

**В. М. Трояновский** (Москва, МИЭТ). **От реализации к множеству или от множества к реализации?**

Вопрос, обозначенный в заголовке, кажется странным в свете известных классических работ по теории случайных процессов и стохастических систем [1, 2]. Тем не менее, расширение круга недостаточно подготовленных пользователей компьютеров и информационных технологий, все чаще приводит к высказыванию суждений о ведущей роли реализации, а не «гипотетического множества». Иногда это пытаются даже обосновать:

- на практике обычно доступна единственная реализация;
- применение статистических методов в этом случае опирается на эргодическую теорию;
- таким образом, без множества можно и обойтись, используя характеристики сигналов в достаточно длинных реализациях.

Однако, для эргодичности процесса необходима его стационарность, определяемая на множестве реализаций. Попытка подменить множество на совокупность участков имеющейся единственной реализации и проявляет несостоятельность рассматриваемого подхода.

Покажем это на примере, использованном в [1]. Выберем из множества реализаций синусоидального сигнала со случайной фазой единственную, и пусть ее доступная длина составляет  $N$  периодов. «Нарежем» из этой реализации  $N$  участков длиной в один период сигнала и расположим их один под другим, образуя «множество 1» из  $N$  укороченных реализаций. Нетрудно видеть, что среднее значение в любом сечении такого множества начинает зависеть от времени «множество 1» не стационарно?

«Нарежем» теперь из исходной реализации  $2N$  участков длиной в полпериода и вновь расположим их один под другим, образуя «множество 2». Получившееся «множество 2» стало стационарным!

Получается, что свойства генерируемых множеств зависят от субъективного подхода исследователя (а что же говорить об эргодичности?).

Подводя итог, вновь укажем, что А.Я.Хинчин особо подчеркивает [1]: «статистический метод изучения случайных процессов ставит себе задачей не изучение каждой из функций  $x_k(t)$ , входящей в совокупность функций, характеризующих этот процесс, а изучение всего множества в целом при помощи усреднения свойств входящих в него функций».

Более подробно прикладные вопросы стационарности и эргодичности сигналов в информационно-управляющих системах изложены в [3].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хинчин А. Я. Теория корреляции случайных процессов. — Успехи матем. наук, 1938, т. V, с. 42–51.
2. Пугачев В. С., Синицын И. Н. Теория стохастических систем. М.: Логос, 2004, 1000 с.
3. Трояновский В. М. Информационно-управляющие системы и прикладная теория случайных процессов. М.: Гелиос АРВ, 2004, 304 с.