

**Ю.Ф. Стругов, А.М. Семенов, С.М. Добровольский,
И.А. Батырев**

*Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского,
г. Омск*

МЕТОДИКА ТЕСТИРОВАНИЯ КАНАЛОВ С АДДИТИВНЫМИ И МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫМИ ПОМЕХАМИ

В качестве базовой математической модели канала для принимаемого сигнала $w(t)$ (в комплексной форме) мы используем модель рассмотренную в работе [1]:

$$w(t) = \sqrt{EK_L} \sum_{i=1}^N \sqrt{p_i w_i} \left[\frac{K_i(t)}{\sqrt{R_i + 1}} + \sqrt{\frac{R_i}{R_i + 1}} D_i(t) \right] z(t - t_i) + n(t) + \lambda(t) + p(t).$$

В этой модели реализуются случайные процессы [2], которые моделируют медленные и быстрые замирания лучей, аддитивные и мультипликативные помехи в тракте.

Методика тестирования модели радиоканала. Тестирование мультипликативных и аддитивных искажений сигнала проводится отдельно. Для аддитивных искажений достаточно провести эксперимент по их генерированию и оценить статистические параметры, т.е. сравнить полученное с желаемым. Методика тестирования мультипликативных помех. заключается в следующем: 1. Задаем параметры теста. 2. Случайно выбираем параметры модели канала (при заданных ограничениях на их значения). 3. Выбираем параметры дискретизации. 4. Случайно формируем амплитуду и фазу информационной части тестового сигнала и модулируем тестовый сигнал. Здесь можно предусмотреть неслучайное формирование информационной части тестового сигнала (например, единичный импульс или гармоническое колебание). 5. Преобразуем сигнал с помощью модели канала. 6. Анализируем быстрые замирания. Считаем амплитуду демодулированного сигнала случайной величиной

и по выборке проверяем гипотезу (на заданном уровне ошибки) о том, что данная случайная величина распределена по одному из законов (нами выбранных). 7. Анализируем медленные замирания. Находим медиану амплитуды для набора принимаемых пакетов. Считаем ее случайной величиной и по выборке проверяем гипотезу о том, что данная случайная величина распределена по логнормальному закону. 8. Анализируем усредненный по пакетам спектр комплексных коэффициентов передачи лучей, для подтверждения эффекта Доплера. 9. На выходе мы имеем для каждого набора значений параметров модели канала и дискретизации сигнала оценку вероятности наблюдения эффектов быстрых и медленных замираний.

Параметры тестирования. Параметры дискретизации: несущая частота FS, частота дискретизации FC. Параметры канала: признак прямого луча R, количество лучей NL, максимальные доплеровские сдвиги DS, средняя энергия принимаемых лучей EL, задержки по времени лучей TS, факторы Райса FR. Параметры теста: количество отсчетов в передаваемом пакете NP, количество пакетов при определении статистических характеристик канала NR, количество различных наборов параметров дискретизации и канала NPAR.

Далее оценивается отношение времени обработки сигнала моделью канала к длительности этого сигнала. Подробно методика тестирования будет приведена в готовящейся статье авторов.

Литература

1. Стругов Ю.Ф., Семенов А.М., Добровольский С.М., Батырев И.А. Стохастическое моделирование каналов с аддитивными и мультипликативными помехами. Схема реализации // Математические структуры и моделирование. 2015. № 2(34). С. 48–62.
2. Стругов Ю.Ф., Семенов А.М., Добровольский С.М., Батырев И.А. Стохастическое моделирование аддитивных и мультипликативных помех. Схема реализации // Прикладная математика и фундаментальная информатика. 2015. № 2. С. 198–203.