

А. А. Кудрявцев, В. Ю. Кузьмин, С. И. Палионная, С. Я. Шоргин (Москва, ВМК МГУ, Вай2Гео, ФИЦ ИУ РАН). **Программный комплекс анализа априорных обобщенных распределений Фреше.**

В современном мире появляется все больше систем, координирующих различные сферы человеческой деятельности. Эти системы настолько сложны, что определять их характеристики путем детерминированного анализа практически не представляется возможным. В связи с этим возникают различные индексы, рейтинги и показатели, так или иначе характеризующие состояние системы без проведения затратных по времени и финансам всесторонних исследований.

На состояние системы чаще всего воздействует множество факторов, которые, в свою очередь, можно разделить на два условных класса: положительно и отрицательно влияющие на работу целевого объекта. Факторы, способствующие правильному функционированию системы, далее для удобства записи будем называть r -факторами, а факторы, препятствующие функционированию, — n -факторами. Для исследования качественных характеристик функционирования системы рассматривается индекс баланса, который определяется как отношение n - к r -фактору модели. Очевидно, что для достижения баланса в системе нужно избегать большого расхождения между величинами факторов и приближать значение индекса баланса к единице.

В силу непостоянства состояния окружающей среды, влияющей на функционирование системы, значения n - и r -факторов модели непредсказуемым образом меняются. Это дает основание для рассмотрения факторов, а следовательно, и индексов баланса как случайных величин [1]. При этом изменения, происходящие в окружающей среде, не столь глобальны, чтобы кардинальным образом изменить природу факторов, поэтому в рамках конкретной задачи можно предположить, что законы, оказывающие влияние на факторы и индексы, остаются неизменными. Такая постановка задачи позволяет применить байесовский метод с заданными априорными распределениями исходных параметров системы.

Можно показать, что в случае, когда n - и r -факторы имеют априорные обобщенные распределения Фреше с плотностями вида

$$f(x) = \frac{u\alpha^{nu}e^{-(\alpha/x)^u}}{(n-1)!x^{nu+1}}, \quad u > 0, \quad \alpha > 0, \quad n \in \mathbb{N}, \quad x > 0,$$

вероятностные

характеристики индекса баланса выражаются через гамма-экспоненциальную функцию [2]

$$\text{Ge}_{\alpha, \beta}(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!} \Gamma(\alpha k + \beta), \quad x \in \mathbb{R}, \quad \alpha \in [0, 1), \quad \beta > 0.$$

В докладе приводятся аналитические, численные и графические результаты исследования байесовских моделей, полученные при помощи специализированного программного комплекса, в предположении, что факторы имеют обобщенное распределение Фреше.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, проект 17-07-00577.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кудрявцев А. А.* Байесовские модели баланса. — Информатика и ее применения, 2018, т. 12, в. 3, с. 18–27.
2. *Кудрявцев А. А., Титова А. И.* Гамма-экспоненциальная функция в байесовских моделях массового обслуживания. — Информатика и ее применения, 2017, т. 11, в. 4, с. 104–108.