

УДК 621

Загалюк П. – ст. гр. ТР-304

*Відокремлений структурний підрозділ "Тернопільський фаховий коледж"
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

ПРИНЦИП РОБОТИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ SOFTWARE DEFINED RADIO

Науковий керівник: Недошитко Л.М., викладач-методист

Zahaliuk P.

*Separate structural unit "Ternopil Professional College" of Ivan Pulyuy
Ternopil National Technical University, Ukraine*

THE PRINCIPLE OF OPERATION AND APPLICATION OF SOFTWARE DEFINED RADIO

Scientific supervisor: Nedoshtyko L.M., teacher-methologist

У сучасному світі телекомунікацій швидкий розвиток цифрових технологій призводить до постійного вдосконалення систем радіозв'язку. Традиційні радіотехнічні системи мають обмежену гнучкість, оскільки більшість їхніх функцій реалізується апаратними компонентами. Це ускладнює модернізацію та адаптацію обладнання до нових стандартів зв'язку. Одним із перспективних напрямів розвитку радіотехніки є технологія Software-defined radio (SDR), яка передбачає використання програмного забезпечення для виконання основних функцій радіосистеми.

Основна ідея цієї технології полягає в тому, що значна частина обробки сигналів переноситься з апаратного рівня на програмний. Завдяки цьому одна й та сама апаратна платформа може використовуватися для різних стандартів зв'язку та виконувати різні функції залежно від програмної конфігурації.

Принцип роботи SDR базується на цифровій обробці сигналів після їх прийому антеною. Радіосигнал, що надходить у приймач, спочатку проходить через аналогову частину пристрою, де відбувається підсилення та попередня обробка. Після цього сигнал перетворюється в цифрову форму за допомогою аналого-цифрового перетворювача. Подальша обробка сигналу здійснюється програмними алгоритмами на комп'ютері або спеціалізованому процесорі.

У програмному середовищі можуть виконуватися різні операції, зокрема фільтрація сигналу, демодуляція, декодування та аналіз параметрів сигналу. Завдяки використанню програмних методів можна швидко змінювати налаштування системи, що дозволяє працювати з різними частотними діапазонами та типами модуляції.

Типова структура SDR-системи включає такі основні елементи: антену, радіочастотний модуль, аналого-цифровий перетворювач, цифровий процесор сигналів та програмне забезпечення. Важливу роль у функціонуванні таких систем відіграють спеціалізовані програмні середовища для обробки сигналів, які дозволяють створювати та модифікувати алгоритми роботи радіосистем.

Однією з головних переваг технології SDR є її універсальність. За допомогою програмного забезпечення можна реалізувати різні стандарти бездротового зв'язку, що значно знижує витрати на розробку нового обладнання. Крім того, SDR дозволяє

проводити експериментальні дослідження у сфері радіотехніки, оскільки розробники можуть легко змінювати параметри системи та тестувати нові алгоритми.

Сфера застосування SDR є досить широкою. Ця технологія використовується у телекомунікаційних системах, мобільному зв'язку, супутникових комунікаціях та системах радіомоніторингу. Також SDR активно застосовується у наукових дослідженнях і навчальному процесі, оскільки дозволяє моделювати роботу різних радіосистем без використання великої кількості спеціалізованого обладнання.

Окрім цього, SDR може використовуватися для аналізу радіочастотного спектра та виявлення джерел радіовипромінювання. Такі системи застосовуються у службах радіоконтролю, безпеки та моніторингу радіофіру. У сучасних умовах особливо актуальним є використання SDR для дослідження сигналів безпілотних літальних апаратів та інших бездротових пристроїв.

Важливою перевагою SDR є можливість модернізації системи шляхом оновлення програмного забезпечення. Це дозволяє адаптувати обладнання до нових стандартів зв'язку без необхідності повної заміни апаратної частини. Такий підхід значно підвищує ефективність використання радіоелектронних систем і сприяє розвитку нових телекомунікаційних технологій.

Отже, технологія Software-defined radio є одним із перспективних напрямів розвитку сучасної радіотехніки. Основною особливістю таких систем є використання програмного забезпечення для виконання функцій, які раніше реалізовувалися апаратними засобами. Це забезпечує гнучкість, універсальність і можливість швидкої адаптації систем до нових умов роботи.

Література

1. Використання SDR (Software Defined Radio) у цивільних системах зв'язку- [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/4cae5f8d-154e-4a95-85c9-761c82f944c6/full>
2. Стан та перспективи розвитку SDR технології як основи сучасних систем зв'язку та радіомоніторингу-[Електронний ресурс].Режим доступу: <https://openarchive.nure.ua/entities/publication/df1c4dcf-9735-4d12-96c3-2b11db78d2c3/full>
3. Дослідження особливостей розробки та реалізації SDR пристроїв з застосуванням GNU Radio-[Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/items/8acda32e-3f76-48d5-9415-bc503eae649e/full>