

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ (ЭНЗИМОПОДОБНЫХ) СВОЙСТВ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

**Е.В.Глевацкая, О.Н.Бакалинская, Н.Т.Картель**

*Институт химии поверхности им. А.А. Чуйко НАН Украины,  
ул. Генерала Наумова, 17, 03164, г. Киев-164, [bakalin@isc.gov.ua](mailto:bakalin@isc.gov.ua)*

Развитие нанотехнологий открывает новые возможности в биомедицине (биокатализ, биосенсоры, транспортирование лекарств). Среди наноматериалов лидирующее место занимают нанотрубки и графены. Благодаря своим уникальным механическим, физическим и химическим свойствам нанотрубки активно используются в качестве катализаторов, а графены, обладающие уникальными электрофизическими свойствами, могут проявлять высокую активность в окислительно-восстановительных (оксидоредуктазных) реакциях.

Целью данной работы было исследование, сравнение и количественная оценка каталитических свойств многослойных углеродных нанотрубок (УНТ), их модифицированных форм (окисленные УНТ<sub>ок</sub> и азотсодержащие УНТ<sub>N</sub>), а также однослойных и многослойных оксидов графена (ОГО и МГО) в модельной реакции разложения перекиси водорода, в зависимости от рН. Выбранная реакция моделирует процессы разложения перекисных соединений в организме человека. Количественную оценку проводили с использованием законов кинетики ферментативного катализа, определяя константу Михаэлиса-Ментен.

УНТ и УНТ<sub>ок</sub> проявляют сравнительно низкую активность (табл.1). Увеличение рН увеличивает активность УНТ, но уменьшает таковую УНТ<sub>ок</sub>. Введение азота в УНТ на порядок повышает активность, приближая к таковой фермента каталаза, особенно в интервалах рН 4,4-7,8 и превосходя ее в слабощелочных растворах.

Каталитическая активность МГО, также как и УНТ, с ростом рН увеличивается и при рН 7,7 превышает активность последних в 5 раз. Активность ОГО высока, мало зависит от рН среды, близка к таковой азотированных нанотрубок, сопоставима с активностью фермента. Высокая активность УНТ<sub>N</sub> и ОГО в реакции электронного типа делает их перспективными для применения в биомедицине.

Значение константы Михаэлиса-Ментен ( $K_m \cdot 10^3$  моль)

Объекты	рН			
	4,4-4,8	5,3-5,8	6,6-6,8	7,6-7,8
УНТ	600	500	490	410
УНТ <sub>ок</sub>	445	500	505	570
УНТ <sub>N</sub>	75	45	40	20
ОГО	50	80	35	70
МГО	455	385	105	85
Каталаза	30	25	25	40