

56 лет спустя

В. А. Котельников о «Теории потенциальной помехоустойчивости»

С «Теорией потенциальной помехоустойчивости» вышло таким образом. Избавление от помех это, конечно, коренной вопрос связи — передачи сигналов различными функциями. И до этого его решали таким образом: из различных контуров, линейных или нелинейных, составляли схемы. С линейными контурами, конечно, проще, чем с нелинейными, которые вообще представить очень трудно... А потом смотрели, при какой схеме на выходе получается наименьшее искажение передаваемого сигнала. Появлялись какие-то изобретения. Их математически анализировали — определяли, какой они дают эффект. Потом еще кто-нибудь что-то предлагал...

Мне захотелось посмотреть: есть ли тут какой-то предел, к которому надо стремиться. Если есть, то найти его. Если мы далеко от этого предела, то продолжать как-то совершенствовать систему. Если мы подошли к этому пределу, то, собственно, нечего дальше ломать голову, потому что реализуется уже все, что возможно.

В литературе везде рассматривались конкретные схемы. А я решил сделать по-другому. А именно. Я не буду рассматривать, какие там ставить конденсаторы, схемы и прочее, прочее, прочее..., а рассмотрю все математически. Вот задан сигнал в виде некой математической функции. Помеха задана в виде случайной функции и известны только ее вероятностные параметры, а сама она неизвестна. На заданный сигнал накладывается помеха, статистические параметры которой известны, и затем надо решить математическую задачу — как надо «обработать» эту сумму, чтобы с наибольшей вероятностью сказать, какой был сигнал. То есть найти способ математической обработки, не вникая в то, как будет происходить процесс реально.

Ну, тут встал вопрос о помехе. Надо, значит, задать случайную функцию. Но, когда я попробовал взять белый шум, то оказалось, что математически с ним работать очень удобно. Поэтому я решил им и ограничиться — не рассматривать всякие разнообразные помехи, например, атмосферные или еще какие-то... К тому же в коротковолновых диапазонах он превалирует. Я начал работать, и все получилось.

А вторая задача следующая. Если у вас уже имеется математический способ обработки суммы заданного сигнала и шума, при котором на выходе получается наименьшее искажение, то подобрать соответствующую систему из ламп, проволочек, конденсаторов и прочих вещей так, чтобы она эту математическую задачу выполнила.

Ну, вот вкратце задача, которую я, должно быть, решил впервые.

Это была моя докторская диссертация, которую я назвал «Теория потенциальной помехоустойчивости».

Потом меня, правда, спрашивали, почему, мол, я не рассматривал замирения. Из-за этого, вроде, у моей теории «не было запроса у “практики”». В практике всегда был запрос, как сделать систему. Замирения — замирениями, а помехи — помехами. Хоть бы от них избавиться. Теория всегда рассматривается в каком-то приближении. Тут исследовалось одно явление, и никто не претендовал на то, чтобы учитывать все на свете. Так можно и стоимость, и надежность и мало ли что учитывать. Надо же что-то и для других оставить.

Записано со слов В. А. Котельникова в 2002 году Н. В. Котельниковой.