

ПЕРВИННА ОБРОБКА РАДІОСИГНАЛІВ У ЦИФРОВИХ ПРИЙМАЧАХ

Вінницький національний технічний університет

***Анотація.** У роботі представлено підхід, що передбачає первинну обробку сигналів у цифрових приймачах сигналів (ЦПС). Наведено структуру процесу первинної обробки сигналів у ЦПС. При цьому ЦПС формує вихідні потоки даних без додаткового вимірювання частоти та інших параметрів сигналів, що підвищує швидкість радіоелектронних систем.*

Ключові слова: первинна обробка сигналів, цифровий приймач сигналів, запам'ятовування і відтворення сигналів.

Цифрові приймачі сигналів (ЦПС) знаходять широке використання в сучасних засобах радіозв'язку та в радіотехнічних системах. Основним структурним елементом таких приймачів є підсистема первинної обробки сигналів (ППОС), що несе основне функціональне навантаження щодо вирішення завдань прийому. На вхід ППОС надходить потік сигналів: радіоімпульсів, випромінюваних РЛС або радіосигналів засобів радіозв'язку. На виході - формується потік спостережень первинних параметрів у вигляді згрупованих по кожному прийнятому сигналу упорядкованих наборів даних, що містять результати вимірювання параметрів сигналів.

Типовий перелік даних, що формується на виході ППОС по кожному прийнятому сигналу, містить результати вимірювання його носійної частоти (f), тривалості (τ), амплітуди (u), часу надходження (t), ознаки наявності та виду модуляції (i). Окрім того, в ППОС вирішується ряд специфічних завдань, пов'язаних з функціонуванням ЦПС в складі радіоелектронних систем (РЕС) [1].

Структура процесу первинної обробки сигналів у ЦПС представлена на рис. 1. Зв'язки між окремими функціональними операціями первинної обробки відображають послідовність їх виконання і впливу отриманих результатів на виконання наступних завдань. У схемі на рис. 1 виділені операції виявлення і оцінювання параметрів сигналів. В ході первинної обробки може здійснюватися параметрична, найчастіше частотно-просторова селекція сигналів. Термін «селекція» означає процедуру перевірки приналежності сформованого за результатами виявлення та оцінювання спостереження до деякої області простору первинних спостережень ($z \in \omega_{z*}$ або $z \notin \omega_{z*}$).

Іншими операціями, які можуть здійснюватися в ході первинної обробки є розпізнавання та ідентифікація спостережень. Як відомо [2], задача розпізнавання полягає у визначенні приналежності даного об'єкта спостереження одному з заздалегідь виділених класів об'єктів відповідно до наявного еталонного опису. Завдання ідентифікації полягає у визначенні приналежності об'єкта до певного класу об'єктів без вказівки на його приналежність до будь-яких інших класів.

Нарешті, завдання класифікації полягає у визначенні числа класів і їх еталонних описів на основі наявної сукупності об'єктів. Природно, що при побудові описів класів потрібно проводити розбиття загальної сукупності за належністю об'єктів виділеним класам.

Розпізнавання при первинній обробці зазвичай здійснюється в тих випадках, коли є можливість визначити об'єкт інформаційної взаємодії щодо особливостей тонкої структури одиничного сигналу, імпульсу, посліжки. Такі особливості можуть визначатися або індивідуальними, «паразитними» спотвореннями внутрішньо-імпульсної структури сигналів даного засобу, унікальними особливостями функцій внутрішньо-імпульсної модуляції, властивими даному типу об'єкту.

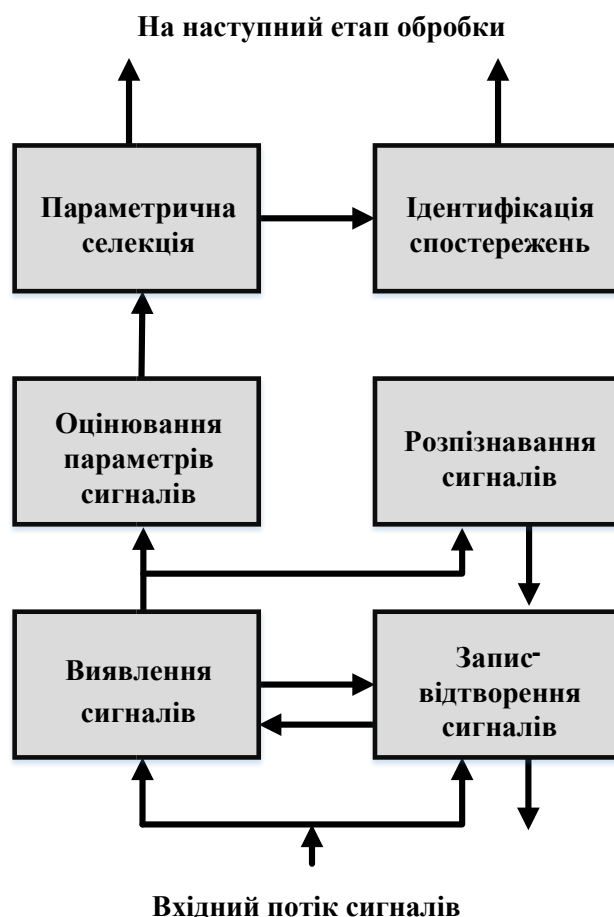


Рис. 1. Структура процесу первинної обробки сигналів у ЦПС

Ця операція у ППОС реалізується з метою запам'ятовування і відтворення сигналів і пов'язана з функціонуванням ЦПС в складі РЕС. Основне призначення даного етапу обробки полягає в забезпеченні можливості використання інформації про внутрішньо-імпульсну структуру прийнятих сигналів. Перевагою такого підходу є формування на виході ЦПС потоків даних без додаткового вимірювання частоти та інших параметрів сигналів, що підвищує швидкість РЕС. Така обробка може здійснюватися як в повному (включаючи первинну, вторинну, третинну обробку), так і в обмеженому обсязі. Наприклад, рішення на відтворення раніше записаного сигналу може прийматися за результатами тільки первинної обробки і, зокрема, по імпульсного розпізнавання. У даному випадку, як і в багатьох інших, завжди можна виділити головний напрямок, пов'язаний із загальним поліпшенням основних характеристик засобів приймання та аналізу сигналів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ширман Я.Д. Радиоэлектронные системы: основы построения и теория. Москва, 2007. 512 с.
2. Бортник Г.Г. Методи та засоби первинного цифрового оброблення радіосигналів / Г.Г. Бортник, М.В. Васильківський, В.М. Кичак. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 168 с.

Бортник Геннадій Григорович – канд. техн. наук, професор кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bgen88@gmail.com

Кирилюк Сергій Олександрович – аспірант кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kso1996.08@gmail.com

PRIMARY PROCESSING OF RADIO SIGNALS IN DIGITAL RECEIVERS

Abstract. The paper presents an approach that involves the primary processing of signals in digital signal receivers (DSR). The structure of the process of primary signal processing in the DSR is given. The DSR generates output data streams without additional measurement of frequency and other signal parameters, which increases the speed of electronic systems.

Keywords: primary signal processing, digital signal receiver, memory storage and playback.

Bortnyk Gennadiy Grygorovych – Ph.D., Professor of the Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bgen88@gmail.com

Kyrylyuk Sergiy Olexandrovych – postgraduate of the Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kso1996.08@gmail.com