

УДК 621.397.62(075)

## ОДНОПОЛОСНАЯ КВАДРАТУРНАЯ УГЛОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ

КОХАНОВ А. Б., ЛЕВКОВСКАЯ М. Ю.

*Одесский национальный политехнический университет,  
Украина, Одесса, 65044, пр. Шевченко 1*

**Аннотация.** В статье описан способ модуляции угловой компоненты сигнала с квадратурной угловой модуляцией (КУМ) с целью уменьшения ширины спектра за счет использования сигналов с однополосной квадратурной модуляцией в качестве модулирующего сигнала. Это позволяет уменьшить ширину спектра сигнала по сравнению с шириной спектра сигнала с КУМ

**Ключевые слова:** однополосная квадратурная угловая модуляция; однополосная квадратурная модуляция; индекс модуляции; спектр сигнала; нижняя боковая полоса

В [1, 2] приведено теоретическое обоснование разновидности угловой модуляции — квадратурной угловой модуляции (КУМ). Этот вид модуляции позволяет передавать два сигнала вместо одного с использованием угловой модуляции на одной несущей частоте. В качестве модулирующего сигнала используются ортогонально разделяемые сигналы. В [1] показано, что такими сигналами могут быть сигналы с квадратурной амплитудной модуляцией (КАМ), сигналы с дифференциальной КАМ модуляцией фазы и сигналы с ортогональной частотной цифровой модуляцией (OFDM).

В [2–5] приведены примеры практического использования этого метода модуляции в системах радиосвязи и цифрового телевидения, что позволяет улучшить отношение сигнал–шум на 3–10 дБ по сравнению с обычной угловой модуляцией. Такое улучшение возникает за счет постоянной огибающей сигнала с КУМ. Однако при этом ширина спектра сигнала с квадратурной угловой модуляцией увели-

чивается в два раза по сравнению с обычной угловой модуляцией [1].

Целью данной работы является разработка метода формирования сигналов с квадратурной угловой модуляцией, при использовании которой ширина спектра остается равной ширине спектра сигналов с обычной угловой модуляцией.

## ВВЕДЕНИЕ

Если для формирования текущей фазы сигнала с угловой модуляцией использован сигнал с квадратурной модуляцией [1, 2], то в общем случае радиосигнал с КУМ представляется в виде

$$a(t) = A_0 \cos[\omega_0 t + \beta \Theta(t) + \Theta_0] = A(t) \cos \varphi(t), \quad (1)$$

где  $A_0 = \text{const}$ ,  $A(t)$  — амплитуда сигнала с квадратурной угловой модуляцией,  $\omega_0$  — несущая частота,  $\beta$  — индекс модуляции,  $\Theta_0$  — начальная фаза,  $\Theta(t)$  — функция изменения текущей фазы сигнала, которая определяется как: