

УДК 621.317.757

## ДИСПЕРСИОННО-ЧАСТОТНОЕ КОМПАНДИРОВАНИЕ НЧ ФИНИТНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ

ТУНИК В. Ф.

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта,  
Украина, Днепропетровск, 49010, ул. Лазаряна 2*

**Аннотация.** Отмечены особенности известных методов частотного компандирования радиосигналов полосовыми ВЧ дисперсионными линиями задержки (ДЛЗ). Предложены принцип дисперсионно-частотного компандирования низкочастотных (НЧ) финитных сигналов для телеуправления физическими объектами и система его реализации. Показано, что НЧ ДЛЗ определенного порядка может быть как частотным компрессором, так и частотным экспандером. Система реализации этого принципа на передающей стороне содержит НЧ ДЛЗ — частотный компрессор и фильтр нижних частот, а на передающей стороне — НЧ ДЛЗ того же порядка — частотный экспандер

**Ключевые слова:** сигнал низкочастотный финитный; эффективный спектр; дисперсионная низкочастотная линия задержки; линейная функция группового времени задержки; телеуправление; дисперсионно-частотное компандирование; компрессия; экспандирование

### ВВЕДЕНИЕ

Кроме анализа спектра сигналов [1] существует возможность использования полосовых дисперсионных линий задержки (ДЛЗ) для частотной компрессии финитных сигналов при уменьшении рабочей области частот группового времени задержки (ГВЗ) линии. Принцип частотной компрессии спектра функций  $f(t)$  основан на свойстве преобразования Фурье  $F(\omega)$  изменения масштаба, которое, как известно [2] имеет вид:

$$f(kt) \leftrightarrow \frac{1}{|k|} F\left(\frac{\omega}{k}\right), \quad (1)$$

где коэффициент  $k$  представляет эффект изменения масштаба.

В зависимости от требуемого аналитического выражения реализации принципа (1) использу-

ются различные особенности высокочастотных (ВЧ) линий. Так в [3] показано, что откликом полосовой ВЧ ДЛЗ с передаточной функцией

$$K(j\omega) = \exp(j(\omega - \omega_0)^2 / \pm 4k)$$

на комплексное ВЧ напряжение воздействия  $\underline{U}_1(t) = u_1(t) \exp(j(\omega_0 t \pm kt^2))$  является комплексное ВЧ напряжение вида:

$$\underline{U}_2(t) = \sqrt{\frac{k}{\pi}} u_1(\pm 2kt) \exp(j(\omega_0 t \pm kt^2 \pm \pi / 4)),$$

в котором функция огибающей  $\sqrt{k/\pi} u_1(\pm 2kt)$  имеет не только коэффициент изменения масштаба  $2k$ , но и коэффициент изменения уровня  $\sqrt{k/\pi}$  огибающей.

Аналогично в [4, 5] получены функции огибающей, имеющие более сложные выра-