

## Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0621U000068

5517. № Держреєстрації НДДКР:

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: Немає



### Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 2251913499

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Рибка Сергій Володимирович

2 - англійською мовою

Rybka Serhii Volodymyrovych

2358. Скорочене найменування юридичної особи:

2655. Місцезнаходження: вул. Туманяна Ованеса, буд. 15 - А, кв. 512, м. Київ, Київ, 02002, Україна

2934. Телефон / Факс: 380503827622

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: ars09@ukr.net

1333. Форма власності, сфера управління:

### Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 2251913499

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Рибка Сергій Володимирович

3 - англійською мовою

Rybka Serhii Volodymyrovych

2360. Скорочене найменування юридичної особи:

2656. Місцезнаходження: вул. Туманяна Ованеса, буд. 15 - А, кв. 512, м. Київ, Київ, 02002, Україна

2935. Телефон / Факс: 380503827622

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: ars09@ukr.net

1332. Форма власності, сфера управління:

### Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: не застосовується

7201. Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7704	7 000,00

# Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 10.2016

7362. Закінчення виконання НДДКР: 06.2021

## Відомості про технологію

### 9027. Назва технології

1 – українською мовою

Технологія синтезу банків фільтрів на основі частотної вибірки

3 – англійською мовою

Filter bank design technology based on frequency sampling

### 9125. Опис технології

#### 1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Метою розроблення технології є підвищення ефективності та зручності вирішення задач апроксимації та реалізації при синтезі банків фільтрів на основі частотної вибірки. А також усунення недоліків, які наразі відносять до фільтрів на основі частотної вибірки, а саме: неможливість контролювати поведінку характеристики загасання фільтрів на основі частотної вибірки між вузлами інтерполювання, дискретність налаштування граничних частот смуг пропускання та затримування фільтрів на основі частотної вибірки, відсутність сформульованого критерію досягнення оптимального рішення, складність вирішення суперечливої задачі при апроксимації (оскільки відноситься до задач нелінійного програмування).

#### 2. Основна суть технології

Для реалізації банку фільтрів на основі частотної вибірки з використанням модифікованої передавальної функції з дійсними коефіцієнтами застосовується єдине абсолютно симетричне рішення задачі апроксимації. Така передавальна функція має властивість ідентичності її вагових коефіцієнтів по всім виходам банку. Це приводить до спрощення вирішення задачі апроксимації банку фільтрів на основі частотної вибірки. Окрім того, розроблена технологія дозволяє: 1). Досягти максимально можливого значення гарантованого загасання в смузі затримування при мінімально можливому значенні нерівномірності в смузі пропускання фільтра; 2). Управляти граничними частотами смуг пропускання та затримування при виконанні заданих вимог до гарантованого загасання в смузі затримування та допустимої нерівномірності в смузі пропускання при мінімально можливому значенні порядку передавальної функції фільтра; 3). Забезпечити ковзаючий чи скануючий режим роботи банку фільтрів на основі частотної вибірки.

#### 3. Анотований зміст

Розроблена технологія присвячена удосконаленню методу проектування банків фільтрів на основі частотної вибірки. Було теоретично обґрунтовано модифіковану передавальну функцію банку фільтрів на основі частотної вибірки з дійсними коефіцієнтами. В основу технології було покладено дослідження питань вирішення задачі апроксимації при проектуванні банку фільтрів на основі частотної вибірки, а саме досліджено: 1). Абсолютно симетричне рішення задачі апроксимації при проектуванні фільтрів на основі частотної вибірки; 2). Властивість ідентичності вагових коефіцієнтів передавальної функції; 3). Початкове рішення і «рубикон нелінійності» при вирішенні задачі апроксимації передавальної функції фільтрів на основі частотної вибірки. 4). Було сформульовано критерій досягнення оптимального рішення суперечливої задачі та інші властивості.

#### 4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Технологія, що розроблена, надає нові широкі можливості, які є проблемою для вирішення при застосуванні існуючої технології синтезу банку фільтрів на основі частотної вибірки: 1). Управляти величиною гарантованого загасання в смузі затримування і одночасно величиною нерівномірності в смузі пропускання у відповідності до заданих вимог; 2). Гнучко налаштовувати граничні частоти смуг пропускання та затримування у відповідності до заданих; 3). Гнучкості до динамічного переналаштування граничних частот фільтрів на основі частотної вибірки; 4). Обробки широкосмугових сигналів банком фільтрів на основі частотної вибірки в стробуючому чи ковзаючому режимах; 5). Підвищення обчислювальної ефективності у порівнянні із традиційними способами реалізації банку фільтрів на основі частотної вибірки та навіть у порівнянні з фільтрами на базі процесорів швидкого перетворення Фур'є.

## 5. Ознаки новизни технології

Новизна технології, що розроблена, полягає в тому, що на відміну від існуючої вона не має загальновідомих недоліків. Вони подолані, а саме: 1).Неможливість контролювати поведження характеристики загасання фільтрів на основі частотної вибірки між вузлами інтерполювання; 2).Дискретність налаштування граничних частот смуг пропускання та затримування фільтрів на основі частотної вибірки; 3).Відсутність сформульованого критерію досягнення оптимального рішення; 4).Складність вирішення суперечливої задачі при апроксимації.

## 6. Складові технології

Спеціально розроблений алгоритм вирішення апроксимаційної задачі при проектуванні банку фільтрів на основі частотної вибірки, в якому крім іншого використано критерій щодо подолання рубікону нелінійності при знаходженні початкового рішення та аналітично сформульований критерій оптимальності для оцінки досягнутих результатів при оптимізації вагових коефіцієнтів передавальної функції банку фільтрів на основі частотної вибірки.

### Опис технології англійською мовою

The use of technology allows to achieve high quality parameters of the filter bank based on frequency sampling. The technology uses a modified transfer function of the frequency sampling filter with valid coefficients. This transfer function has the property of identity of the weighting coefficients between groups on all outputs of the bank. A completely symmetric solution of the approximation problem is chosen for the unified solution for all outputs of the bank. The results of calculations are estimated by means of the formulated criterion of achievement of the optimum decision of a problem of approximation of transfer function of frequency sampling filters. The main advantage of the technology is that it allows you to control the setting of the cutoff frequency of the passband and stopband while fulfilling the specified requirements for stopband attenuation and passband ripple with the minimum possible order of the transfer function of the filter.

### 9127. Технічні характеристики

Основа технології це алгоритм вирішення задачі апроксимації фільтрів на основі частотної вибірки, який дозволяє управляти нерівномірністю в смузі пропускання, гарантованим загасанням в смузі затримування та граничними частотами фільтрів при мінімальному порядку передавальної функції. Технологія реалізується програмно. Програмна версія реалізації технології розміщена на сайті: <https://filterdesigner.com/>. Програмна версія реалізації технології максимально спрощує процес проектування банку фільтрів на основі частотної вибірки. Технологія робить доступним метод частотної вибірки всім розробникам радіоелектронної апаратури.

### 9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект

Програмна реалізація технології дозволяє гранично спростити процес синтезу банку фільтрів на основі частотної вибірки. Також дозволяє досягти високоякісних показників частотної характеристики банку фільтрів на основі частотної вибірки. При кількості перехідних вагових коефіцієнтів передавальної функції від 1 до 3 і одному коефіцієнті Гіббса: нерівномірність в смузі пропускання сягає від 0.01 дБ до 0.08 дБ; гарантоване загасання в смузі затримування більше або дорівнює від 54 дБ до 124 дБ. Технологія дозволяє гнучко налаштовувати граничні частоти смуг пропускання та затримування фільтрів на основі частотної вибірки. При використанні технології кардинально заощаджується кількість елементів пам'яті для зберігання вагових коефіцієнтів передавальної функції. Замість зберігання кількості груп вагових коефіцієнтів, що дорівнює кількості виходів банку фільтрів на основі частотної вибірки – достатньо забезпечити зберігання однієї симетричної групи розрахованих вагових коефіцієнтів.

### 5490. Об'єкти інтелектуальної власності

Немає

### 9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями

Основні переваги порівняно з існуючими технологіями: 1).Простота реалізації технології, що розроблена; 2).Спрощення (автоматизація) процесу проектування банків фільтрів на основі частотної вибірки при застосуванні розробленої технології; 3).Можливість управління граничними частотами, гарантованим загасанням, нерівномірністю в смузі пропускання фільтрів на основі частотної вибірки; 4).Високі показники гарантованого загасання і нерівномірності фільтрів на основі частотної вибірки, що проектуються; 5).Висока спроможність до переналаштування параметрів банку фільтрів на основі частотної вибірки; 6).Можливість забезпечення стробуючого чи ковзаючого режимів роботи банку фільтрів на основі частотної вибірки; 7).Вища обчислювальна ефективність банку фільтрів на основі частотної вибірки.

### 9155. Галузь застосування

Технологія може бути використана при розробці цифрових вузлів обробки широкосмугових сигналів в радіолокації, гідролокації, телекомунікаціях, медичинському електронному обладнанні, пристроях обробки мовних сигналів та інших

застосуваннях.

**9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології**

Виробники спеціалізованих процесорів в Сполучених Штатах Америки, країнах ЄС, Китайській Народній Республіці.

**9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології**

Розробники цифрових вузлів обробки сигналів, які застосовують банки фільтрів на основі частотної вибірки в усьому світі.

**9157. Ступінь відпрацювання технології**

– 9157/TRL6 – здійснено випуск дослідного зразка продукту, включаючи тестування в робочому середовищі користувача

**5535. Умови поширення в Україні**

53 – за договірною ціною

**5211. Умови передачі зарубіжним країнам**

63 – за договірною ціною

**6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження:** 280000 тис. грн.

**6013. Особливі умови впровадження технології**

Немає

## **Підсумкові відомості**

**5634. Індекс УДК:** 621.373-187.4, 621.373-187.4, 621.379.54

**5616. Коди тематичних рубрик НТІ:** 47.41.29, 47.41.29

**6111. Керівник юридичної особи:** Рибка Сергій Володимирович

**6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи:** (к. т. н.)

**6120. Керівник НДДКР**

1 – українською мовою

Рибка Сергій Володимирович

2 – англійською мовою

Rybka Serhii Volodymyrovych

**6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР:** (к. т. н.)

**6140. Керівник структурного підрозділу МОН України:** Чайка Дар'я Юріївна

**Тел.:** +38 (044) 287-82-55

**Email.:** чайка@mon.gov.ua

**6142. Реєстратор:** Іванов Олексій Васильович