**Міністерство освіти і науки України**

**Національний центр «Мала академія наук України»**

**Всеукраїнський інтерактивний конкурс «МАН-Юніор Дослідник»**

**Номінація«Екологія»**

**СЕНСОРНІ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДИФІКОВАНОГО ТА НЕМОДИФІКОВАНОГО SnO2**

**Автор:** Крепець Анастасія Олександрівна, учениця 10 класу опорного загальноосвітнього навчального закладу Новоолександрівського НВК «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів – дошкільний навчальний заклад» села Нова Олександрівка Згурівського району Київської області.

**Науковий керівник:** Федорченко Тетяна Павлівна, учитель хімії опорного загальноосвітнього навчального закладу Новоолександрівського НВК «ЗОШ І-ІІІ ступенів – дошкільний навчальний заклад».

За останнє десятиліття значно виріс рівень наукових досліджень в галузі одержання наноматеріалів на основі метало-оксидних систем, зокрема SnO2. З погляду моніторингу екологічного стану довкілля, важливою властивістю наночастинок на основі SnO2 є їх активність як елементів газових сенсорів. В таких сенсорних системах SnO2 є тим чутливим елементом, що може реагувати на присутність в атмосфері газів, токсичних і небезпечних для організму людини.

**Актуальність теми дослідження.** Розробка газових сенсорів на основі станум(ІV) оксиду з рекордною газовою чутливістю і підвищення його селективності шляхом модифікування його поверхні сполуками Ітрію, які працюють за рахунок каталітичної деструкції газів, зокрема, забруднювачів довкілля, створює широкі можливості їх використання у моніторингу повітря, технологічних процесах, харчовій промисловості, медицині тощо.

**Основні завдання дослідження:**

1. Синтезувати ниткоподібний станум(IV) оксид методом CVD.
2. Модифікувати SnO2 методом просочення з використанням реагенту синтезу – ітрій(ІІІ) нітрату.
3. Виготовити тестовий зразок сенсорного елементу з нанесеними модифікованим та немодифікованим SnO2.
4. Дослідити електричні (вольт-амперна характеристика) та сенсорні (у атмосфері цільових газів CO2, CH3COCH3) властивості зразків.

**Результати дослідження.** Синтезований SnO2 у формі 1D-структур було промодифіковано ітрій(ІІІ) нітратом та досліджено його електричні та сенсорні властивості в атмосфері цільових газів. Було побудовано графіки залежності струму від прикладеної напруги у атмосфері досліджуваних газів та розраховано чутливість для модифікованого та немодифікованого SnO2.

**Новизна роботи:** вперше отримано газочутливі плівки на основі модифікованого ітрій(ІІІ) оксидом SnO2 та досліджено їх електричні та сенсорних властивості відносно газів СО2 та CH3COCH3.

**Практичне значення дослідження:** результати дослідження можуть бути використані для розробки чутливих шарів газових сенсорів, адже було встановлено рекордну газову чутливість відносно вуглекислого газу.

Буваючи у місті, деколи мені стає важко дихати, звісно я розумію чому. У містах через велику кількість машин і промислових заводів у повітрі міститься значно більше небезпечних речовин і газів. Мене цікавило, а як можна дослідити рівень забрудненості повітря, та які матеріали використовуються для того щоб виявити небезпечні гази для людини. І врешті-решт я дізналась, що для виявлення газів використовують газові сенсори і перспективним чутливим матеріалом є SnO2, селективність якого можна змінювати модифікацією.

На початку дослідження було синтезовано SnO2 у формі 1D-структур, обрано гази (вуглекислий газ та ацетон) і підібрано модифікатор (ітрій(ІІІ) нітрат) та, власне, досліджено електричні та сенсорні властивості які проявляє модифікований та немодифікований SnO2. І результатом стало те, що саме модифікований зразок проявив високу чутливість відносно вуглекислого газу.

Використання модифікованого ітрій(ІІІ) нітратом стануму(IV) оксиду, може значно покращити роботу газових сенсорів, які використовуються для моніторингу навколишнього середовища, а саме для визначення кількості вуглекислого газу. Також такий датчик , зможе як найточніше виміряти будь яку концентрацію газу в повітрі. Щодня, щогодини у повітрі збільшується кількість шкідливих речовин для організму людини, тому важливо контролювати їхній вміст не тільки у навколишньому середовищі, а й на різних підприємствах.

**Висновки**

1) Синтезований SnO2методом CVD проаналізвано дифракційним методом та скануючою електронною мікроскопією. Рентгенофазовий аналіз отриманих структур показав, що була одержана чиста фаза SnO2, а скануюча електронна мікроскопія – що SnO2мав морфологію нанониток.

2) Проведено модифікування SnO2з використанням прекурсору – Y(NO3)3  та досліджено вплив модифікатору на сенсорні та електричні властивості SnO2.

3) Виявлено, що плівки модифікованого 1D наноструктурного SnO2 мають меншу провідність, аніж не модифікованого.

4) Експериментально встановлено, що при модифікуванні SnO2  
ітрій(ІІІ) нітратом відбувається збільшення величини відгуку на СО2, і зменшення відгуку на ацетон. Це означає, що модифікація може як покращувати чутливість, так і погіршувати, залежно від природи газової атмосфери.

5) Дані дослідження мають практичне застосування для створення чутливих шарів газових сенсорів