

УДК 621.793:539.234:539.534.9

В. В. Поплавский, доц., канд. физ.-мат. наук;  
О. Г. Бобрович, доц., канд. физ.-мат. наук (БГТУ, г. Минск);  
Ф. Ф. Комаров, проф., д-р физ.-мат. наук (БГУ, г. Минск)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА КАТАЛИТИЧЕСКИХ СЛОЕВ, ФОРМИРУЕМЫХ ИОННО-АССИСТИРУЕМЫМ ОСАЖДЕНИЕМ МЕТАЛЛОВ НА УГЛЕРОДНЫЕ НОСИТЕЛИ, С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕКТРОМЕТРИИ РЕЗЕРФОРДОВСКОГО РАССЕЯНИЯ**

Формирование каталитических слоев с целью получения электрокатализаторов для топливных элементов с полимерным мембранным электролитом проведено поочередным ионно-ассистируемым осаждением платины и одного из редкоземельных металлов (Ce, Gd, Dy, Yb, Ho) в качестве активирующей добавки на углеродные носители Toray Carbon Fiber Paper TGP-H-060 T и AVCarb<sup>®</sup> Carbon Fiber Paper P50. Осаждали металлы из плазмы вакуумного дугового разряда в режиме, при котором в качестве ассистирующих процессу осаждения используются ускоренные ( $U = 5$  кВ) ионы осаждаемого металла.

Полученные каталитические слои исследованы методом спектрометрии резерфордовского обратного рассеяния с применением ускорительного комплекса AN-2500 (High Voltage Engineering Europe). Измерены спектры рассеяния ионов  $^4\text{He}$  при их начальной энергии  $E_0 = 1,5$  МэВ. Установлено, что в состав слоев входят атомы осаждаемых металлов, материала носителей, а также технологической примеси кислорода. При ионно-ассистируемом осаждении металлов имеет место ионное перемешивание атомов всех компонентов формируемого слоя, а также частичное распыление предварительно сформированного слоя. Содержание осажденных металлов в слоях составляет примерно  $(1-2) \cdot 10^{16}$  ат./см<sup>2</sup>. Распределение атомов осаждаемых металлов по толщине сформированных слоев характеризуется максимумом концентрации в несколько атомных процентов, расположенным вблизи поверхности или на небольшой глубине.

Формирование активной поверхности электрокатализаторов осуществляется в вакуумных условиях в один – два приема, что выгодно отличается от традиционных многостадийных методов приготовления нанесенных катализаторов, основанных на пропитке носителя раствором соединений каждого из металлов, их восстановлении до металлического состояния, многократной отмывке от примесей, сушке и т. д.