

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГУ РАДІОПРОСТОРУ ЗА ДОПОМОГОЮ SDR ТЕХНОЛОГІЇ

У статті розглянуто особливості застосування SDR технології у військовій сфері, порядок взаємодії між засобами зв'язку попередніх поколінь і сучасними системами. Визначено, що запропонована SDR технології моніторингу радіопростору дає змогу здійснювати взаємодію між засобами зв'язку попередніх поколінь із сучасними системами зв'язку. Оновлення військових систем радіозв'язку не може зрівнятись темпами з ринком сучасних цивільних комунікаційних засобів. Тому дуже важливо щоб сучасні системи зв'язку і старі системи могли працювати сумісно і без втрати боєздатності засобів зв'язку військових підрозділів.

Розглянута концепція SDR дає змогу визначати базові параметри приймально-передавального пристрою саме програмним забезпеченням, а не апаратною конфігурацією, як в класичних конструкціях та дозволяє на рівні програмного забезпечення реалізувати багаторежимність, багатодіапазонність, прихованість від радіоелектронної розвідки противника.

Ключові слова: SDR технологія, військова система радіозв'язку, передавальний пристрій, комунікаційні засоби, система моніторингу.

Вступ та постановка проблеми. Сучасні радіостанції здатні передавати як звукові повідомлення, так і обмінюватись даними, в тому числі зображеннями і навіть відео, з досить великою швидкістю. Радіостанції з параметрами, що задаються програмно відкриває нові можливості, для радіо прийому та передачі. Головне завдання, яке ставлять перед собою розробники таких трансиверів – об'єднання можливостей комп'ютера та радіостанції. Операційна система SDR, як правило використовує відкриту архітектуру і це дозволяє таким пристроям обмінюватись інформацією між собою. Одним з пріоритетних напрямків розвитку систем SDR, безумовно, є створення багато протокольних радіосистем. Цей напрямок має високу ступінь комерціалізації, завдяки чому воно отримало активний розвиток.

У зовсім недавньому минулому бездротові радіосистеми мали таку конструкцію, що підтримували один або два типи сигналу та між собою могли зв'язуватися тільки з однотипними пристроями. Це було і є сильним обмеженням та ускладнює організацію зв'язку між різнотипними пристроями. У зв'язку з цим постійно виникала потреба в радіо з гнучкою архітектурою, яка могла б змінюватися за допомогою програмного забезпечення. Так з'явилося словосполучення Software Defined Radio (рідше можна зустріти термін Software Radio - «програмне радіо»), в яких вид модуляції передавача управляється вбудовуваним мікроконтролером. Очевидно, що і приймач для демодуляції сигналу також використовує програмні засоби. Іншим важливим фактором використання систем SDR стала заміна більшості аналогових компонентів і спеціалізованих великих інтегральних мікросхем трансиверами (або приймачами) з максимально високими можливостями для програмування.

Шифрування сигналів програмується і є доволі гнучким. Наприклад, на SDR радіостанції можливо завантаження (використання) відомого алгоритму шифрування SINCGARS, або іншого спеціалізованого програмного забезпечення. Радіостанції з параметрами, що задаються програмно, відкривають нові можливості, для радіоприйому та передачі [1]. Таким чином SDR дає користувачу велику функціональну гнучкість, яка реалізовується на єдиній апаратній платформі, і здатна працювати з різними класами радіозв'язку.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Історично однією з перших реалізацій була система SPEAKeasy, яка стала успішним проектом по використанню комунікаційних систем на базі технології Software Defined Radio у військовому обладнанні США. Система випробовувалася в США в 1970 році. SPEAKeasy дозволяла цифровій апаратній платформі

загального призначення здійснювати зв'язок з іншими системами в широких діапазонах частот, видів модуляції, методів кодування даних і варіювання інших параметрів.

Комерційні реалізації системи SDR діляться на: платформи для реалізації базових станцій, пристрої і термінали споживчої категорії. Як правило, продуктивність останніх становить 1 млн. операцій в секунду і вони в першу чергу орієнтовані на роботу від автономних джерел живлення (батареї, акумуляторів).

Не менш важливим є застосування SDR технології при організації мобільного зв'язку.

Багато дослідницьких лабораторій, виробників обладнання мобільної телефонії, дивляться в бік технології Software Defined Radio, як на альтернативу традиційній архітектурі сьогоднішніх стільникових телефонів. Апаратне забезпечення стільникового телефону з архітектурою SDR потенційно підтримує всі стандарти мобільної телефонії, а його фактичні параметри визначаються завантаженою прошивкою вбудованого програмного забезпечення (ПЗ). Однак на цьому переваги телефонів на базі архітектури SDR не закінчуються. Такий мобільний пристрій спроможний більш ефективно використовувати радіочастотний спектр і споживати від джерела живлення енергію, легко перемикається з одного стандарту зв'язку на інший (наприклад, з GSM на PDC, або з GSM на EDGE для поновлення можливостей телефону)[2].

Досвід проведення Антитерористичної операції на Сході України показав ряд дуже суттєвих недоліків в організації управління бойовими підрозділами Збройних Сил. Підвищення ефективності системи воєнної безпеки можливе за рахунок використання існуючих зразків озброєння і військової техніки, в поєднанні з сучасними високотехнологічними системами та впровадження в практику інноваційних технологій виробництва. Сучасні радіостанції здатні передавати як звукові повідомлення, так і обмінюватись даними, в тому числі зображеннями, навіть відео з досить великою швидкістю [3].

Результати аналізу невідповідностей між ефективністю і вимогами до засобів зв'язку частин та підрозділів ЗС України вказують на відсутність програм та наявність чітких злагоджених дій в діяльності наукових структур, відносно модернізації існуючих технічних засобів управління ЗС України з впровадження SDR технологій в нові розробки та проекти [4,5]. Тому аналіз концепції ведення моніторингу радіопростору за допомогою технології SDR технології є актуальним саме у військовій сфері для організації якісного управління підрозділами Збройних Сил України.

Викладення основного матеріалу. Головне завдання для розробників таких трансиверів – об'єднання можливостей комп'ютера та радіостанції. Операційна система SDR, як правило, використовує відкриту архітектуру і це дозволяє пристроям обмінюватись інформацією між собою. Шифрування сигналів програмується і є доволі гнучким. Наприклад, на SDR радіостанції можливо завантаження (використання) відомого алгоритму шифрування SINCGARS, або іншого спеціалізованого програмного забезпечення.

SDR технологія дає користувачу велику функціональну гнучкість, яка реалізовується на єдиній апаратній платформі, і дає змогу працювати з різними класами радіозв'язку.

Однією з ключових переваг SDR у військовій сфері, є взаємодія між засобами зв'язку попередніх поколінь і сучасними системами. Оновлення військових систем радіозв'язку не може зрівнятися темпами з розвитку сучасних цивільних комунікаційних засобів. Тому дуже важливо, щоб нові і старі системи могли працювати сумісно і без втрати боєздатності.

SDR здійснює адаптацію до спектрів протоколів. Таким чином, можлива взаємодія між різними моделями радіостанцій. Також SDR може виконувати роль ретранслятора і брати участь в створенні безпроводних мереж передачі даних, автоматично, без необхідності введення даних користувачем. При цьому оператор може використовувати станцію для зв'язку в будь-який момент часу.

Розглянемо більш детально принцип роботи та будови SDR.

Принцип роботи SDR (Software-defined radio) – програмно визначена радіосистема, в якій всі аспекти її роботи визначаються за допомогою універсальних апаратних засобів

загального призначення, які конфігуруються програмно. За допомогою програмного забезпечення можна встановлювати та змінювати радіочастотні параметри: діапазон частот та тип модуляції. SDR виконує цифрову обробку сигналів на персональному комп'ютері, або, якщо розглядати автономний SDR трансивер, обробка відбувається на ПЛІС (програмована, логічна, інтегральна схема). Однією з головних переваг такого радіоприйому є можливість одночасного моніторингу великої кількості радіопотоків в режимі реального часу.

Ідеальне SDR складається з АЦП/ЦАП (аналогово-цифровий перетворювач/цифрово-аналоговий перетворювач), антени та приладу для цифрової обробки сигналів (рис. 1).

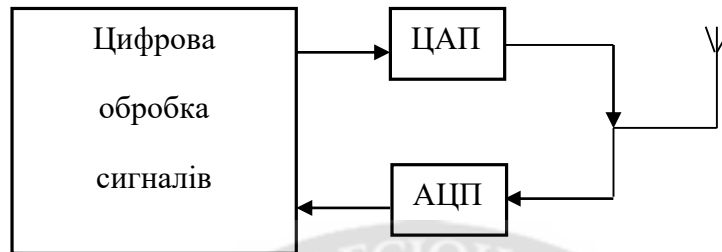


Рис. 1. Ідеалізована структурна схема SDR трансивера

Існує два найпопулярніших принципи побудови SDR приймачів: супергетеродинний; приймач прямого перетворення.

Супергетеродинний приймач. Структурна схема супергетеродинного приймача зображена на рис. 2.

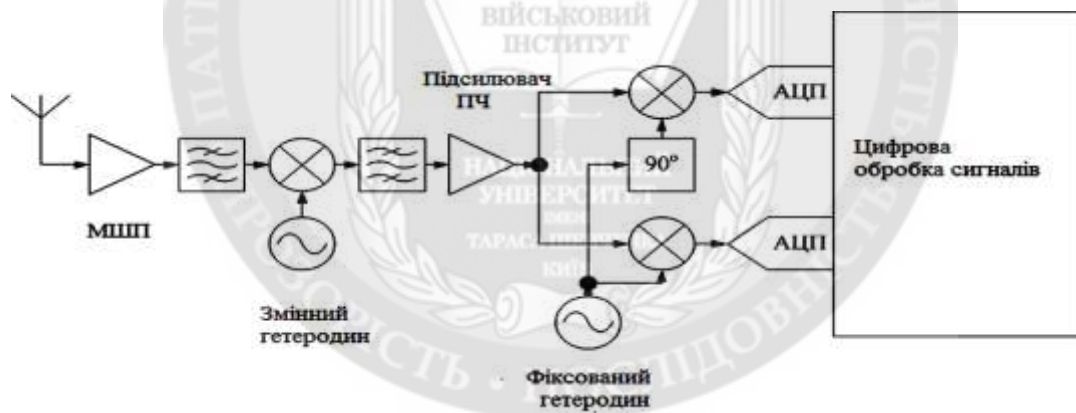


Рис. 2. Структурна схема супергетеродинного приймача

Перевагами такої схеми є: якісна селекція сигналів; низький вплив ефекту прямого детектування. Недоліками: складність схеми; використання декількох гетеродинів; наявності фільтрів ПЧ, що ускладнює реалізацію на одній мікросхемі.

Приймач прямого перетворення. Структурну схему приймача прямого перетворення зображено на рис. 3.

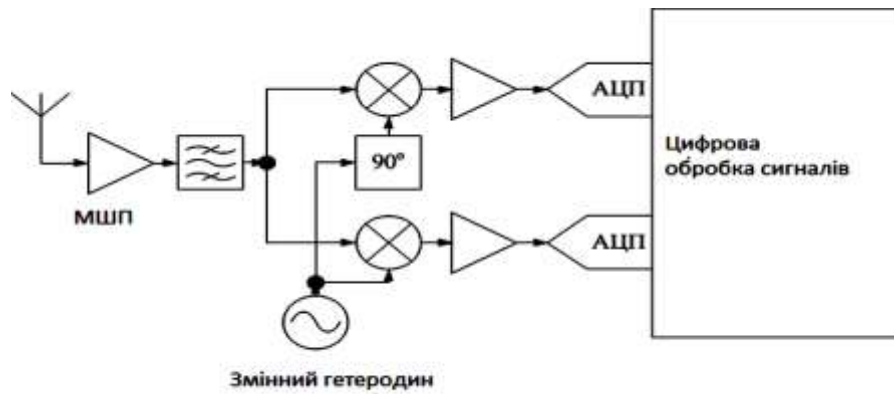


Рис. 3. Структурна схема приймача прямого перетворення

Такий приймач простіший за попередній, адже в ньому мінімальна кількість вузлів необхідних для прийому сигналу. Сигнал потрапляє на МШП (малозумний підсилювач) і преселективний фільтр, далі за допомогою єдиного гетеродину сигнал переноситься на частоту прийому. До переваг такої схеми слід віднести простоту конструкції; зручність при побудові на інтегральних мікросхемах та невисокі вимоги до преселективних фільтрів. Недоліки: вплив ефекту прямого детектування, більш жорсткі вимоги до гетеродину оскільки саме від нього залежить на якій частоті буде працювати приймач.

Слід зауважити, що для обох технологій побудови SDR можлива реалізація I/Q сигналів як в аналоговій частині, так і цифровими засобами. Частіше обирають варіант реалізації I/Q сигналів в аналоговій частині, адже таким чином вдається розширити смугу передачі сигналу. Для цифрової системи обробки можливо розширити смугу прийому так, щоб частота дискретизації як мінімум в два рази перевищувала частоту сигналу, що дискретизується. Тобто АЦП зможе відтворювати лише ті сигнали, які в два рази нижче його частоти дискретизації. Якщо використовувати технологію приймача з одним АЦП, а отже з цифровим виділенням I/Q сигналів, то смуга прийому буде вдвічі нижче частоти АЦП.

Проте якщо використовувати реалізацію приймача з аналоговим виділенням I/Q сигналів (два АЦП), то частота прийому стає рівною частоті дискретизації АЦП. Це стає можливим саме завдяки I/Q сигналам, адже вони представляють собою компоненти одного і того ж сигналу, проте зсунуті по фазі на 90° . Якщо обидва АЦП зв'язані за тактовою частотою, то при надходженні сигналу беруться одночасно відліки по I і Q сигналах. Отже за кожен такт дискретизації береться відлік одного і того ж сигналу. Відліки представляють собою рівні одного сигналу зсунуті по фазі (в часі). Таким чином отримуємо смугу частот, рівну частоті АЦП.

Роль аналогово-цифрового перетворювача в SDR приймачі та принцип його роботи.

Аналого-цифровий перетворювач служить для перетворення аналогового сигналу, що надійшов на антену, у цифровий сигнал для подальшої його обробки. Для розуміння принципу дії АЦП розглянемо приклад дискретизації в часі. Така процедура здійснюється за допомогою схеми зображеної на рис. 4.

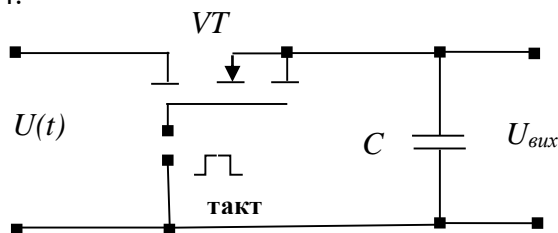


Рис. 4. Схема “вибірки/зберігання”

Схема складається з транзисторного ключа VT , та ємності C . Ключ періодично (з періодом T) відкривається короткими тактовими імпульсами, тривалість яких значно менша за період відкриття. Вхідна напруга $U(t)$ через транзисторний ключ надходить на ємність C і встановлює на ній таку саму напругу $U_{вих}$, яка в даний момент існує на вході. Після того, ключ закривається і напруга на виході зберігається незмінною протягом часу T , аж доки не виникне наступний тактовий імпульс. За час T і здійснюється перетворення напруги на цифровий сигнал. Після дискретизації відбувається його квантування і кодування. На цьому етапі по заданому дискретному сигналу, створюється цифровий кодований сигнал. Цифровий сигнал, описується подібною до дискретизованого - функцією, проте ця функція стає квантованою, тобто здатною приймати лише ряд дискретних значень, які і називаються рівнями квантування. Рівні квантування формуються шляхом розбиття всього діапазону, в якому змінюється аналоговий сигнал, на ряд ділянок, кожній з яких присвоюється певний номер. Ці номери попередньо кодуються, частіше за все двійковим кодом, а число N обирають рівним 2^m , де m -розрядність коду.

Квантування може бути здійснено двома способами. В одному відстань між довільними двома сусідніми рівнями, (крок квантування) буде однаковою. Це так зване лінійне квантування. Спосіб коли крок квантування змінюється, називається нелінійним квантуванням. Квантування, під час аналогово-цифрового перетворення зображено на рис. 5.

АЦП послідовного типу з порозрядним кодуванням зображено на рис. 5. Цифровий апарат (ЦА) по команді „Пуск” виробляє послідовність чисел в двійковому коді. Числа поступають на вхід цифро-аналоговий перетворювач ЦАП, звідки перетворена інформація поступає на вхід компаратора К, де вона порівнюється з $U_{вх}$, при рівності $U_{вх}$ і $U_{цап}$ автомат зупиняється і на його вході формується код, що відповідає $U_{вх}$.

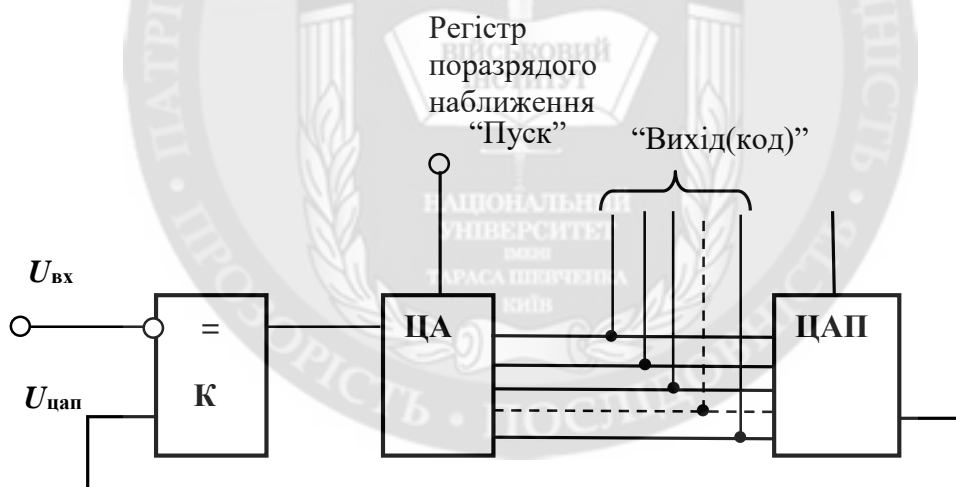


Рис. 5. Функціональна схема АЦП

Найважливішими характеристиками АЦП для SDR приймача є частота дискретизації та розрядність. Розрядність АЦП характеризується кількістю дискретних значень, які перетворювач може видати на виході. В двійкових АЦП (в SDR використовуються переважно двійкові АЦП) розрядність вимірюється в бітах. Розрядністю АЦП визначається також розділену мінімальну зміну величини вхідного аналогового сигналу, яке може бути зафіксоване перетворювачем. Наприклад у мікроконтролері з вбудованим АЦП, нижня границя перетворюваних сигналів становить 0 В, а верхня 5 В. У випадку збільшення сигналу на 4,9 мВ результат перетворення збільшиться на 1. Якщо для цього ж діапазону вхідних сигналів використовувати АЦП з більшою розрядністю, то можна зафіксувати і меншу зміну сигналу, тобто отримати більш точну дискретизацію.

На практиці на роздільну здатність АЦП також впливає відношення сигнал/шум вхідного сигналу. За великої інтенсивності шумів на вході АЦП розрізнити сусідні рівні вхідного сигналу стає складніше, тобто погіршується роздільна здатність. Для цього вводиться поняття *ефективної розрядності АЦП*, яка завжди менша за реальну. У випадку перетворення сигналу з сильними шумами молодші розряди вихідного коду не несуть корисної інформації, адже містять в собі шум. Для більш складного моделювання і розрахунків застосовується спеціальне програмне забезпечення. Одна з найпопулярніших і простих програм для Windows, має зручний інтерфейс та швидко налаштовується (рис. 6). До початкового функціоналу належать перегляд спектру, “водоспад” (зміна інтенсивності сигналу у часі), запис прийнятих даних та цифрова обробка шумів, широкий вибір налаштувань. У будь-який час цей функціонал можна розширити за допомогою плагінів.



Рис. 6. Зображення “водоспад” (зміна інтенсивності сигналу у часі).

Апаратна частина – окремий пристрій, формат виконання необхідно узгодити, наприклад – для розміщення в промислову стійку (або плату), побудований за технологією SDR (Software-defined Radio). *Основна функція* – прийом та дискретизація радіосигналів у визначеному діапазоні. На платі можливе розміщення програмованої логічної інтегральної схеми (ПЛІС), для здійснення фільтрації каналів у смузі пропускання, детектування та їх демодуляції. На відміну від звичайних цифрових мікросхем, логіка роботи ПЛІС не визначається при виготовленні, а задається за допомогою програмування. Для цього використовуються програматори і налагоджувальні середовища, що дозволяють задати бажану структуру цифрового пристрою у вигляді принципової електричної схеми або програми на спеціальних мовах опису апаратури (Verilog, VHDL, AHDL та інших).

До ПЕОМ плата підключається через Gigabit Ethernet, або через порт USB, по якому здійснюється управління з допомогою команд, документально описаних, та переданих у цифровому вигляді сигналу до ПЕОМ. В табл. 1 зазначено основні технічні характеристики для апаратної частини.

Таблиця 1

Необхідні технічні характеристики апаратної частини.

Характеристики	Значення
Діапазон робочих частот, МГц	1-2400
Розрядність АЦП, біт	14-16
Смуга пропускання, МГц	10
Формат запису смуги пропускання	I/Q відліки
Вхідний опір, Ом	50
Інтерфейс обміну даними з ЕОМ	Gigabit Ethernet, USB 3.0
Сумісність з операційними системами	Windows, Linux

Операційна система SDR, використовувана в США, називається комунікаційним програмним забезпеченням з відкритою архітектурою (SCA – Software Communications Architecture), і це дозволяє SDR-пристрою обмінюватися інформацією один з одним. Шифрування сигналів є перепрограмованим і гнучким. Наприклад, алгоритми шифрування Single-channel Ground and Airborne Radio System (SINCGARS) можуть бути завантажені на SDR-радіостанцію, але якщо буде потрібно може бути завантажено інше програмне забезпечення (ПЗ). Таким чином, SDR передбачає велику функціональну гнучкість, засновану на єдиній апаратній платформі.

Сучасні радіостанції можуть передавати не лише голосові повідомлення, але і обмінюватися даними, у тому числі зображеннями і навіть відео, з досить великою швидкістю. Насправді, радіостанція з програмованими параметрами (SDR – Software-defined Radio) відкриває нові горизонти можливостей у військовій сфері. Принцип SDR технологій – поєднання можливостей комп'ютера і радіостанції. Ще порівняно недавно радіостанції мали лише набір вбудованих функцій. Пристрій з SDR використовуючи декілька рівнів програмного забезпечення для виконання різних завдань, так само як і настільний комп'ютер, може, наприклад, виробляти обробку тексту, забезпечувати перегляд інтернету - ресурсів, а також управління базами даних залежно від вимог користувача.

Доволі часто під ефективним управлінням розуміється певний варіант впливу на систему ведення радіорозвідки на базі SDR, яка приводить до бажаного результату.

Як один із можливих варіантів побудови адекватної моделі є використання індуктивних методів математичного моделювання, які в ході складання моделі ведення радіорозвідки на базі SDR технології керуються фактичними даними і позбавлені суб'єктивності дослідника. [8,9].

Висновки. Однією з ключових переваг SDR у військовій сфері, є взаємодія між засобами зв'язку попередніх поколінь із сучасними системами, що надасть змогу без втрати боєздатності використовувати військові систем радіозв'язку в поєднанні (інтеграції) з ринком сучасних цивільних комунікаційних засобів.

Розвиток систем та засобів радіозв'язку, передбачає широке використання у різноманітних радіозасобах, резервування каналів та інформаційних напрямків, завадозахищеності криптистичності, швидкості передачі інформації. Тому важливим та актуальним завданням є врахування передового досвіду застосування SDR-технологій при удосконаленні існуючих та розробці нових засобів зв'язку.

До вагомих переваг SDR-технологій слід віднести наступні переваги: не потребує налаштування; низька чутливість до температури і розкиду параметрів компонентів елементної бази; простота реалізації фільтрів, що перебудовуються, з придушенням більше 80 дБ; висока точність і широкий діапазон перебудови фази і частоти гетеродина. Найбільшим недоліком є висока вартість та малий діапазон робочих температур.

Значна зацікавленість перевагами SDR-технологій з боку великих виробників і споживачів телекомунікаційного обладнання, обумовлена впровадженням пристроїв з

підтримкою SDR, що дозволяє підвищити ефективність, скоротити витрати на модернізацію, а також знизити вартість і терміни впровадження нових стандартів зв'язку.

SDR-технології дозволяють на рівні програмного забезпечення реалізувати багаторежимність, багатодіапазонність, прихованість від радіоелектронної розвідки противника, та ефективне використання засобами зв'язку на етапах підготовки та ведення бойових дій.

ЛІТЕРАТУРА:

1. J. Mitola II. Software Radio Architecture: Object-oriented Approaches to Wireless System. New York: John Wiley & Sons, 2000.
2. Special issue of IEEE Communications Magazine, Feb. 1999.
3. Пампуха І.В., Бурий С.В., Пусан В.В. Аналіз сучасних автоматизованих систем моніторингу радіо простору на базі SDR технологій для ведення завдань радіоелектронної розвідки / Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К., 2017 – №56, С.40-46.
4. Брауде-Золотарев Ю.М. Теория и практика защиты радиостанций от средств радиоборьбы // Мир и безопасность. – 2013. – № 3.
5. Офіційний сайт корпорації Harris [Ел. ресурс]. – URL: <http://rf.harris.com>.
6. В.Ф. Заїка, І.А. Корчагін, О.П. Мірошников. Розвідка в операціях– К.: Національний ун-т оборони України, 2012. –200 с.
7. Биккенин Р.Р., Чесноков М.Н. Теория электрической связи. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 329 с.
8. Соловьев В.В. Структурные модели конечных автоматов при их реализации на ПЛИС // Chip News. Инженерная микроэлектроника, 2002. – №9. – С. 4-14.
9. RF-5800H and AN/PRC-150(C) Planning a Wireless IP Network – New York.: Harris corporation, 2002. – 20 с.
10. RF-5800H and AN/PRC-150(C) Using STANAG 4538 (3g Mode) in an HF Radio Deployment – New York.: Harris corporation, 2005. – 36 с.

REFERENCES:

1. J. Mitola II.(2000) Software Radio Architecture: Object-oriented Approaches to Wireless System. New York: John Wiley & Sons,.
2. Special issue of IEEE Communications Magazine, Feb. (1999).
3. Pampuha I.V., Burij S.V., Pusan V.V. (2017). Analiz suchasnih avtomatizovanih sistem monitoringu radio prostoru na bazi SDR tehnologij dlja vedennja zavdan' radioelektronnoi rozvidki ,Zbirnik naukovih prac Vijs'kovogo institutu Kiev nacionalnogo universitetu imeni Tarasa Shevchenka ,K.,56.40-46.
4. Braude-Zolotarev J.M. (2013) Teorija i praktika zashhity radiostancij ot sredstv radioborby , Mir i bezopasnost ,3.
5. Офіційний сайт корпорації Harris [Ел. ресурс]. – URL: <http://rf.harris.com>.
6. V.F. Zaïka, I.A. Korchagin, O.P., Miroshnikov (2012). Rozvidka v operacijah – K. :Nacional universitetu oboronu Ukrainu ,200 p.
7. Bikkenin R.R., Chesnokov M.N. (2010) Teorija jelektricheskoi svjazi., M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 329 p.
8. Solov'ev V.V. (2002). Strukturnye modeli konechnyh avtomatov pri ih realizacii na PLIS , Chip News. Inzhenernaja mikrojelektronika, 4-14.
9. RF-5800H and AN/PRC-150(C) Planning a Wireless IP Network, New York (2002): Harris corporation, , 20 p.
10. RF-5800H and AN/PRC-150(C) Using STANAG 4538 (3g Mode) in an HF Radio Deployment, New York.(2005), Harris corporation, 36 p.

Без рецензії.

к.т.н., с.н.с. Охрамович М.Н., Шевченко В.В., Кравченко О.И.
**АНАЛИЗ СПОСОБОВ ВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА РАДИО ПРОСТРАНСТВА С
ПОМОЩЬЮ SDR ТЕХНОЛОГИИ**

В статье рассмотрены особенности применения SDR технологии в военной сфере, порядок взаимодействия между средствами связи предыдущих поколений и современными системами. Определено, что предложенная SDR технологии мониторинга радио пространства позволяет осуществлять взаимодействие между средствами связи предыдущих поколений с современными системами связи. Обновления военных систем радиосвязи не может сравниться темпами с рынком современных гражданских коммуникационных средств. Поэтому очень важно, чтобы современные системы связи и старые системы могли работать совместно и без потери боеспособности средств связи военных подразделений.

Рассмотрена концепция SDR позволяет определять базовые параметры приемо-передающего устройства именно программным обеспечением, а не аппаратной конфигурацией, как в классических конструкциях и позволяет на уровне программного обеспечения реализовать много режимность, многодиапазонность, скрытность от радиоэлектронной разведки противника.

Ключевые слова: SDR технология, военная система радиосвязи, передающее устройство, коммуникационные средства, система мониторинга.

Ph.D. Ohranovich M.M, Shevchenko V.V., Kravchenko O.I.
**ANALYSIS MANAGEMENT METHODS OF RADIO MONITORING SPACE WITH ADVANCED
SDR TECHNOLOGY**

Aspects of SDR technology military utilizing and ways of previous generation communication systems interaction with contemporary ones have been considered in the paper. One has been determined that proposed radio spectrum monitoring SDR technology allow the previous generation communication systems interact with brand new ones. The military communication systems renovation unable beat the rate of commercial communication system market evolution. So interoperability without operational loss between contemporary communication systems and older ones is extremely important.

Considered SDR concept allow to determine main modern communication system transmitter parameters exactly by software modification instead of hardware change in traditional ones and realize multi mode multi band security and dense countermeasure durability features.

High customers and producers interest in SDR telecommunication equipment improvement is determined by effectiveness increase beside modernization costs decrease and new waveform improvement time span and value span reduction.

The great advantage of SDR technology is conjunction of PC features and radio communication transmitter functionality.

Software Communications Architecture open architecture software let the SDR units exchange information to each other cipher and over program waveforms.

Several program level of software utilization just like in PC, let for example process texts, browse WWW, manage the database in accordance with customer needs. Finally SDR technology let realize multi mode multi band security features by software means and effectively use communication systems all stage of warfare long.

Keywords: SDR, military communications, transmitter, communication units, spectrum monitoring system.