Розробка фізичних засад сонячних елементів на основі нанорозмірних кремнієвих систем з фазозмінним наповнювачем

**1. Мета проєкту**

Покращити розуміння мікроскопічних механізмів перенесення тепла на границі рідина/тверде тіло. Розробити фізичні засади використання фазозмінної рідини як для охолодження сонячних елементів, так і для акумуляції тепла.

**2. Основні завдання проєкту**

Провести характеризацію інтерфейсу кремнієва нанонитка (???)-халькогенідна суспензія (???). Встановити фізичні закономірності та механізми динамічного відгуку вказаного інтерфейсу. Шляхом моделювання з’ясувати особливості перенесення тепла через інтерфейс рідина/тверде тіло. Розробити рекомендації щодо оптимального дизайну інтерфейсу у випадку сонячних елементів на основі нанорозмірних кремнієвих систем. Розробити та виготовити прототипи відповідних сонячних елементів, провести їхню характеризацію як за умов сонячного освітлення (АМ1.5), так і низькоінтенсивного (кімнатного). Розробити рекомендації щодо практичного використання подібних систем.

**3. Обгрунтування.**

Для сучасної цивілізації використання відновлюваних джерел енергії є життєво необхідним. Серед різноманітних технологій, спрямованих на вирішення цього завдання, особливе місце займає безпосереднє перетворення сонячного випромінювання на електроенергію. Унікальність такого підходу пов’язана, насамперед, з можливістю задоволення енергетичних потреб без хімічного та теплового забруднення навколишнього середовища, при цьому генерація енергії може відбуватися безпосередньо в околі місця споживання. Як наслідок, на сьогодні сонячна фотовольтаїка характеризується найшвидшими темпами зростанням серед усіх енергетичних технологій у світі.

Фотоелектричні перетворювачі нового покоління, які характеризуються підвищеною ефективністю, базуються на використанні нанорозмірних (зокрема, кремнієвих) та багатокомпонентних систем. Водночас для таких пристроїв, як і будь-яких інших напівпровідникових приладів, надзвичайно важливим є питання підтримки необхідного температурного режиму. Зокрема, для підвищення ефективності фотоелектричного перетворення сонячних панелей нерідко використовується рідинне охолодження. Проте процеси теплоперенесення на інтерфейсі рідина-нонорозмірне тверде тіло вивчені далеко не повно, що заважає оптимізації процедури охолодження.

З іншого боку, останнім часом значна увага приділяється фазозмінними рідинам, які, завдяки своїм теплоакумулюючим властивостям можуть, зокрема, використовуватися у системах сонячного теплопостачання. Цей проєкт має на меті теоретично та експериментально розглянути можливість використання подібних рідин, з одного боку, для ефективного охолодження сонячних елементів на основі нонорозмірних кремнієвих систем, а з іншого – для накопичення надлишкового тепла з подальшим його використанням у термоелектричних процесах та відповідного підвищення ефективності роботи фотоперетворювачів.