

В.В. Рыков, Д.В. Козырев (Москва, Россия). **О чувствительности стохастических моделей.** Устойчивость характеристик систем к изменению их входных данных и внешних воздействий является одной из ключевых проблем всего естествознания. Для стохастических систем устойчивость часто означает нечувствительность её характеристик к виду распределений их исходной информации. Приводятся некоторые классические и современные результаты о строгой и асимптотической нечувствительности характеристик ряда стохастических систем к виду распределений их исходной информации.

1. Теорема Севастьянова [1] означает нечувствительность стационарных вероятностей состояний системы Эрланга с пуассоновским входящим потоком к виду распределений времени обслуживания. Аналогично ВСМР-теорема [2] утверждает нечувствительность выходных характеристик широкого класса стохастических сетей к виду распределений длительности обслуживания в узлах сети.

2. Коваленко [3] нашёл необходимые и достаточные условия нечувствительности стационарных вероятностей резервированной системы к виду распределений времени ремонта её компонент. Гнеденко [4] и Соловьёв [5] доказали, что при “быстром” восстановлении функция надёжности дублированной системы сходится к экспоненте для любых распределений времени жизни и ремонта её компонент, что можно рассматривать как асимптотическую нечувствительность характеристик системы к виду распределений её исходной информации. На предыдущей МКСМ конференции было предложено обобщение этого результата [6] для различных классов систем и при более широких предположениях относительно отказов компонент.

3. В моделях страхования аппроксимацию вероятности разорения в модели Спарре Андерсена в условиях Крамера-Лундберга можно трактовать как нечувствительность вероятности разорения к виду распределения интервалов между наступлением страховых случаев. При этом вероятность разорения существенно чувствительна к виду распределения величины ущерба.

4. Принадлежность оптимальной стратегии управления марковским процессом классу простых марковских стратегий также можно трактовать как её нечувствительность к наблюдениям за процессом вплоть до момента принятия решения. Обобщение этого результата на класс дискретно управляемых полурегенерирующих процессов, которыми успешно моделируются многие стохастические системы, содержится в [7].

5. Изучение чувствительности моделей запасов и гарантийного анализа предлагается в качестве проблем для дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Севастьянов Б.А.* Эргодическая теорема для марковских процессов и её применение к телефонным системам с отказами. Теория вероятн. и её применения, 1957, т.2, № 2.
2. *Коваленко И.Н.* Исследования по анализу надёжности сложных систем. Киев: Наукова Думка, 1975. - 210с.
3. *Baskett F., Chandu K.M., Muntz R.R., Palacios F.D.* Open, closed and mixed networks of queues with different classes of customers. // J. Assoc. Mach., 1975, 22 No. 2, 248-260.
4. *Гнеденко Б.В.* О системе холодного дублирования с восстановлением. // Изв. АН СССР. Технич. Киберн., 1964, № 5, стр. 111-118.
5. *Содосвьёв А.Д.* О резервировании с быстрым восстановлением. // Изв. АН СССР. Технич. Киберн., 1970, № 1, стр. 56-71.
6. *Рыков В.В., Козырев Д.В.* Проблемы чувствительности стохастических моделей. Тезисы докладов, представленных на третьей международной конференции о стохастических методах. // Теория вероятностей и её применения, 2019б том 64, вып. 1, стр.189.
7. *Kitaev M.Yu., Rykov V.V.* Controlled Queueing Systems. CRC Press, Boca Raton 1995, 287p.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты 17-01-00633, 17-07-00142).