

**Скорость сходимости времени пребывания в нуле случайного блуждания по
многомерной решетке к экспоненциальному закону**

Научный руководитель – Яровая Елена Борисовна

Юшкова Ольга Владиславовна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра теории вероятностей, Москва, Россия
E-mail: olga.2153@mail.ru

Метод Стейна позволяет с помощью некоторой вероятностной метрики количественно оценить ошибку в приближении одного распределения другим, см. [3]

Мы применили метод Стейна для изучения времени пребывания случайного блуждания с непрерывным временем в точке многомерной решетки $\mathbb{Z}^d$. Предполагается, что случайное блуждание является симметричным однородным по пространству и неприводимым, точное определение см. в [1].

В [2] доказаны предельные теоремы, позволяющие судить о распределении времени пребывания в нуле. Эти теоремы рассмотрены в предположении конечной дисперсии скачков случайного блуждания и при условии, влекущим бесконечную дисперсию. Нами изучены случаи, когда имеет место сходимость к экспоненциальному закону. В [2] было показано, что это происходит в случае конечной дисперсии при $d \geq 2$ и в случае бесконечной дисперсии при $d = 1$, $0 < \alpha < 1$ и $d \geq 2$, $0 < \alpha < 2$.

В [3] рассмотрены методы позволяющие оценить скорость сходимости распределения случайной величины к показательному распределению в метрике Васерштейна с помощью равновесного распределения. С помощью асимптотических представлений переходных вероятностей случайного блуждания и асимптотических свойств интегральных сверток степенно-логарифмических функций на основе дискретной аппроксимации доказаны следующие основные результаты. В случае с конечной дисперсией скачков при $d = 2$ и в случае с бесконечной дисперсией скачков при $d = 1$, $\alpha = 1$ для скорости сходимости получена оценка $O(1/\ln^2 t)$. В случае же конечной дисперсии скачков при $d > 2$ и бесконечной дисперсии при параметрах $d = 1$, $0 < \alpha < 1$ и $d \geq 2$, $0 < \alpha < 2$ появляются оценки $O(t^{-d/2+1})$ и $O(t^{-d/\alpha+1})$ соответственно.

Источники и литература

- 1) Е. Б. Яровая, Ветвящиеся случайные блуждания в неоднородной среде, изд-во ЦПИ при мех.-матем. ф-те МГУ, М., 2007.
- 2) A. A. Aparin, G. A. Popov, and E. B. Yarovaya, On the sojourn time distribution of a random walk at a multidimensional lattice point, Theory Probab. Appl., 2022.
- 3) Nathan Ross, Fundamentals of Stein's method. Probab. Surv., 2011.