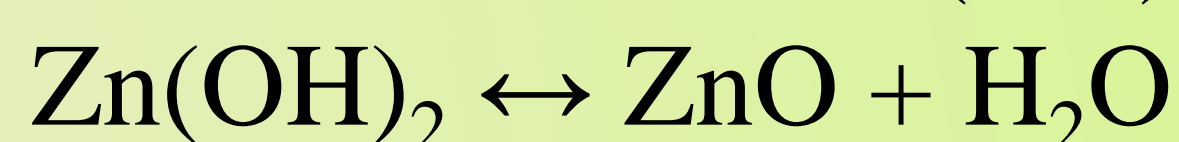
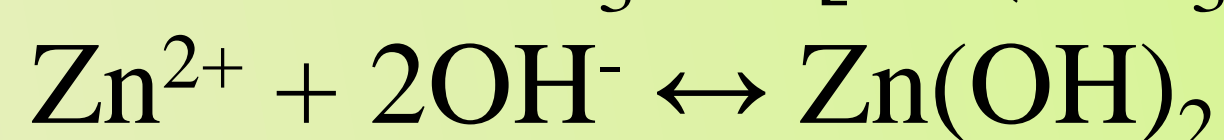
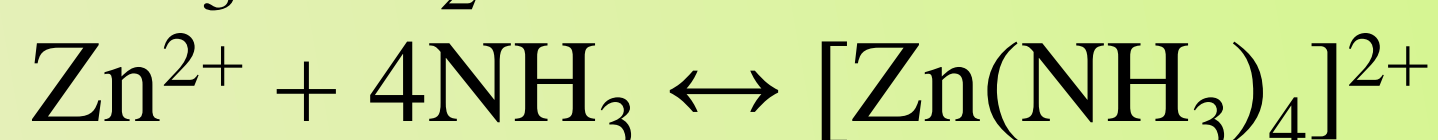
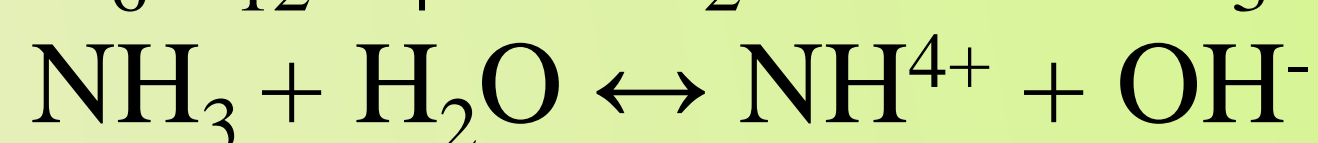
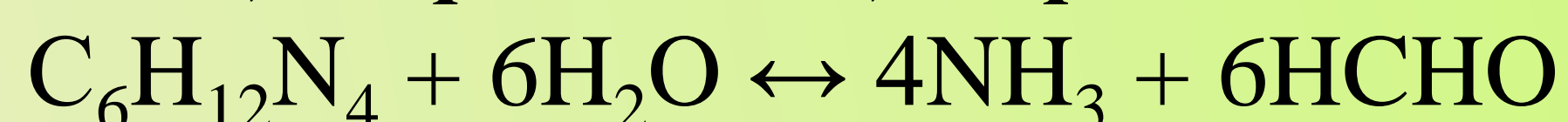
## ФОРМИРОВАНИЕ НАНОСТРУКТУР ZnO НА Al

Оксид цинка - прямозонный полупроводник со значением ширины запрещенной зоны  $E_g = 3,4$  эВ, n – типа проводимости. Оксид цинка является перспективным материалом для создания солнечных элементов, светодиодов и лазеров в ультрафиолетовой области спектра, фотокатализаторов, газовых сенсоров, пьезоэлектрических преобразователей. В связи с чем ведутся исследования по получению наноматериалов и наноструктур с различной морфологией для конкретных применений.

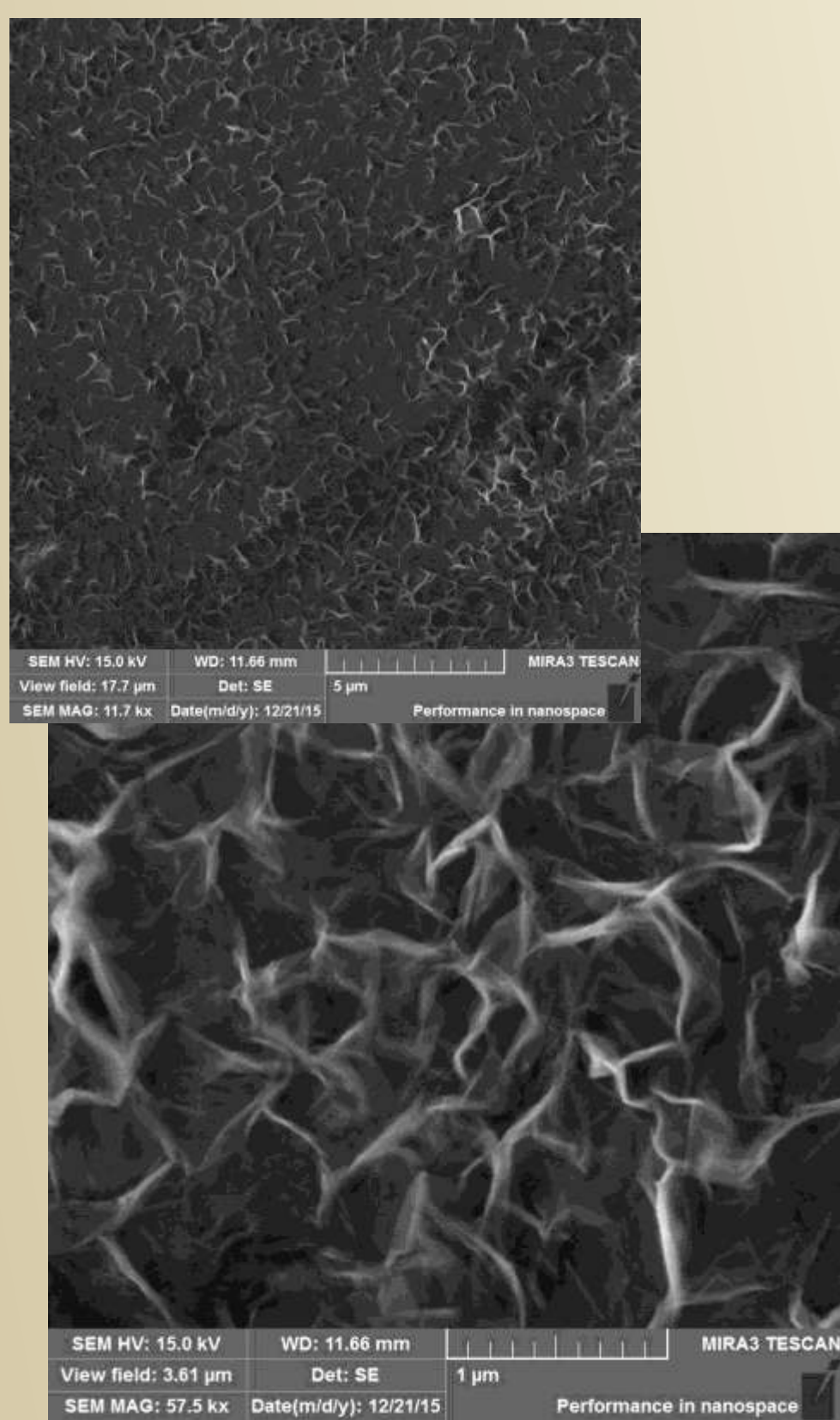
В данной работе синтез наноструктур оксида цинка проводился гидротермальным методом. Гидротермальный синтез наноразмерных структур относится к методом «мягкой химии». Преимуществами гидротермального синтеза наноструктур ZnO является низкая температура синтеза ( $<100$  °C), возможность управления морфологией наноструктур такими параметрами, как температура синтеза, продолжительность синтеза, тип подложки, концентрация прекурсоров, состав растворителя и др.

Синтез проводился в водном растворе нитрата цинка и гексаметилентетрамина (ГМТА) с эквимольными концентрациями при температуре 85 °C и различном времени синтеза.

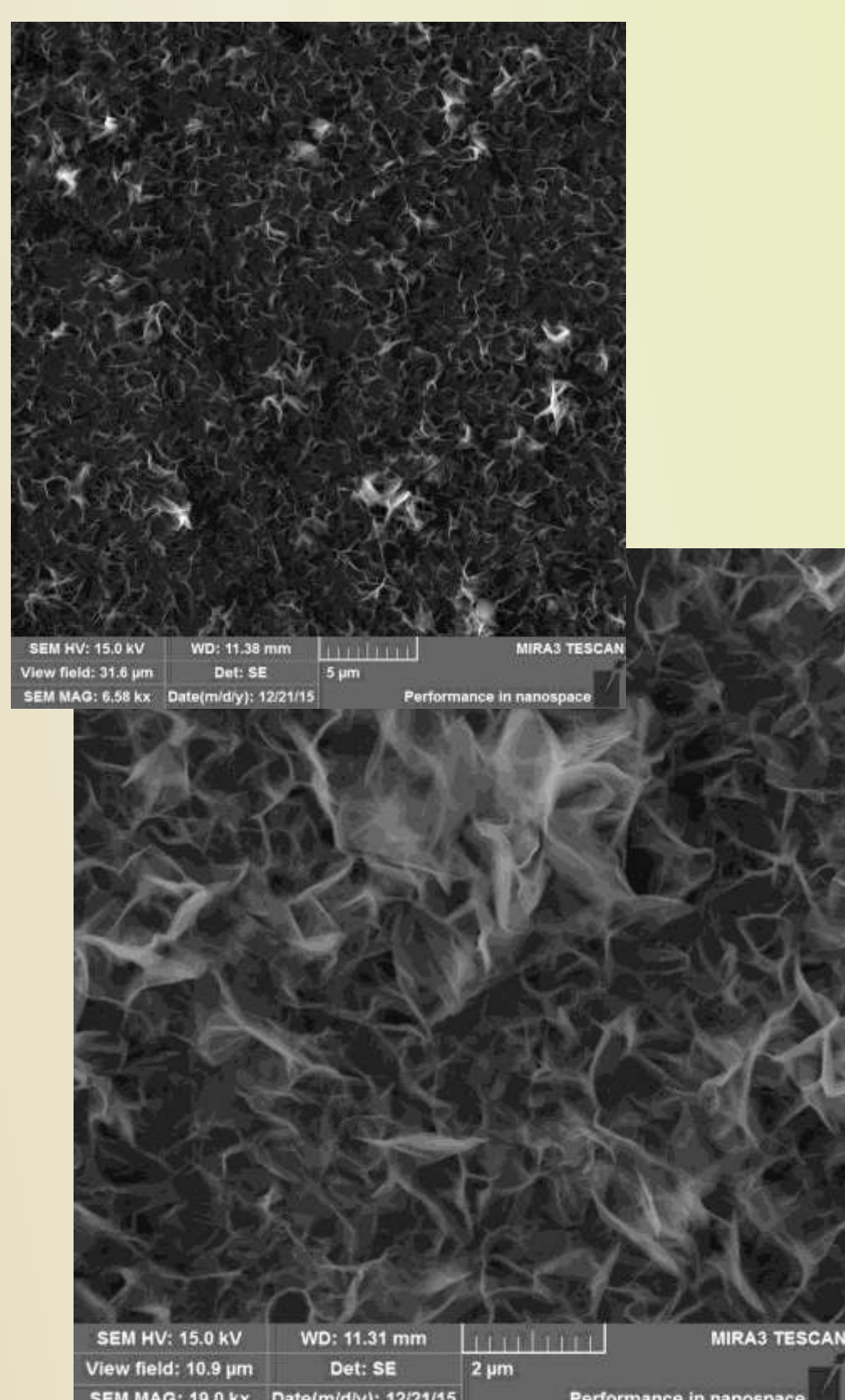
### Реакции протекающие при синтезе ZnO



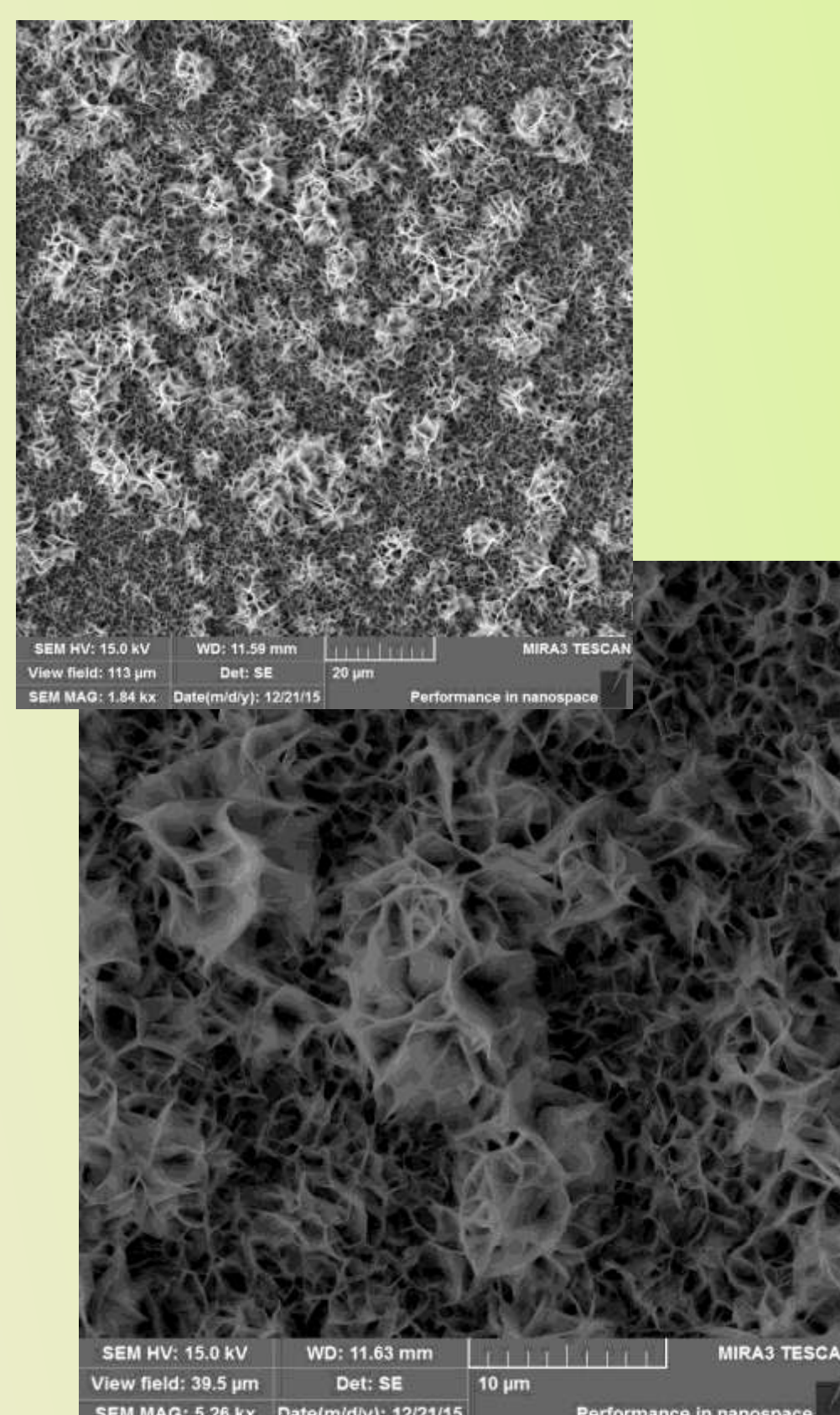
### Микрофотографии полученных наноструктур ZnO на Al



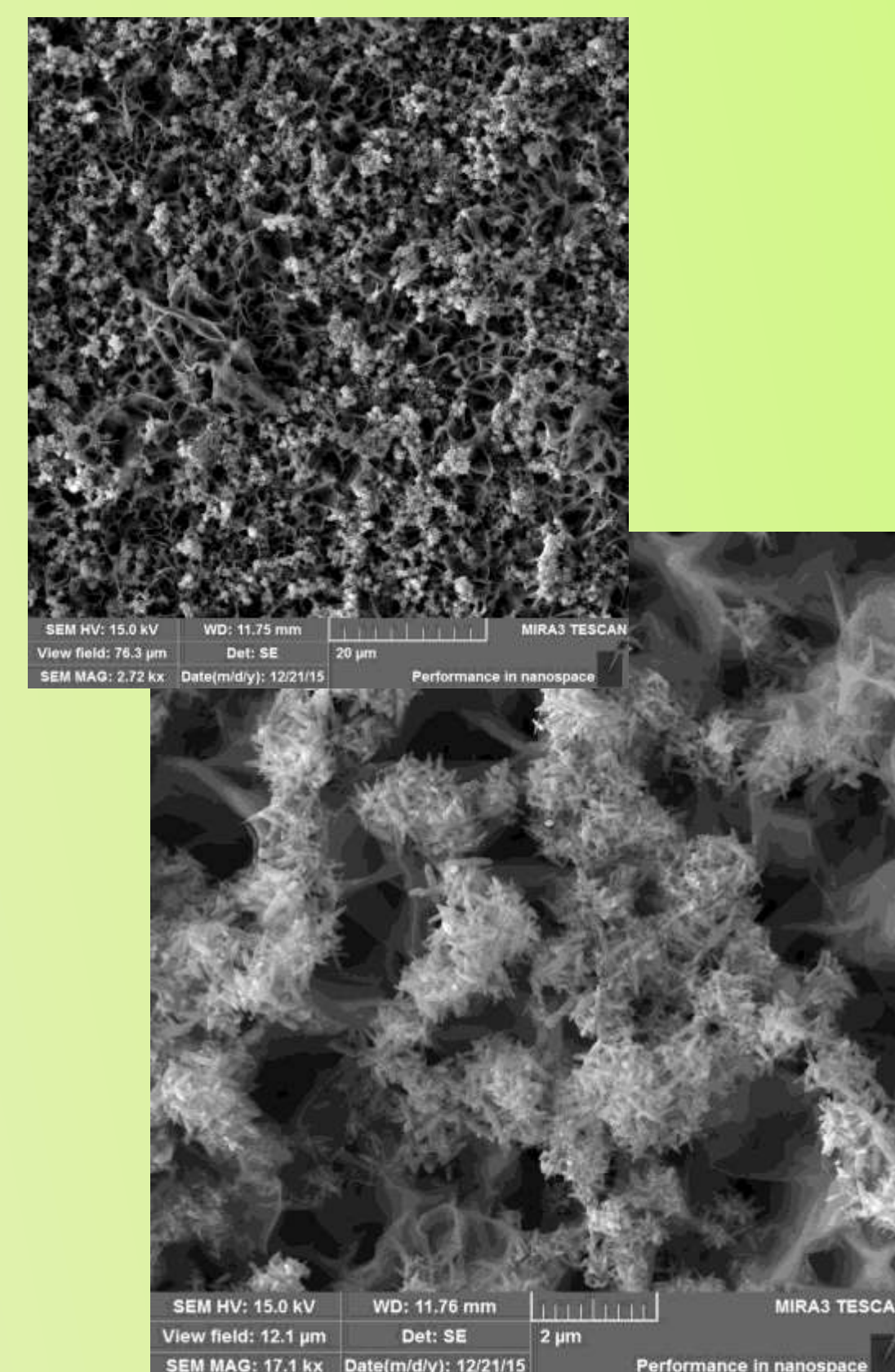
$t_{\text{синтеза}} = 2$  мин.



$t_{\text{синтеза}} = 5$  мин.



$t_{\text{синтеза}} = 15$  мин.



$t_{\text{синтеза}} = 75$  мин.

Вывод: в ходе синтеза на подложке формируется структура напоминающая «капустный лист», что, вероятно, связано с подлегированием оксида цинка алюминием. Такие структуры могут применяться в качестве антиотражающих слоев в фотовольтаике. Длительный синтез приводит к двухэтапному росту наноструктуры, где вторым слоем формируются агломераты наностержней ZnO. Прделанная работа выполнена с целью использования полученных подложек в ячейке Гретцеля в качестве проводящего электрода с широкозонным полупроводником.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-12-00327).