

ИЗБРАННЫЕ ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ ДЛЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ, ПОРОЖДАЕМЫХ ПУАССОНОВСКИМИ ТОЧЕЧНЫМИ ПОЛЯМИ

1 Проведенные исследования

Проект посвящен классу моделей системы обслуживания, имеющей бесконечный ресурс, через которую проходит пуассоновский поток независимых заявок. Целью является получение предельных теорем для процесса суммарной загрузки системы на расширяющемся интервале времени.

Интерес к моделям подобного рода связан с тем, что они могут отражать особенности потоков информации в процессах телекоммуникации. С точки зрения теории вероятностей поразительным свойством этих моделей является то, что в зависимости от свойств исходных распределений могут появляться сразу три различных типа предельных процессов: броуновское движение (классическая предельная теорема), дробное броуновское движение (зависимость приращений процесса нагрузки вызвана наличием длительных интервалов обслуживания заявок) и устойчивый скачкообразный процесс с независимыми приращениями (скачки соответствуют коротким, но интенсивно обслуживаемым заявкам). Более того, известны несколько промежуточных режимов, где предельные теоремы не относятся к упомянутым классическим типам. Это так называемые телеком-процессы являются устойчивыми, но имеют зависимые приращения и описываются с помощью интегральных представлений по мерам с независимыми значениями.

Исследования модели опираются на общий подход, развитый в работах И. Кая и М. Такку, и базируются на анализе интегральных представлений процесса нагрузки. В своей работе И. Кай и М. Такку рассматривали процессы с независимыми длительностью обслуживания и количеством расходуемого ресурса.

Однако естественно предположить, что эти характеристики должны быть зависимы внутри одного процесса, и я впервые рассматриваю модель с зависимыми длительностью и расходом ресурса. Предположение о зависимости заново ставит вопрос о границах между зонами действия различных предельных теорем («наивные» обобщения описания границ являются неверными).

Основными результатами на данный момент являются: доказательство теорем о сходимости процесса суммарной нагрузки к винеровскому процессу, к процессу дробного броуновского движения и к устойчивому процессу, а также разбор примера, проясняющего происходящее в случае зависимых характеристик.

2 Проект будущих исследований

1. В первую очередь я планирую получить предельные теоремы в нерассмотренной еще зоне. Для этого я рассмотрю еще несколько частных случаев. После этого я планирую обобщить полученные в частных случаях предельные теоремы на случай произвольных длительности обслуживания и расхода ресурса.
2. Рассмотреть случай сходимости к дробному броуновскому движению с индексом $H = 1$.
3. Обобщить модель системы обслуживания, рассмотрев не обязательно постоянную интенсивность потока системы обслуживания.