

И.В. Верхотурова<sup>1</sup>, В.В. Нецименко<sup>1</sup>, М.М. Михайлов<sup>2</sup>

1. Амурский государственный университет, Благовещенск, Россия

2 Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, Россия

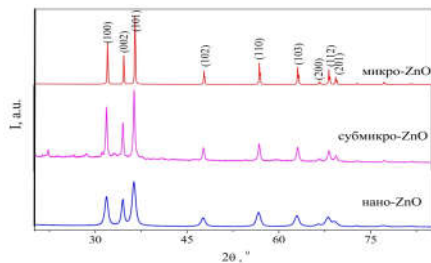
e-mail: rusia@mail.ru

### Аннотация:

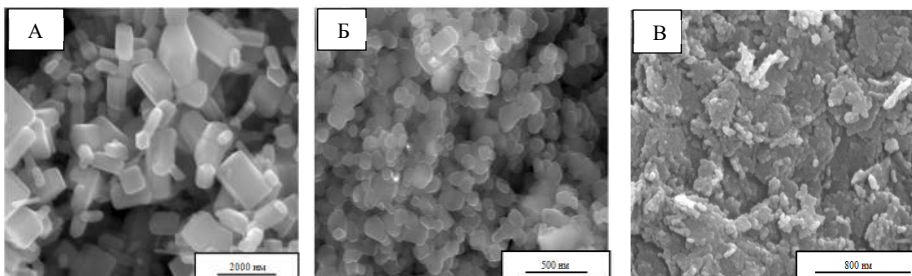
Исследовали спектры диффузного отражения и их изменения после облучения электромагнитным излучением (ЭМИ) Солнца микро-, субмикро- и нанопорошков ZnO. Установлено, что вклад в формирование интегральной полосы поглощения, ответственной за деградацию оптических свойств микро-, субмикро- и нанопорошков ZnO, наведенные дефекты катионной, анионных подрешеток и акцепторно-донорных пар вносят по-разному.

### Актуальность:

Для понимания механизмов дефектообразования при совместном действии (одновременном или последовательном) ионизирующих излучений и квантов солнечного спектра в оксиде цинка необходимы детальные исследования с имитацией воздействия факторов космического пространства при действии одного из факторов космического пространства.

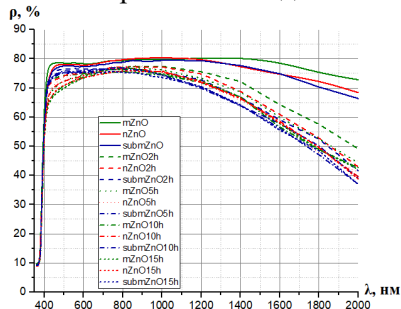


Рентгенограммы микро-, субмикро- и нанопорошков ZnO

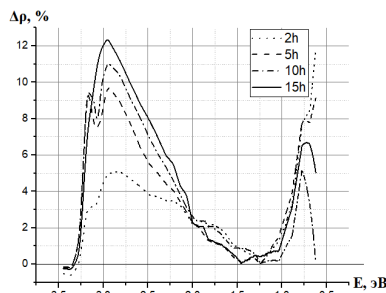


Изображение РЭМ морфологии поверхности микро- (А), субмикро- (Б) и нанопорошков (В) ZnO

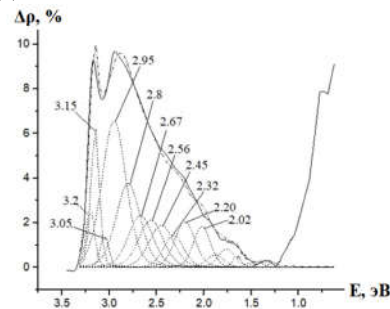
Облучение порошков проводилось в вакууме в имитаторе факторов космического пространства «Спектр-1» (ТУСУР). Облучение проводилось при 1 эсв в течение 2, 5, 10 и 15 часов. Регистрация спектров диффузного отражения порошков ZnO до и после действия ЭМИ проводилась абсолютным методом *in situ*.



Спектры диффузного отражения необлученных микро- (mZnO), субмикро- (submZnO), нанопорошков (nZnO) оксида цинка и облученных при двух (2h), пяти (5h), десяти (10h) и пятнадцати (15h) часах воздействия ЭМИ Солнца интенсивностью 1 эсв.



Разностные спектры диффузного отражения необлученных микропорошков оксида цинка (mZnO) и облученных при двух (2h), пяти (5h), десяти (10h) и пятнадцати (15h) часах воздействия ЭМИ Солнца.



Разностные спектры диффузного отражения микропорошков оксида цинка (mZnO) облученных при пяти (5h) часах, разложенные на индивидуальные полосы поглощения

Таблица 1. Значения интегрального коэффициента поглощения солнечного излучения ( $\alpha_s$ ) и его изменения ( $\Delta\alpha_s$ ) для микро-, субмикро- и нанопорошков ZnO после облучения ЭМИ Солнца с разным временем воздействия

	$\alpha_s$ до облучения	$\Delta\alpha_s$ время облучения 2 ч.	$\Delta\alpha_s$ время облучения 5 ч.	$\Delta\alpha_s$ время облучения 10 ч.	$\Delta\alpha_s$ время облучения 15 ч.
микропорошки ZnO	0,233	0,047	0,064	0,079	0,078
субмикропорошки ZnO	0,248	0,038	0,049	0,047	0,054
нанопорошки ZnO	0,242	0,045	0,058	0,062	0,069

### Заключение:

Установлено, что основной вклад в формирование интегральной полосы поглощения, ответственной за деградацию оптических свойств микро- и нанопорошков ZnO дают дефекты катионной подрешетки. Для субмикропорошков ZnO наблюдается равнозначный вклад как дефектов катионной и анионных подрешеток, так и акцепторно-донорных пар.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, госзадание № 122082600014-6 (FZMU-2022-0007).