

Исследование новых углеродных материалов и создание платиновых и неплатиновых катализаторов катодов топливных элементов с протонообменными мембранами (координатор канд. хим. наук М. А. Керженцев (СО РАН: ИК, ИНХ, ИУУ; НГУ; ИОС УрО РАН))

В качестве новых альтернативных носителей для приготовления катодных катализаторов твердополимерных топливных элементов синтезированы и исследованы нанокристаллические материалы — аморфные углеродные материалы (АУМ) и углеродные нановолокна (УНВ, рис. 10). Разработаны методы приготовления, синтезированы и исследованы новые азотсодержащие нанокристаллические носители N-УНВ и N-АУМ с содержанием азота от 1 до 20 %.

Показано, что катодные платиновые катализаторы, приготовленные на образцах УНВ, имеют более высокую активность в реакции восстановления кислорода по сравнению с аналогичными катализаторами, приготовленными на стандартном носителе — графитированной саже. Повышение содержания азота в углеродном материале приводит к увеличению дисперсности платины, более узкому распределению частиц по размерам, более равномерному распределению частиц на поверхности волокон и увеличению каталитической активности.

Исследования электропроводности АУМ показали, что для большинства исследованных образцов, независимо от наличия в составе азота, наблюдается одномерная проводимость, обусловленная наличием в образцах двух проводящих фаз: хорошо проводящие трехмерные области соединены более плохо проводящими квазиодномерными областями.

Разработаны методики синтеза АУМ из полукоксов, полученных из пиролизных и нефте/каменноугольных пеков. Синтезированные из нефтяных полукоксов образцы по текстурным характеристикам не уступают образцам АУМ, полученным из индивидуальных химических соединений.

В результате проведенных исследований показана перспективность использования разработанных нанокристаллических носителей: углеродных нановолокон и аморфного углерода, а также этих материалов, допированных азотом, в качестве носителей платиновых и неплатиновых катализаторов топливных элементов с протонообменными мембранами.

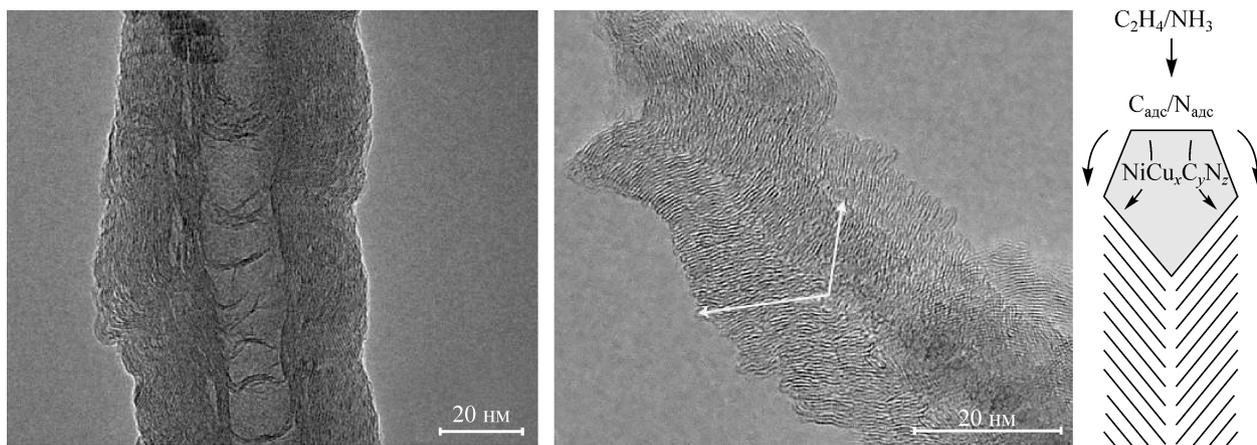


Рис. 10. Структура азотсодержащих нановолокон, полученных с различными предшественниками. Слева — бамбукоподобная структура (предшественник C_2H_6/NH_3), в центре — структурный тип «рыбья кость» (предшественник C_2H_4/NH_3). Справа — механизм роста «рыбьей кости».