

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0411U002352

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 17-05-2011

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Алексін Сергій Геннадійович

2. Aleksin Sergey Gennadievich

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 01.04.03

**Назва наукової спеціальності:** Радіофізика

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 08-04-2011

**Спеціальність за освітою:** 6.040204

**Місце роботи здобувача:** Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

**Код за ЄДРПОУ:** 02066747

**Місцезнаходження:** 49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна 72

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 08.051.02

**Повне найменування юридичної особи:** Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

**Код за ЄДРПОУ:** 02066747

**Місцезнаходження:** проспект Гагаріна, 72, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію**

**Повне найменування юридичної особи:** Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

**Код за ЄДРПОУ:** 02066747

**Місцезнаходження:** 49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна 72

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 29.35.23

**Тема дисертації:**

1. Відновлення профілю діелектричної проникності шаруватих структур за значенням коефіцієнта відбиття
2. Layered structures permittivity profile reconstruction by the value of reflection coefficient

**Реферат:**

1. Об'єкт дослідження - відновлення профілю діелектричної проникності (ПДП) шаруватих діелектричних структур за частотною залежністю коефіцієнта відбиття. Предмет дослідження - електрофізичні параметри матеріалів шарів та геометричні параметри шарів шаруватих діелектричних структур. Методи дослідження - математичний апарат теорії функцій комплексної змінної, диференціального та інтегрального числення, інтегральних та диференціальних рівнянь, лінійної алгебри, теорії ймовірностей та кореляційного аналізу. В дисертації запропоновано нові модифікації трьох добре відомих методів відновлення ПДП багат шарових структур на основі вимірної частотної залежності коефіцієнта відбиття. Даними методами є метод динамічної деконволюції (МДД), дискретний аналог методу Гельфанда-Левітана (ДАМГЛ), що виходить із моделі структури з шарами рівної електричної товщини, та ітераційна схема Ньютона-Канторовича (ІСНК)

розв'язання диференціального рівняння Рікатті, що пов'язує частотно-просторові залежності коефіцієнта відбиття та комплексної діелектричної проникності. Цілями розробки модифікацій було пришвидшення процесу відновлення ПДП (для ДАМГЛ та ІСНК), узагальнення базових методів, розроблених в припущенні плоскохвильового зондування, на випадок зондування розбіжним пучком (для МДД та ДАМГЛ), підвищення стабільності процесу відновлення за наявності втрат енергії в матеріалах шарів (для ІСНК). Крім того, вдосконалено два існуючих методи оцінювання електричних глибин залягання меж шарів. Також вдосконалено метод параметричного спектрального аналізу (ПСА), оснований на дробово-раціональній інтерполяції у фур'є-спряженій області та запропоновано новий підхід до вибору оптимального порядку ПСА. Результати роботи дозволяють покращити характеристики вимірювально-обчислювальних комплексів, які виконують візуалізацію ПДП шаруватих структур із діелектричного матеріалу на основі даних НВЧ-рефлектометрії. Галузі застосування - підповерхневе зондування ґрунтів, неруйнівний контроль промислових виробів та будівельних конструкцій.

2. Object of investigation - reconstruction of permittivity profile (PP) of stratified dielectric structures on the basis of reflection coefficient in frequency domain. Subject of investigation - electrophysics parameters of layers materials and geometrical parameters of layers of the stratified dielectric structures. Methods of investigation - mathematical apparatus of complex variable functions theory, differential and integral calculus, integral and differential equations, linear algebra, probability theory and correlation analysis. Three well-known methods of layered structure PP reconstruction on the basis of microwave probing are under consideration. The methods are discrete analog of Gel'fand-Levitan method (DAGLM) that supposes model of structure having layers with equal electrical thickness, the method of dynamic deconvolution (MDD), and the method based on Newton-Kantorovich iterative scheme (NKIS) implementation to Riccati differential equation. The equation connects reflection coefficient in frequency and spatial domains with complex permittivity distribution. The new modifications of the methods are proposed in thesis. The aims of the modifications development are PP reconstruction process acceleration (for DAGLM and NKIS), generalization of the basic methods having been developed in plane-wave probing supposition to the case of divergent-beam probing (for MDD and DAGLM), improvement of reconstruction process stability in the case of lossy layers material (for NKIS). In addition, the improved variants of two existing methods of layers interface electrical depth estimation are proposed. The parametrical spectral analysis (PSA) method based on rational-fraction interpolation in Fourier-conjugate domain is also improved. The new approach for PSA optimal order choosing is proposed. The results of work allow improving characteristics of measuring and computing complexes that perform visualization of stratified dielectric structures PP on the basis of microwave reflectometry data. Application fields - subsurface sensing of soils, non-destructive testing of industrial products and building constructions.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Дробахін Олег Олегович
2. Drobakhin Oleg Olegovich

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., 01.04.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Колчигін Микола Миколайович
2. Колчигін Микола Миколайович

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., 01.04.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Масалов Сергій Олександрович
2. Масалов Сергій Олександрович

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., 01.04.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

## **VIII. Заключні відомості**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Скалозуб Володимир Васильович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Скалозуб Володимир Васильович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Т.А.