

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Строганова Олега Вікторовича “Вплив підшарів германію на структуру та явища перенесення заряду в тонких плівках міді, золота та срібла”, представлену на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.18 -фізика і хімія поверхні

Мінітюаризація в сучасній електроніці висуває перед наукою і технікою отримання стабільних за фізичними характеристиками відповідних матеріалів. До них відносяться, зокрема, тонкі та надтонкі металічні шари. Така тематика не нова і має досить давню історію (див., напр., посилання [162-171] в дисертаційній роботі). Проте тут залишається багато „білих” плям і усунути частину з них і є наміром роботи. В ній пропонується метод отримання тонких металічних шарів і аналіз провідності та оптичних їх властивостей. Тому тема дисертації є актуальною.

Детальніше про суть роботи. Вона викладена на 170 ст. і розбита на 5 розділів, містить 188 найменувань використаної літератури.

1-й розділ роботи – оглядовий, в якому розглядаються проблеми створення якнайтонших плівок зі стабільними фізичними характеристиками. Тут також приведені теоретичні моделі опису явищ переносу в металічних плівках в залежності від їхньої товщини.

У 2-му розділі описаний сценарій експериментальних досліджень. На початку описане формування металічних плівок методом так званої „замороженої стінки” – напилення металів на підкладку, охолоджену до 78 К, що дозволяло уникнути коагуляції напилених часток. Приведена процедура дослідження структури, кінетичних та оптичних властивостей отриманих плівок.

В 3-му розділі проаналізовані результати оригінальних досліджень структури, електропровідності плівок Ag, Au та Cu на скляній поверхні та на поверхні германію, попередньо осадженого на скло. Приведена достатньо велика кількість результатів, що торкаються залежності провідності від товщини плівки, товщини германієвої підложки, різниці в обох випадках. Проаналізований вплив розмірів кристалітів на перехід до перколяційного механізму провідності.

В 4-му розділі розглядаються аналогічні задачі з акцентом на ролі поверхневого чи зерномежевого розсіювання на надтонких плівках. Отримані результати проаналізовані

на основі різних існуючих теоретичних моделей, досліджено ступінь їхньої застосовності в конкретних випадках.

Останній, 5-й розділ містить результати досліджень товщинних залежностей оптичних характеристик плівок, в області видимої та інфрачервоної областей спектру.

Найважливіший результат роботи є запропонований метод отримання стабільних металічних плівок, встановлення залежностей їхніх фізичних характеристик від природи підложок, виявлення характеру провідності зі зміною товщини. Такі результати можуть мати реальне практичне застосування.

До дисертації можна зробити такі зауваження.

1. Застосування (4.7) чи теорій Намба та Віссмана для опису залежності $\rho(d)d = f(d)$ на рис.4.15 можливе лише в області значень $d \gg h$, тобто при $d \gg 5.4$ нм – саме для випадку, коли величина макроскопічних поверхневих неоднорідностей h набагато менша від товщини плівки d , для яких мають місце згадані теоретичні моделі. Аналогічне зауваження по тій самій причині можна віднести до рис.4.16 та 4.17, де не можна погодитися з твердженням про можливість опису нелінійності $\rho(d)d = f(d)$ застосуванням теорій Намбу та Віссмана.

2. Робота містить певне різночитання. Так, на сторінці 97 стверджується про експериментально встановлене співпадіння електронної структури плівки з аналогічною структурою масивного зразка, якщо товщини плівок переважають 5 нм. Тому, здавалося б, специфічні відмінності в фізичних характеристиках можливі лише у плівках тонших від 5 нм.

3. Дуже часто нема чіткого визначення зробленого дисертантом в конкретному випадку. Так, в п.4.4 є переважне посилання на роботи [125, 126]. Яке відношення до них має дисертант? Ці роботи використані ним для розрахунків на їх основі чи лише для інтерпретації кривих?

4. В тексті дисертації зустрічаються настільки очевидні твердження, що про них не варто було говорити. Так, на ст.4 приводиться висновок з досліджень СТМ та АСМ, що зі зменшенням розмірів зерен в плівках зменшується і амплітуда поверхневих неоднорідностей (а як інакше?). А на ст.30 зазначено, що „спостерігається тунелювання електронів з одного кристаліта в інший з ймовірністю, меншою від 1 (?)”

На ст.140, 145 говориться про розмірну залежність коефіцієнта пропускання $T(\lambda)$, хоча насправді мова йде про $T(d)_\lambda$, а на рис.5.11 використане визначення $T(\lambda, d)$ ніби як функції двох змінних, хоча насправді розглядається функція лише однієї змінної (d), де λ виступає в ролі параметра, тобто мова йде про $T(d)_\lambda$.

Проте такі зауваження ні в якій мірі не можуть вплинути на загальне позитивне враження від роботи. Вона написана доброю українською мовою на належному науковому рівні. Про достовірність роботи може говорити виконання її з застосуванням добре апробованих експериментальних методик, апробація результатів у вигляді публікацій та виступів на конференціях. Автореферат повністю відтворює результати роботи. Таким чином, за об'ємом, отриманими результатами та висновками робота повністю задовольняє вимогам МОН України щодо подібних робіт, а її автор, Строганов О.В., заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.18 – фізика і хімія поверхні

Офіційний опонент

Доктор фізико-математичних наук

Професор Національного університету "Львівська політехніка"

Лукіянець Б.А.

Підпис проф. Лукіянця Б.А. засвідчую

Вчений секретар Національного університету "Львівська політехніка"



Брилинський Р.Б.

20 03.02.15/07
01 19