

удосконалення мотивації до навчання, а не удосконалення його ефективності. Таким чином, на нашу думку, наукові дослідження у методиці фізики і технічних дисциплін мають характеризуватися не тільки результатами наукового експерименту, обґрунтуванням новацій, але й належним загальноосвітнім рівнем, викладки змісту і сенсом вживаних дефініцій.

Кідалов В.В.,

доктор фізико-математичних наук,
професор

Дяденчук А.Ф.,

провідний фахівець з науково-
дослідної теми

Дем'яненко-Мамонова В.О.,

старший лаборант кафедри фізики
та методики навчання фізики
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ВИКЛАДАННЯ СУЧАСНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Розвиток сучасної фізики вимагає змін у викладанні деяких тем курсу старшої школи. У зв'язку з цим виникає необхідність винесення деяких питань на розгляд на факультативних заняттях. Оскільки фізика як експериментальна наука у шкільному навчанні реалізується у формі лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень, доцільним буде використання на факультативах саме дослідної роботи учнів. Важливим кроком є освоєння нанотехнологій. Ознайомлення з нанорозмірами можливе завдяки розгляду експерименту з електрохімічного травлення напівпровідників. Розглянемо основні аспекти отримання поруватої поверхні методом електрохімічного травлення напівпровідника групи A_2B_6 на прикладі ZnSe.

Порувата поверхня ZnSe була отримана методом електрохімічного травлення монокристалічного ZnSe n-типу провідності з полірованою поверхнею в якості анода при подачі позитивного потенціалу на зразок в електролітичній фторопластовій ванні із платиною на катоді, які розміщуються

паралельно один одному. В якості електроліту використовували суміші плавикової, соляної та азотної кислот. Джерелом струму був блок живлення на основі модуля KIS-3R33S. Перед травленням зразки піддавалися попередній обробці для очищення від зовнішніх забруднень. Омічні контакти на зворотному боці напівпровідникових зразків утворювалися за допомогою магнітронного напилення цинкової плівки. Потім приготовлені зразки розміщали в електролітичну фторопластову ванну для подальшої електрохімічної обробки.

Найбільш якісна порувата структура була отримана при використанні суміші $\text{HF}:\text{HNO}_3:\text{HCl}=2:3:3$ за щільності струму 150 mA/cm^2 . Для даного електроліту діаметр пор склав від 0,5 до 1,5 мкм. Експеримент проводився за кімнатній температурі. Далі зразки промивалися в деіонізованій воді та просушувалися на повітрі. Мікрофотографії морфології porous-ZnSe були отримані за допомогою скануючого електронного мікроскопу JSM-6490 (рис.1).

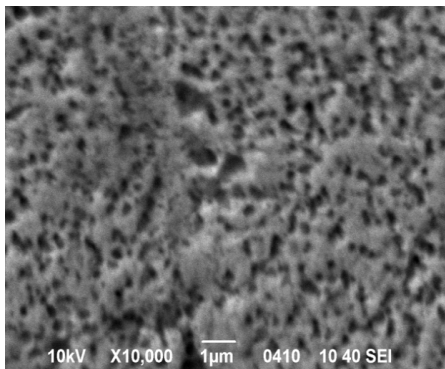


Рис.1 СЕМ зображення поруватої поверхні ZnSe, $\text{HF}:\text{HNO}_3:\text{HCl}=2:3:3$, $j=150 \text{ mA/cm}^2$, $t=20 \text{ хв}$.

При використанні різних умов було отримано різноманіття поруватих структур. Електронно-мікроскопічні дослідження демонструють мозаїчну структуру поверхні зразка у вигляді численних пор. Пори мають чіткі обриси і розташовані приблизно на однаковій відстані один від одного. Спостерігаються дві характерні області. Одна – область зародження пор, інша – в основному сформованих. Розміри пор лежать в межах від 50 до 100 нм, відстань між якими становить кілька нанометрів.

Таким чином, розгляд даного експерименту на факультативних заняттях сприяє формуванню світогляду і наукового стилю мислення учнів, оволодінню методами наукового пізнання та усвідомленню фізичного знання на рівні, необхідному для подальшого його використання в професійній діяльності та продовженні фізичної освіти.

Коваленко В.М.,
кандидат фізико-
математичних наук,
старший викладач
(Бердянський державний
педагогічний університет)

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФРАКТАЛЬНИХ МНОЖИН ЗАСОБАМИ СИСТЕМИ MATHEMATICA

В останні роки значно підвищився інтерес до теорії фракталів, оскільки в багатьох випадках вона пропонує ефективні математичні моделі фізичних об'єктів, що мають складну геометричну будову. Комп'ютерне моделювання фрактальних множин також відкриває великі можливості для розвитку дослідницьких навичок студентів при виконанні наукових робіт. При цьому доцільно формувати у студентів вміння будувати зображення таких множин засобами сучасних систем комп'ютерної алгебри (СКА). Ми розглядаємо можливість СКА Mathematica [1] для побудови кусково-самоподібної фрактальної кривої – сніжинки Коха та деяких її модифікацій. На відміну від більшості відомих програм, які базуються на ітераційних алгоритмах побудови зображень самоподібних множин, ми використовуємо отримане нами аналітичне задання відповідних кривих [2].

Запропоновані нами ідеї можуть бути використані при викладанні спецкурсів, що передбачають вивчення елементів теорії фракталів, самоподібних множин з використанням комп'ютерного моделювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дьяконов В. П. Энциклопедия компьютерной алгебры / В. П. Дьяконов. – М. : ДМК-Пресс, 2009. – 1264 с.
2. Коваленко В. М. Сніжинка Коха як параметрично задана плоска крива / В. М. Коваленко, М. В. Працьовитий // Науковий часопис. Серія 1. Фізико-математичні науки. – Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014. – №16 (2). – С.61-80.