





слоем. Часть нанокристаллов обнаруживают признаки «оплавления» и потери исходной игольчатой формы, а также уменьшение дефектов на их поверхности.

При работе ячейки в течение нескольких суток при стандартной и повышенной температурах (160-180 °С) структура катализатора существенно изменяется. Платины на поверхности нановолокон обнаруживается в виде спекшихся конгломератов произвольной формы размером 40-100 мкм (рис. 3, в), которые покрыты равномерным тонким (5-10 нм) аморфным слоем. Таким образом, методами ПЭМ визуализирован и охарактеризован процесс агрегации наночастиц платины на углеродных волокнах ГДК, приводящий к падению мощностных характеристик МЭБ в ресурсных испытаниях топливного элемента.

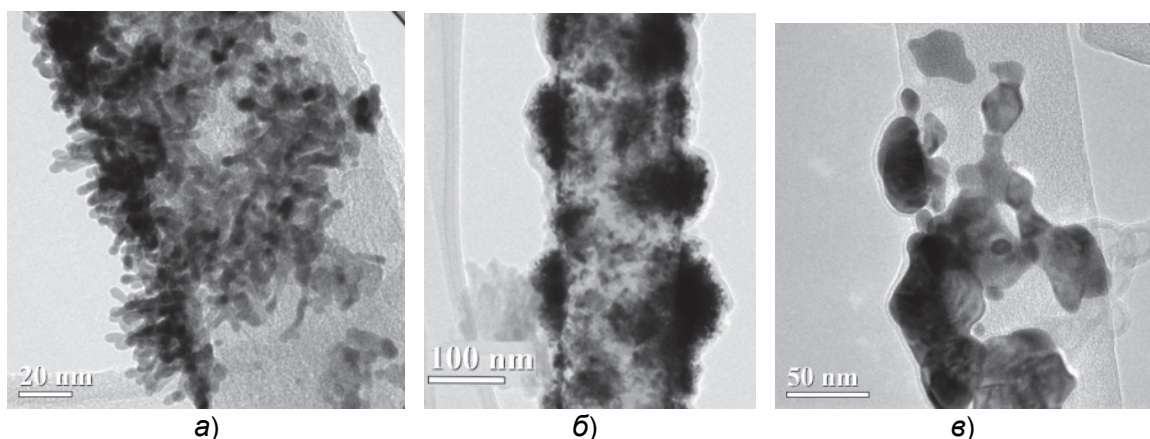


Рис. 3. ПЭМ-изображения (Теспаи Osiris, 200 кВ) углеродных нановолокон, декорированных платиной: а) исходный нанокомпозит; б) нанокомпозит после нескольких часов работы в составе слоев топливной ячейки; в) нанокомпозит после 7 суток работы в составе слоев топливной ячейки.

Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП ИК РАН при частичной поддержке Минобрнауки и гранта РФФИ № 14-29-04011 офи-м.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wang Y., Chen K.S., Mishler J., Cho S.C., Adroher X.C. Appl. // Energ., 2011, v. 88, p. 981-1007.
2. Пономарев И.И., Пономарев Ив.И., Филатов И.Ю., Филатов Ю.Н., Разоренов Д.Ю., Волкова Ю.А., Жигалина О.М., Жигалина В.Г., Гребенев В.В., Киселев Н.А. // ДАН. Сер. физ., 2013, т. 448, № 6, с. 670-674.
3. Жигалина В.Г., Жигалина О.М., Пономарев И.И., Хмеленин Д.Н., Разоренов Д.Ю., Пономарев Ив.И., Киселев Н.А. // Наноматериалы и наноструктуры - XXI век, 2012, № 4, с. 36-40.