

**ВПЛИВ ПОЛІМЕРИЗАЦІЙНОЇ МОДИФІКАЦІЇ НАПОВНЮВАЧІВ
НА ВЛАСТИВОСТІ НАПОВНЕНИХ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ**

**Галина Мартинюк¹, Олег Волошин¹, Ірина Мартинюк²,
Наталія Скорейко³**

¹Рівненський державний гуманітарний університет,

вул. Остафова, 31, 33000 Рівне, Україна

²Рівненський економіко-правовий ліцей,

вул. Струтинської, 9, 33012 Рівне, Україна

³Рівненська обласна клінічна лікарня,

вул. Київська, 78г, 33000 Рівне, Україна

e-mail: galmart@ukr.net, Irina72@ukr.net, N.Skoreiko62@ukr.net

Одним з найважливіших технологічних прийомів, який дозволяє ефективно регулювати взаємодію наповнювача з полімерною матрицею – модифікація поверхні наповнювачів різними сполуками. Модифікацію наповнювачів здійснювали як готовими високомолекулярними сполуками, так і шляхом синтезу полімерів безпосередньо на поверхні наповнювача.

Модифікацію титан(IV) оксиду дисперсним ПВХ (полівінілхлорид) проводили в кульовому млині при температурному режимі, що є вищим за температуру скловання ПВХ. Титан(IV) оксид попередньо перемішували з метою усереднення за розміром дисперсних частинок. Пізніше в кульовий млин завантажували ПВХ, водний розчин АК та ініціатора (5% гідроген пероксид), оптимальна кількість яких складала $1,5 \pm 2,0$ % від маси ПВХ, і змішували. Початкова вологість модифікованого титан(IV) оксиду не перевищувала 10 %, а кінцева – після 40 хвилинного перемішування - ($0,1 \pm 0,3$ %).

Модифіковані форми титан(IV) оксиду вводили в ПВХ прямим механічним змішуванням до отримання рівномірного розподілу наповнювача в масі полімеру та контролювали за допомогою металографічного мікроскопа МИМ-8М та ультразвукового дефектоскопа. Зразки для дослідження готували методом гарячого пресування ($T=403K$, $p=10$ МПа).

Виявлено, що отримані зразки ПКМ мають гладку поверхню і монолітизуються з утворенням однорідних блоків.

При дослідженні фізико-механічних властивостей композитів на основі матриць ПВХ, отриманих методом термічного пресування, встановлено, що введення модифікованого наповнювача, приводить до підвищення мікротвердості в середньому у 1,2-1,4 рази порівняно з немодифікованим.

Вивчення термомеханічних властивостей полімерних композитів показало, що введення модифікованого полімерного наповнювача загалом не змінює вигляд термомеханічних кривих, однак впливає на температуру високоеластичної деформації ($T_{вс}$), значення модуля високоеластичності (E_{α}) і молекулярної маси кінетичного сегмента (M_c) порівняно з чистим титан(IV) оксидом.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

хімічний факультет

НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ШЕВЧЕНКА

хімічна комісія



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

XIV НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ЛЬВІВСЬКІ ХІМІЧНІ ЧИТАННЯ – 2013»

26-29 травня 2013 року

ЛЬВІВ – 2013

**ФІЗИКО-ХІМІЧНІ АСПЕКТИ ОТРИМАННЯ НАНОКРИСТАЛІВ
A^{II}V^{VI} І ПРОВЕДЕННЯ РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ**

Дмитро Пастушок, Богдан Нечипорук, Галина Мартинюк

Рівненський державний гуманітарний університет,

вул. Остафова, 31, 33000 Рівне, Україна

e-mail : posipaka@i.ua

Одномірні напівпровідникові наноструктури давно є об'єктом інтенсивних досліджень з боку вчених через їх можливе застосування в освітлювальній техніці і дисплеях. Основне завдання, яке стоїть перед вченими, полягає в розробці процесів одержання такого роду наноструктур у великих обсягах з мінімальними виробничими витратами. Наностержні цинк оксиду з досить гострими вершинами розглядаються, як один з найбільш перспективних матеріалів.

Цинк оксид є важливим компонентом при виготовленні сонячних батарей. Передовим напрямком в наш час є виготовлення гнучких сонячних батарей. На сьогоднішній день розроблено безліч технологій отримання даного роду сонячних батарей, однак існує потреба у створенні саме гнучких пристроїв. Звичайна технологія виробництва полягає в нанесенні тонкої плівки пористого матеріалу (наприклад, TiO₂ або ZnO) з подальшою просочуванням "губки" різними барвниками. При цьому конструкція залишається жорсткою, а великі вигини можуть призвести до тріщин, що знижує термін служби пристрою і його ефективність. Для покращення характеристик такого виду сонячних батарей був запропонований метод синтезу нанопроводів цинк цинку на пластиковій підкладці, що покращило гнучкість приладу, причому вольтамперні характеристики при цьому практично не змінюються.

Нами було розроблено і вдосконалено електролітичний метод добування нанорозмірного цинк оксиду з реверсуванням напрямку струму. Виконувалися серії дослідів з різноманітними умовами їх проведення. Було встановлено, що час реверсування напрямку струму не впливає на розміри нанокристалів ZnO.

Було з'ясовано, що при проходженні електролізу також виділяються і побічні продукти реакцій. Відбувається виділення хлору; провівши обрахунки виявилось, що через 2,5 год хлору взагалі не залишиться в розчині електроліту. Утворюється луг, про що свідчить зростання pH середовища. В результаті електролізу в розчин електроліту виділявся вільний металічний цинк. Для запобігання цього було використано мембрани і додаткове прокачування повітря, що дали хороші результати. Вільного металічного цинку в розчині майже не спостерігалось.

Проведені вдосконалення не тільки допомагали отримувати більш чистий порошок цинк оксиду, але й з їх допомогою нам вдалося отримати нанокристали менших розмірів (24 нм) (28 нм при стандартних умовах).

**РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО МЕТОДУ СИНТЕЗУ
НАНОЧАСТИНОК ЦИНК ОКСИДУ І ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ
ОПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ**

Максим Попель, Богдан Нечипорук, Галина Мартинюк

Рівненський державний гуманітарний університет,

вул. Остафова, 31, 33000 Рівне, Україна

e-mail : Vovkakras@mail.ru

Дослідження в області нанотехнології показали, що схрещені провідники виготовлені із напівпровідників, які мають наноскопічні розмірами, можуть бути використані як світловипромінюючі структури. Дані випромінювачі є найменшими існуючими джерелами світла. Вони досить потужні, що дає можливість вибирати їх колір. Як і інші світлодіоди, наноскопічні джерела мають широке коло застосування: від кімнатного освітлення до дисплеїв з великою роздільною здатністю. Плоскі екрани, значна яскравість і ефективність світлодіодів дозволила їм знайти використання у військових відеосистемах.

Дослідження люмінесценції напівпровідникових нанокристалів є перспективним напрямом сучасної нанотехнології.

Метою наших досліджень була розробка електрохімічного методу отримання наночастинок цинк оксиду і дослідження їх оптичних властивостей.

Наночастинки цинк оксиду були отримані за допомогою електрохімічного методу, використовуючи цинкові електроди, розчин натрій хлориду, як електроліт і джерело постійного струму. Для індексації дифрактограми був використаний міжнародний стандарт порошкових рентгенограм JCPDS №36-1451. Розміри наночастинок визначалися з використанням формули Дебая – Шеррера і вони становлять для дрібнодисперсних порошоків 20-30 нм. Для досліджених зразків були проведені дослідження спектрів люмінесценції і спектрів пропускання.

Спектри пропускання електроліту були отримані після закінчення електролізу на спектрометрі Cary-50 при кімнатній температурі.

Спектри фотолюмінесценції були отримані для наночастинок цинк оксиду, одержаних електролізом протягом 4 год з використанням мембран з реверсуванням напрямку струму через 30 хв, та зразків, які були відпалені протягом 3 год при різних температурах. Результати досліджень показали, що отримані наночастинки цинк оксиду перспективні для оптоелектронних пристроїв, оскільки містять при кімнатній температурі дві інтенсивні широкі смуги в видимій області, напівширина яких залежать від умов отримання. Отримана жовто-оранжева смуга фотолюмінесценції обумовлена, імовірно, надлишком кисню. Ширина забороненої зони наночастинок цинк оксиду становила 3,35 eV (за оптичним методом), що непогано корелює з літературними даними.