

«Наукові засади корозії мікро- і наноструктурованих матеріалів в електрохімічних системах сенсорів і суперконденсаторів» (хіміко-технологічний факультет, керівник Ю.С.Герасименко)

Наукова новизна роботи полягає у створенні наукових засад впливу корозії на властивості мікро- і наноструктурованих матеріалах в електрохімічних системах сенсорів і суперконденсаторів. Створені наукові засади ґрунтуються на введенні нового поняття про надповільну корозію, швидкість якої виходить за межі стандартної десятибальної шкали і є повільнішою за 0.001 мм/рік. Науковим результатом є виявлення механізму впливу надповільної корозії на процеси генерування фоновому струму сенсорів і саморозряду суперконденсаторів та самовільного формування і підтримання поверхневих структур, які забезпечують необхідний рівень каталітичної активності та селективності електродних матеріалів. Одержані наукові результати дозволили виявити і пояснити відмінності у впливі структури електрода: мікроструктури – переважно на швидкість термодинамічно можливих процесів та стабільність їх кінетики, а наноструктури – на селективність електрода. Запропоновано механізм дії надповільної корозії у формі коливальних процесів, які сприяють формуванню і самовільному підтриманню певної структури поверхні, і розроблено методичні рекомендації цілеспрямованого синтезу електродних матеріалів зі специфічною селективністю. Вперше здійснено синтез електродного матеріалу для розрізнення таких електрохімічно подібних газів як озон і діоксид азоту. Розроблено методику досліджень достатньо нового для електрохімії та складного і відомого для мікроелектроніки об'єкту – контакту метал-напівпровідник з урахуванням надповільної корозії.

Результати роботи впроваджено у навчальний процес: нова дисципліна “Хімічні та біологічні сенсори” (36 годин лекцій та 36 годин лабораторного практикуму); 5 лабораторних робіт: “Моніторинг хлору”, “Сенсори діоксиду карбону”, “Визначення концентрації аміаку в повітряному середовищі”, «Газові сенсори сірководню», «Амперометричні сенсори озону»). За результатами роботи захищено дві кандидатські дисертації. Видано одну монографію, опубліковано 11 статей (у т.ч. 7 у виданнях, що входять до наукометричних баз даних) та тези доповідей на 18 конференціях (у т.ч. на 1 закордонній і 16 міжнародних), одержано 2 патенти України, захищено 6 магістерських дисертацій.

Результати роботи перевищують світовий рівень за фактом введення нового поняття у теорію корозії та встановлення корисної ролі корозії у формуванні електродних матеріалів. Комплексний підхід до вивчення ролі корозії дозволив модифікувати поверхню електродних матеріалів для досягнення специфічної їх селективності. Заплановано розробку вдосконалених електродних матеріалів для сенсорів і суперконденсаторів та нових підходів у дослідженні такого складного і відомого в мікроелектроніці об'єкту як контакт метал-напівпровідник.