

ПОНИЖЕНИЕ МОЩНОСТИ СОБСТВЕННЫХ ШУМОВ УСИЛИТЕЛЬНЫХ КАСКАДОВ

Козлов С.С., Брезгунов А.В.

*Национальный технический университет
“Харьковский политехнический институт”,
г. Харьков*

В настоящее время многие средства связи, в частности мобильных сетей и в особенности спутниковых систем связи, используют входные усилительные каскады с малой мощностью собственных шумов (малошумящие усилители- МШУ). Реализация требований по уменьшению мощности собственных шумов МШУ, за счёт уменьшения собственных шумов усилительных элементов, ограничена возможностями современных технологий по их изготовлению.

Задача уменьшения шумовых воздействий, вносимых усилительными каскадами в информационные посылки, может быть решена статистическим способом обработки, путём параллельного усиления входного сигнала $S(t)$ не в одном, а в N -каналах и суммирования сигналов с выходов всех N -каналов.

Идея уменьшения мощности собственных шумов МШУ основана на том, что в i -ом канале реализация собственного шума $\xi_i(t)$ отличается от реализации $\xi_j(t)$ j -того канала, т.е. каналные шумы некоррелированы между собой, а усиливаемый сигнал $S(t)$ во всех каналах одинаков.

Пусть на входной сигнал $S(t)$ в каждом i -ом канале воздействует аддитивный шум $\xi_i(t)$ – собственный шум канала, при этом отношения мощности сигнала и помехи P_{S_i}/P_{ξ_i} в каналах одинаковы. Таким образом, при отмеченных выше условиях, в результате N - канального усиления и сложения усиленных реализаций, отношение мощности поступившего сигнала $S(t)$ и мощности шумов $\xi_i(t)$, вносимых каскадами усиления, может увеличиться в N раз по сравнению с одноканальным МШУ. Это эквивалентно уменьшению мощности собственных шумов входного однокаскадного усилителя в N раз, но необходим тщательный подбор усилительных элементов с одинаковым уровнем собственных шумов.

Если уровень собственных шумов в каналах не одинаков, то P_{ξ} будет в основном определяться мощностью P_{ξ_i} канала, где уровень собственных шумов значительно выше, чем в остальных каналах.

В результате такая реализация позволит снизить энергетические затраты на передачу информации, уменьшить собственные шумы усилительных каскадов, увеличить срок службы аппаратуры.