

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО МОНІТОРИНГУ РАДІОСИГНАЛІВ У ШИРОКОМУ ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ

Кочмарук А. В., студент

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Забезпечення якісного моніторингу радіосигналів є досить актуальною задачею на сьогоднішній день. Її вирішення передбачає знаходження ефективних принципів побудови експрес-аналізаторів (ЕА) та відповідних методів і варіантів їх реалізації, що визначаються цільовим призначенням, критеріями ефективності та умовами застосування.

У загальному випадку ЕА може бути представлений сукупністю трьох підсистем: вхідного тракту (ВТ), вимірювального пристрою (ВП) та керуючого пристрою (КП).

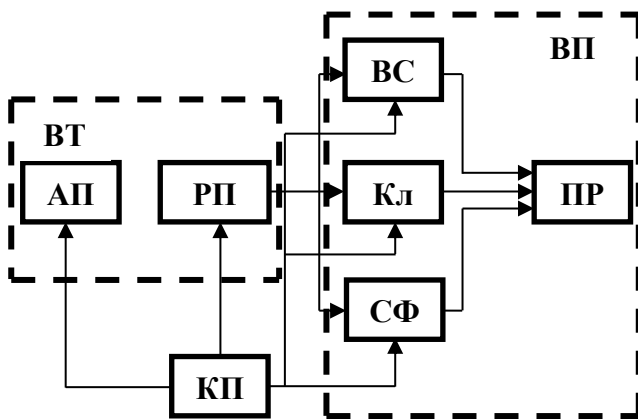


Рис. 1. Узагальнена структурна схема широко-смугового експрес-аналізатора

Узагальнена структурна схема широко-смугового експрес-аналізаторів показана на рис. 1. Вхідний тракт, що складається з антенного пристрою (АП) і радіоприймального пристрою (РП), призначений для пошуку та селекції сигналів у просторі та за частотою, посилення та нормування сигналів по рівню.

Вимірювальний пристрій, що складається з селективних фільтрів (СФ), пристроїв вимірювання параметрів сигналів (ВС), класифікаторів сигналів (Кл), пристрою прийняття рішення (ПР), призначений для виявлення, класифікації та вимірювання інформаційних параметрів сигналів і приведення отриманих результатів до виду, уніфікованого з існуючими засобами радіомоніторингу [1].

Існуючі тенденції проектування зазначених засобів спрямовані на те, щоб тип приймача задовольняв повному комплексу вимог, що пред'являються до системи.

Забезпечення якісного використання просторової та частотної селекції передбачає: розрідження потоку вхідних радіовипромінювань і перехід від багатокомпонентної радіообстановки (РО) до двокомпонентної, перенесення вхідних процесів з НВЧ діапазону в область проміжних частот $f_{ПЧ}$ ($f_{ПЧ} \approx 5\Delta f_{sm}$, де f_{sm} — максимально очікувана ширина спектра сигналу); істотне зменшення інтервалу невизначеності по частоті (від ширини робочого частотного діапазону Δf_n до ширини спектру сигналу Δf_{sm}) [1].

Для цього у ВП здійснюється оцінювання параметрів частотно-модульованого сигналу (ЧМС) у відповідності:

$$\hat{f}_s = f_\Gamma + \frac{\hat{f}_H + \hat{f}_B}{2}; \quad \Delta\hat{f}_s = \hat{f}_B - \hat{f}_H; \quad \hat{f}_H = f_{ПЧ} - \hat{n}_H \Delta f_K; \quad \hat{f}_B = f_{ПЧ} + \hat{n}_B \Delta f_K,$$

де $\hat{f}_s, \Delta\hat{f}_s$ — оцінки середньої частоти і ширини спектра ЧМС; \hat{f}_H, \hat{f}_B — оцінки нижньої і верхньої меж спектрального розподілу ЧМС в паралельному спектроаналізаторі (ПСА); f_Γ — частота гетеродину в лінійному тракці супергетеродинного приймача (ЛТП); $f_{ПЧ}$ — проміжна частота в ЛТП; \hat{n}_H, \hat{n}_B — номери каналів в ПСА з відповідними частотами \hat{f}_H і \hat{f}_B [2].

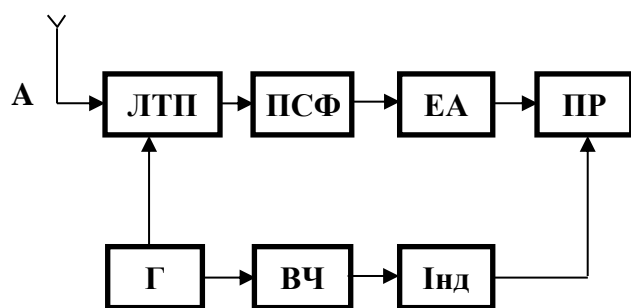


Рис. 2. Структурна схема системи широко-
смугового радіомоніторингу

Для визначення параметрів слабких широкосмугових частотно-модульованих сигналів пропонується структура системи радіомоніторингу, зображена на рис. 2, де А — антена; ПСФ — перестроюваний смуговий фільтр, параметри якого залежать від структури прийнятого сигналу; Г — перестроюваний гетеродин; ВЧ — вимірювач частоти

гетеродину; Инд — індикатор частоти гетеродину.

Ширина спектру прийнятого сигналу $\Delta f_{ПСФ} \geq \Delta f_s$ для зменшення потужності шумів на вході ЕА (РО є двокомпонентною [2, 3]).

Висновок

Для вимірювання середньої частоти ЧМС доцільне використання комбінованого приймача, що складається з супергетеродинного приймача і приймача з миттєвим вимірюванням частоти на основі адаптивного багатоканального автокореляційного частотного дискримінатора з квадратурною обробкою.

Література

1. Щербак В. И. Приемные устройства систем радиоэлектронной борьбы / В. И. Щербак, И. И. Водяник — зарубежная радиоэлектроника, 1987 — №5 — С. 50 — 60.
2. Дятлов А. П. Корреляционные устройства в радионавигации. Часть II. Автокорреляционные частотные дискриминаторы // учебное пособие — Таганрог: ТРТИ, 1988. 60 с.
3. Дятлов А. П. Анализ и моделирование обнаружителей сигналов: методические указания к лабораторно-практическим занятиям / А. П. Дятлов, П. А. Дятлов — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002. — 82 с.