

Інформація до проекту роботи/розробки (для подальшої публікації)

Секція: Нові матеріали та виробничі технології

Назва проекту: Розробка технологічних основ формування гетероструктур на основі діоксиду титану та поруватого кремнію для фотовольтаїки

(не більше 15-ти слів)

Тип роботи (~~наукова робота~~, науково-технічна (експериментальна) розробка (зайве викреслити).

Організація-виконавець: Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

(повна назва)

АВТОРИ ПРОЕКТУ:

Керівник проекту (П.І.Б.) Дяденчук Альона Федорівна

(основним місцем роботи керівника проекту має бути організація, від якої подається проект)

Науковий ступінь к.т.н. вчене звання без звання

Місце основної роботи Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Проект розглянуто й погоджено рішенням наукової (вченої, науково-технічної) ради (назва вищого навчального закладу/наукової установи) від «26» жовтня 2021 р., протокол № 4

Інші автори проекту к.т.н. Холодняк Ю.В., к.ф.-м.н. Жук А.Г., Онищенко Г.О.

Пропоновані терміни виконання проекту (до 36 місяців)

з 01.01.2022 по 31.12.2024

Орієнтовний обсяг фінансування проекту: 1518,100 тис. грн.

1. АНОТАЦІЯ (до 5 рядків) (короткий зміст проекту)

У проекті передбачається отримання гетероструктур $\text{TiO}_2/\text{porous-Ti/Ti}$ та $\text{TiO}_2/\text{porous-Si/Si}$; відпрацювання та оптимізація методики отримання даних структур; дослідження їх властивостей (оптичних, структурних, електричних); виготовлення та дослідження параметрів фотоелектричного перетворювача на основі отриманих структур.

2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ (до 10 рядків)

Поєднання діоксиду титану з добре відпрацьованою кремнієвою технологією у виробництві сонячних елементів дозволяє розширити спектр поглинання виготовлених структур від ультрафіолетової до видимої частини спектру, що дозволить новим сонячним елементам виробляти майже втричі більше енергії, ніж представлені на ринку фотоелектричні панелі. Комбінація кремнію, в тому числі й наноструктурованого, і наночасток TiO_2 може значно поліпшити властивості не лише фотоелектричних перетворювачів, а й в цілому напівпровідникових приладів і мікросхем. Щоб підвищити ефективність використання композитних структур на основі TiO_2 , необхідне глибоке розуміння фізичних процесів, що відбуваються в матеріалах залежно від способу отримання, наступної технологічної обробки і конструкторських особливостей пристроїв.

У зв'язку з вищезазначеним актуальним завданням є розробка нових, а також вдосконалення й оптимізація існуючих технологій отримання напівпровідникових матеріалів на основі TiO_2 і поруватого Si, дослідження їх властивостей та оцінка можливості використання отриманих матеріалів у виробництві сонячних елементів.

3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ (до 10 рядків)

Метою проекту є розробка технологічних основ формування гетероструктур $\text{TiO}_2/\text{porous-Ti/Ti}$ і $\text{TiO}_2/\text{porous-Si/Si}$, дослідження їх фізико-хімічних властивостей та гетероструктурних фотоперетворювачів на їх основі.

Для досягнення мети проекту будуть вирішуватись такі основні завдання:

1) розробка та вдосконалення технології формування текстурованих шарів діоксиду титану на поверхні Ti та Si методом електрохімічного травлення;

2) відпрацювання та оптимізація методик отримання наноструктур TiO_2 на текстурованих поверхнях Ti та Si та дослідження впливу технологічних умов отримання на оптичні, структурні, електрофізичні властивості виготовлених структур;

3) проведення комплексного дослідження виготовлених гетероструктур;

4) проведення теоретичних розрахунків, експериментальних досліджень та моделювання впливу різних факторів на фундаментальні фізичні властивості та характеристики нанорозмірних структур оксиду титану;

5) виготовлення гетероструктурних фотоперетворювачів на основі гетероструктур $\text{TiO}_2/\text{porous-Ti/Ti}$ і $\text{TiO}_2/\text{porous-Si/Si}$ та дослідження їх фотоелектричних властивостей.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА (до 10 рядків)

У процесі виконання проекту буде розроблено та удосконалено методики й оформлено відповідні методичні рекомендації по проведенню наступних технологічних процесів: технологія формування шарів діоксиду титану на поверхні монокристалічних пластин Ti та Si методом електрохімічного травлення; методика отримання наноструктур TiO_2 на текстурованих поверхнях Ti та Si (методи радикало-променевої епітаксії, анодного травлення, золь-гель тощо); технологія виготовлення гетероструктурних фотоперетворювачів на основі оптимізованих наноструктур TiO_2 на текстурованих поверхнях Ti та Si.

Дослідження світлових та спектральних характеристик фотоперетворювачів на основі гетероструктур $\text{TiO}_2/\text{porous-Ti/Ti}$ і $\text{TiO}_2/\text{porous-Si/Si}$ дозволить, встановивши відповідність між характеристиками елементів та основними структурними, електронними та оптичними властивостями напівпровідникових шарів, точно визначити вплив кожного з них на параметри р-п-переходу та намітити шляхи підвищення ККД перетворення сонячної енергії.

5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ (до 10 рядків)

Технологічні основи формування гетероструктур на основі TiO_2 та Si, отримані в рамках проекту, можуть бути використані для створення на їх основі як самостійних елементів мікро- та оптоелектроніки, так і виступати в ролі темплейту для виготовлення більш складних структур. Технологія виготовлення фотоелектричних перетворювачів буде побудована на використанні різних технологічних підходів для вирішення завдання отримання максимального ККД за мінімальної собівартості. Технологічні розробки, отримані в ході виконання проекту, можуть бути використані в сонячній енергетиці космічного призначення.

Керівник проекту **Дяденчук А.Ф.**

Підпис: 