

# Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0211U013373

Державний реєстраційний номер: 0111U009740

Відкрита

Дата реєстрації: 26-12-2011



## 1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

**Назва етапу:** Розробка об'ємних керамічних нелінійних матеріалів на основі комплексних оксидних сегнетоелектриків/релаксорів, виготовлення та випробування експериментальних зразків зазначених матеріалів.

**Початок етапу:** 11-2011

**Закінчення етапу:** 12-2011

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України

**Код ЄДРПОУ/ПН:** 05417383

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Адреса:** 03680, Київ 142, проспект академіка Палладіна 32/34

**Телефон:** 424-34-61

**Телефон:** 424-30-70

**E-mail:** office@ionc.kar.net

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Державне агентство з питань науки, інновацій та інформатизації України

**Код ЄДРПОУ/ПН:** 37200303

**Адреса:** 01601, м. Київ, бульвар Тараса Шевченка, 16

**Підпорядкованість:** Кабінет Міністрів України

**Телефон:** 246-39-10

**Телефон:** 235-42-79

**E-mail:** shvalagin@sinphyshem-nas.k[ev

**Інше:** ua

## 4. Джерела та напрями фінансування

**Підстава для проведення робіт:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**КПКВК:** 5031080

**Напрямок фінансування:** 2.5 - програми і проекти у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва

## Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 50 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Мікрохвильові нелінійні матеріали, композити та пристрої - 984091

### Назва роботи (англ)

Microwave tunable materials, composites, and devices - 984091

### Реферат (укр)

Звіт про 1 етап НДР. 29 стор., 13 мал., 1 табл., Об'єкт дослідження - полікристалічні матеріали на основі твердих розчинів  $\text{Ag}(\text{Nb}_{1-x}\text{Ta}_x)\text{O}_3$  (ANT) зі структурою перовскиту Мета даного проекту - розробка нових нелінійних діелектричних матеріалів, композиційних структур та мікрохвильових компонентів з низькими діелектричними втратами та високою чутливістю параметрів до величини прикладеного електричного поля. В результаті виконання етапу 1 НДР проведені дослідження нелінійних матеріалів на основі твердих розчинів  $\text{Ag}(\text{Nb}_{1-x}\text{Ta}_x)\text{O}_3$  (ANT) зі структурою перовскиту, вивчено хімічні перетворення при їх твердофазному синтезі. Встановлено вплив легкоплавких добавок  $\text{Zn}_2\text{TiO}_4$  та  $\text{ZnB}_2\text{O}_4$  на температуру спікання кераміки ANT, її фазовий склад і мікроструктуру. Вперше, за рахунок введення легкоплавких добавок  $\text{Zn}_2\text{TiO}_4$  і  $\text{ZnB}_2\text{O}_4$  в склад матеріалу, при спіканні на повітрі була отримана однофазна щільна кераміка з високим рівнем діелектричних властивостей, включаючи високу діелектричну проникність (400-470) та низькі діелектричні втрати ( $\text{tg } d - 10^{-3}$ ). Було встановлено, що у випадку легування кераміки ANT 1-2 мас. %  $\text{Zn}_2\text{TiO}_4$  величина відносного коефіцієнту нелінійності  $nR$  матеріалу досягає 10-15 % при відносно невисокій напруженості поля ( $E = 3 \text{ МВ/м}$ ). Отримані результати вказують на перспективність використання розроблених нелінійних діелектричних матеріалів при створенні керованих напругою компонентів для сучасної техніки зв'язку. В результаті виконання НДР організовано та проведено науково-технічне співробітництво між вченими України, Словенії та Великобританії по вищевказаній тематиці. ОКСИДИ, СЕГНЕТОЕЛЕКТРИКИ, НЕЛІНІЙНІ МАТЕРІАЛИ, ПЕРОВСКІТИ

### Реферат (англ)

Report on the 1st stage of R&D. 29 pp., 13 fig., 1 table., Object of investigation - polycrystalline materials based on the solid solutions  $\text{Ag}(\text{Nb}_{1-x}\text{Ta}_x)\text{O}_3$  (ANT) with the perovskite structure The objective of R&D - development of new tunable microwave materials, composite structures and microwave components with low dielectric loss and high sensitivity to the applied voltages. In the consequence of the stage 1 of R&D, tunable materials based on the solid solutions  $\text{Ag}(\text{Nb}_{1-x}\text{Ta}_x)\text{O}_3$  (ANT) with the perovskite structure have been investigated, and the chemical transformations occurring during their synthesis have been examined. The effect of the addition of low-melting dopants  $\text{Zn}_2\text{TiO}_4$  and  $\text{ZnB}_2\text{O}_4$  on sintering temperature of the ANT ceramics, their phase composition and microstructure have been determined. For the first time, due to the addition of low-melting dopants  $\text{Zn}_2\text{TiO}_4$  and  $\text{ZnB}_2\text{O}_4$  into the material's composition, a dense single-phase ceramics have been obtained after sintering in air, which demonstrated high level of dielectric properties including high permittivity (400-470) and low dielectric loss ( $\text{tg } d - 10^{-3}$ ). It has been determined that when ANT is doped with 1 wt. %  $\text{Zn}_2\text{TiO}_4$  the relative coefficient of tunability  $nR$  in a material is as high as 10-15 % under relatively low strength of electric field ( $E = 3 \text{ MV/м}$ ). Obtained results denote a promising application of the developed tunable dielectric materials in the voltage tunable components for the modern communication technique. As a result of the project activities, science-technical cooperation between scientists from Ukraine, Slovenia, and UK has been established. OXIDES, FERROELECTRICS, TUNABLE MATERIALS, PEROVSKITES

Індекс УДК: 544-16;539.2:54, 546.650.3'33'882.5-323-165

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15.19

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

## **НТП 1**

**Назва продукції (укр):** Мікрохвильові нелінійні матеріали, композити та пристрої - 984091

**Назва продукції (англ):** Microwave tunable materials, composites, and devices - 984091

**Очікувані результати:**

**Галузь застосування:** електроніка

**Опис продукції (укр):** Нові нелінійні сегнетоелектричні матеріали на основі твердих розчинів  $Ag(Nb_{1-x}Ta_x)O_3$  (ANT), які дозволяють змінювати значення діелектричної проникності за рахунок прикладеного електричного поля постійного струму.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:** 2015

**Виробник продукції:** підприємства - виробники електрокераміки

**Споживачі продукції:** підприємства приладобудування

**Перспективні ринки:** фірми - виробники апаратури зв'язку

**Права інтелектуальної власності:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** Спільні НДДКР

## **7. Бібліографічний опис**

опубліковано 2 статті

## **8. Звітна документація**

**Кількість сторінок в звіті:** 29

**Мова звіту:** Українська

**Умови поширення в Україні:** Не заборонено

**Умови передачі іншим країнам:** Не заборонено

**Кількість файлів у звіті:** 1

## **9. Заключні відомості**

### **Перелік осіб-виконавців**

В'юнов Олег Іванович

Дурилін Дмитро Олександрович

Коваленко Леонід Леонідович

Овчар Олег Вікторович

Пашкова Олена Володимирівна

Плутенко Тетяна Олександрівна

Солопан Сергій Олександрович

Ступін Юрій Дмитрович

Суслов Олександр Миколайович

Хоменко Борис Семенович

**Керівник організації:**

Волков Сергій Васильович (д. х. н., професор, акад.)

**Керівники роботи:**

Білоус Анатолій Григорович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.