



# СТАЦИОНАРНЫЙ СЛУЧАЙНЫЙ ПРОЦЕСС

Авторы: А. М. Яглом

СТАЦИОНАРНЫЙ СЛУЧАЙНЫЙ ПРОЦЕСС (от лат. stationarius – неподвижный), случайный процесс, вероятностные характеристики которого не меняются с течением времени. Напр., если  $X(t)$ ,  $t$  – время, является С. с. п., то распределение вероятностей случайной величины  $X(t)$  одно и то же при всех  $t$ , совместное распределение вероятностей случайных величин  $X(t)$  и  $X(t+s)$  не зависит от  $t$  и т. д. В теории С. с. п. осн. роль играют моменты распределения вероятностей значений процесса  $X(t)$  и особенно моменты первых двух порядков: среднее значение С. с. п.  $EX(t) = m$  и корреляционная функция С. с. п.  $EX(t)X(t+s) = B(s)$ . Во многих исследованиях изучаются только те свойства С. с. п., которые полностью определяются одними лишь характеристиками  $m$  и  $B(s)$  (т. н. корреляционная теория или теория второго порядка С. с. п.). В этой связи случайные процессы  $X(t)$ , для которых  $EX(t)$  и  $EX(t)X(t+s)$  не зависят от значения  $t$ , часто называются С. с. п. в широком смысле; в таком случае С. с. п., определённые выше, все вероятностные характеристики которых не меняются со временем, называются С. с. п. в узком смысле.

Большое внимание в теории С. с. п. уделяется спектральным рассмотрениям, опирающимся на разложение С. с. п.  $X(t)$  и его корреляционной функции  $B(s)$  в интеграл Фурье или Фурье – Стильеса. Осн. роль при этом играет теорема Хинчина, согласно которой корреляционная функция С. с. п.  $X(t)$  может быть представлена в виде интеграла Фурье – Стильеса  $B(s) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{is\lambda} dF(\lambda)$ , где  $F(\lambda)$  – ограниченная неубывающая функция. Если  $B(s)$  достаточно быстро убывает при  $|s| \rightarrow \infty$  [как это чаще всего бывает в приложениях при условии, что под  $X(t)$  понимается разность  $X(t) - m$ ], то интеграл в правой части (1) становится обычным интегралом Фурье  $B(s) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{is\lambda} f(\lambda) d\lambda$ , где  $f(\lambda) = F'(\lambda)$  – неотрицательная функция. Функция  $F(\lambda)$  называется спектральной функцией С. с. п.  $X(t)$ , а функция  $f(\lambda)$  – его спектральной плотностью. Сам процесс  $X(t)$  допускает спектральное разложение  $X(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{it\lambda} dZ(\lambda)$ , где  $Z(\lambda)$  – случайная функция с некоррелированными приращениями. Разложение (2) даёт основание рассматривать любой С. с. п.  $X(t)$  как наложение некоррелированных друг с другом гармонич. колебаний разл. частот со случайными амплитудами и фазами. При этом спектральная функция  $F(\lambda)$  и спектральная плотность  $f(\lambda)$  определяют распределение энергии входящих в  $X(t)$  гармонич. колебаний по спектру частот  $\lambda$ , в связи с чем в прикладных исследованиях функция  $f(\lambda)$  называется также спектром мощности (или спектром энергии) С. с. п.  $X(t)$ .

Понятие «С. с. п.» было введено Е. Е. [Слуцким](#) и А. Я. [Хинчиным](#) в кон. 1920-х – нач. 1930-х гг., которые получили первые результаты в теории стационарных случайных процессов.

## Литература

Лит.: Гихман И. И., Скороход А. В. Введение в теорию случайных процессов. 2-е изд. М., 1977; Яглом А. М. Корреляционная теория стационарных случайных функций. Л., 1981; Розанов Ю. А. Стационарные случайные процессы. 2-е изд. М., 1990.