

РЕЦЕНЗІЯ

**провідного наукового співробітника відділу мікроконтактної
спектроскопії ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України, доктора фізико-
математичних наук, професора**

Соловійова Андрія Львовича

на дисертаційну роботу Герус Анни Олегівни

**«Сенсорні властивості дендритних точково-контактних наноструктур»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності**

104 - «Фізика та астрономія»

з галузі знань 10 – «Природничі науки»

Дисертаційна робота А.О. Герус присвячена вивченню селективного виявлення газів та рідин на основі формування вихідної квантової системи за участі об'єкту, який аналізується. Реєстрація енергетичних станів системи здійснюється у динамічному режимі за допомогою дендритних точкових контактів Янсона, які синтезується електрохімічно у досліджуваному газовому середовищі. Наразі сенсорні технології є популярним напрямом досліджень. Тому **актуальність** теми дисертаційної роботи не викликає сумнівів адже в роботі продемонстровані унікальні результати, один з найвагоміших це відкриття квантового механізму селективного детектування газів та рідких середовищ на основі зміни кондактансу дендритних точкових контактів Янсона.

Дисертація базується на чотирьох статтях, які опубліковано в журналах з кваліфікаціями Q1 і Q2 і Q4 згідно SCImago Journal та Country Rank. Статті опубліковано у співавторстві, але особистий внесок здобувача переважно був визначальним, особливо у розробці нових та вдосконаленні існуючих методів аналізу та систематизації великого об'єму експериментальної структурної інформації. А.О. Герус брала участь у написанні статей та представляла особисто матеріали досліджень на міжнародних конференціях з усними доповідями.

Основні результати дисертаційної роботи.

Дисертація складається із вступу та п'яти розділів. Як зазначено у вступі метою дисертаційної роботи є вивчення та аналіз електричної провідності дендритних точкових контактів Янсона в процесі циклічного комутаційного ефекту, спрямоване на виявлення сенсорних властивостей даних наноструктур.

Перший розділ присвячено літературному аналізу сучасного стану та перспектив розвитку квантових сенсорів, що працюють на принципі зміни електричної провідності. Також приділена увага фундаментальній основі мікроконтактної спектроскопії (МКС) Янсона та точкових контактів Янсона, які є базовим елементом сучасних квантових сенсорів. Була наведена інформація про моделі точкових контактів Янсона, описано режими протікання струму, розглянуто фундаментальні характеристики точково-контактних структур. Описані різноманітні принципи детектування газових середовищ. Обговорено особливості роботи квантових сенсорів, що працюють на принципі зміни електричної провідності при кімнатній температурі.

У **другому розділі** детально розглянуто методичні особливості досліджень та експериментальне обладнання, в якій дисертант детально розповідає про особливості процесу створення точкових контактів Янсона та методи дослідження їх характеристик. У розділі описані переваги та недоліки різних способів створення контактів залежно від поставлених завдань. Зроблено опис лабораторного устаткування, описано методологію підготовки електролітів та електродів для створення дендритних точкових контактів Янсона.

У **третьому розділі** було запропоновано нову концепцію селективного детектування в газових та рідких середовищах, основану на формуванні оригінальної квантової системи та реєстрації її енергетичних станів у динамічному режимі за допомогою дендритних точкових контактів

Янсона, синтезованих електрохімічним шляхом у досліджуваному середовищі.

Розділ 4 дисертаційної роботи присвячено дослідженню механізму активації циклічного комутаційного ефекту для квантового селективного детектування за допомогою дендритних точкових контактів Янсона. У даному розділі була запропонована та обговорена математична модель руйнування аноду дендритних мідних точкових контактів під час циклічного комутаційного ефекту.

У **Розділі 5** йдеться про розробку прототипу нового квантового сенсора, чутливим елементом якого є дендритний точковий контакт Янсона, та досліджено його сенсорні властивості. Дієздатність розробленого прототипу була доведена в експериментах в газових середовищах аргону та оточуючого повітря.

Дисертаційна робота написана ясно та послідовно, кожен розділ дисертації є доповненням попереднього, автор приділив значну увагу точності формулювань. Саме тому у мене немає істотних зауважень до дисертаційної роботи.

Загальні висновки

У дисертаційній роботі Герус А.О. досліджувались сенсорні властивості дендритних точково-контактних наноструктур. В роботі були отримані видатні результати такі, як відкриття нової концепції селективного детектування в газових та рідких середовищах використовуючи унікальні властивості точкових контактів Янсона, було досліджено механізм активації циклічного комутаційного ефекту для квантового селективного детектування. Також розроблено прототип нового квантового сенсора. Такі результати свідчать про високий рівень володіння предметом. Можна констатувати, що А.О. Герус вже, сформований науковий працівник.

Таким чином, дисертаційна робота Герус А.О. «Сенсорні властивості дендритних точково-контактних наноструктур», є оригінальною та завершеною науковою працею, яка повністю відповідає спеціальності 104 –

«Фізика та астрономія», а її автор Герус Анна Олегівна заслуговує на присудження їй ступеня доктора філософії за спеціальністю 104 – «Фізика та астрономія» з галузі знань 10 – «Природничі науки».

Провідний науковий співробітник
ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України,
доктор фізико-математичних наук,
професор



Соловійов А. Л.

