

## УЗАГАЛЬНЕНА СТРУКТУРА ПРИЙМАЧА НА БАЗІ DSP ПРОЦЕСОРА

Литвиненко О.В., Білоцерківець О.Г.

Науковий керівник – старший викладач Мальцев О.С.  
Харківський національний університет радіоелектроніки,  
кафедра Мікропроцесорних технологій і систем,  
Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14, т. (057)70-20-229  
E-mail: oleksandr.lytvynenko@nure.ua

Theoretical and experimental studies of the digital receiver onbased on the basis of the DSP signal processor, the possibility of constructing digital processing receivers is shown, a digital protocol receiver with a detailed description of components used in the radio is proposed. A new perspective direction of development of microelectronic digital and analogue digital elemental base and the emergence of new components allow the development of high-quality digital receivers principles of radio signal processing.

DSP is a digital processor designed for special digital signal processing. At present, digital signal processing technologies receive the highest priority when developing new radio receivers. The implementation of these methods allows us to create more reliable and flexible systems. The value of systems using DSP is especially enhanced due to rough and unpredictable interference in the locations of the radio. The purpose of this article is to build a digital receiver based on the DSP signal processor.

Розвиток й удосконалення систем зв'язку та систем автоматичного керування в значній ступені обумовлені широким впровадженням засобів цифрової техніки. Впровадження цифрової техніки обумовлено відомими перевагами цифрових пристроїв у порівнянні з аналоговими. Вони є більш надійними, мають високу стабільність параметрів, а також забезпечують високу точність обробки сигналів.

Сьогодні уже неможливо собі уявити телекомунікаційне обладнання без сучасних мікропроцесорів та мікроконтролерів. Цифрова обробка сигналів виконує широкий спектр функцій, які реалізують системи комутації, шлюзи, маршрутизатори, інтегровані платформи, сервери, робочі станції, системи автоматичного керування. DSP (Digital Signal Processor) широко використовуються в радіоприймачах, завдяки своїй високій продуктивності та багатофункційності.

Проведено прототипування цифрового радіоприймача на DSP процесора, в результаті чого отримано узагальнену структурну схему, яка зображена на рисунку 1. Даний прототип використовує архітектуру з низьким рівнем ПЧ, це дає змогу уникати проблем, пов'язаних з відхиленням зображення, які були присутні в рішенні з прямим перетворенням частот, що ефективно знижує складність і вартість компонентів. Прототип складається з шумового підсилювача (LNA), який має однополосний, ортогональний мікшер відмови зображення,

програмованого підсилювача посилення (PGA), аналого-цифрових перетворювачів з високою роздільною здатністю, DSP, який відповідає за обробку сигналу та високоякісних цифро-аналогових перетворювачів (ЦАП). LNA підсилює РЧ-сигнал і перетворює його в диференціальний сигнал; ортогональний змішувач зображення змінює частоту диференціального РЧ-сигналу на сигнал з низьким рівнем ІФ.

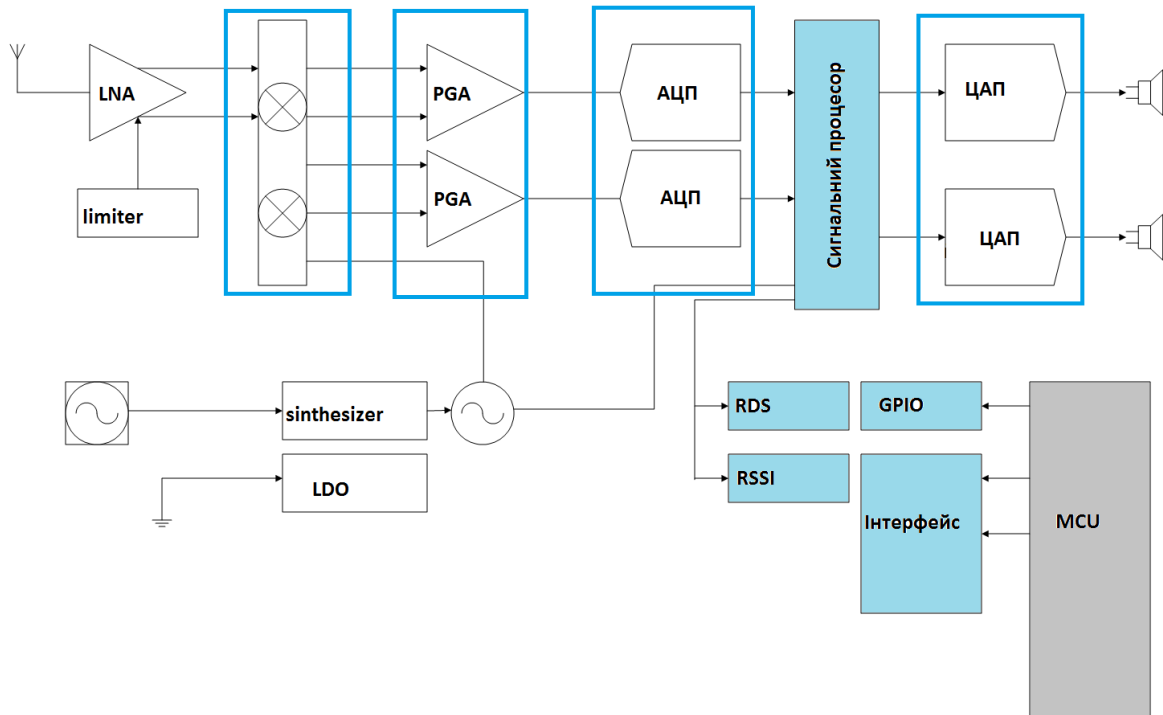


Рисунок 1 – Узагальнена структурна схема пристрою.

PGA збільшує ортогональне зображення, відхиляє ПЧ-сигнал, який був отриманий від змішувача. Потім сигнал проходить через АЦП після чого стає цифровим. Далі сигнал надходить до DSP для подальшої обробки. Після того, як DSP опрацював сигнал, сигнал знову перетворюється в аналоговий за допомогою ЦАП, та подається на динаміки.

Створена узагальнена структурна схема цифрового приймача на основі цифрового сигнального процесора, який забезпечує високі характеристики пристрою. Отримані результати актуальні для практичних застосування при проектуванні нових радіоприймальних пристроїв і модернізації існуючих.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:** 1.Марков, Ю. В. Проектирование устройств приема и обработки сигналов учебно-методическое пособие / Ю.В. Марков, А.С. Боков.– Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2015. – 112 с. 2.Васюков В.Н. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры в системах подвижной радиосвязи:Новосибирск:Изд-во НГТУ, 2006–292 с. 3. Basics of Designing a Digital Radio Receiver [Электронный ресурс] .– Режим доступа: <https://www.analog.com/en/technical-articles/basics-designing-digital-radio-receiver.html>