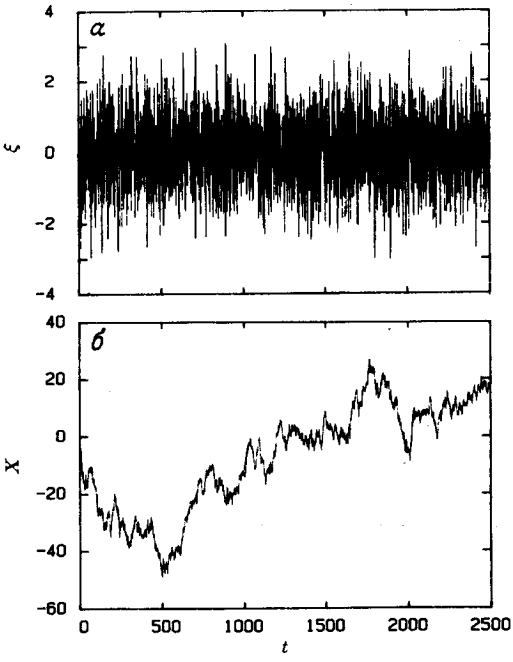

РИС. 9.1. Последовательность независимых гауссовых случайных чисел с нулевым средним значением и единичной дисперсией: *а* – независимые случайные шаги «частицы»; *б* – координата частицы. Время измерено в единицах «атомарного» интервала времени между шагами τ.

коэффициент диффузии подчиняется *соотношению Эйнштейна*:

$$\mathscr{D} = \frac{1}{2\tau}\langle \xi^2 \rangle, \tag{9.3}$$

где $\langle \xi^2 \rangle$ – средний квадрат длины шага. Соотношение (9.3) справедливо при довольно общих предположениях, даже когда скачки разделены неодинаковыми интервалами времени и распредение вероятностей длины скачка ξ дискретно, непрерывно или имеет довольно произвольный вид.

Перейдем с *стандартному* гауссову случайному процессу, заменив $\xi/\sqrt{2\mathscr{D}\tau}$ на ξ, так что вновь определенное ξ имеет нулевое среднее значение и дисперсию $\langle \xi^2 \rangle = 1$. На рис. 9.1, *а* показана последовательность *стандартных* гауссовых случайных чисел. Последовательность ξ_1, ξ_2, ... определяет последовательность длин шагов случайного блуждания, а *координата* частицы на оси *x* равна

$$X(t = n\tau) = \sum_{i=1}^{n} \xi_i. \tag{9.4}$$

Кривая на рис. 9.1, *б* показывает как координата частицы меняется со временем. Впрочем, заметим, что в действительности эта кривая – дискретный набор точек, но мы просто не потрудились отрывать карандаш