

Отзыв научного руководителя о диссертации

А.А.ВОРОТОВА

“Свойства времен пребывания для дискретных марковских процессов”,

представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.01.05—теория
вероятностей и математическая статистика.

Времена пребывания для случайных процессов с дискретным пространством состояний—это аналоги локальных времен для процессов с непрерывным пространством состояний. Локальные времена для различных классов случайных процессов интенсивно изучаются с различных сторон и разными методами, начиная с основополагающих работ П.Леви тридцатых годов.

В 1963 году Д.Рэм было получено описание локального времени для одномерного процесса броуновского движения. При фиксированном значении броуновского движения в экспоненциальный момент времени, не зависящий от процесса, локальное время до этого экспоненциального момента, рассматриваемое как случайное поле на пространстве состояний броуновского движения, было выражено при помощи бесселевских процессов. Тем самым, для локального времени, понимаемого в указанном выше смысле, выполнено естественное марковское свойство.

Для марковских процессов с дискретным пространством состояний “время пребывания”—дискретный аналог локального времени—изучалось в серии работ С.С.Валландера с 1982 г. В этих работах было дано описание конечномерных распределений случайного поля времени пребывания, а при определенных предположениях о переходных вероятностях (процессы с непрерывным временем на дереве) доказано марковское свойство, аналогичное результату Рэя.

В 1985 г. С.С.Валландером было сформулировано (без доказательства) утверждение о наличии марковского свойства в

“необходимых” вершинах для марковских процессов с непрерывным временем на графах более общего вида, чем дерево. Однако, использовавшиеся тогда методы не привели к сколько-нибудь обозримому общему доказательству.

Указанный пробел заполняется в диссертации А.А.Вороцова, где весьма интересным оригинальным методом указанное утверждение доказано в полном объеме. Вокруг этой темы и концентрируется содержание диссертации, имеющей теоретический характер.

Во введении должным образом сформулированы цели и методы работы, изложена история вопроса. Во вспомогательных главах 1 и 2 изложены результаты о временах пребывания, на которые диссертант опирается в последующих разделах.

В главе 3 доказано упомянутое выше марковское свойство поля времени пребывания в каждой необходимой вершине. В главе 4 в разных вариантах изучаются возможности обобщения указанного результата на случаи иного понимания “настоящего”. Фактически показано, что в этих более сложных ситуациях марковское свойство появляется, только если ситуация в некотором, точно описанном, смысле сводится к рассмотренной в главе 3.

Наконец, в главе 5 обсуждаются некоторые классы неоднородных марковских процессов. Выясняется, что марковское свойство поля времени пребывания для них имеется только в тривиальных случаях.

В целом можно сказать, что в диссертации А.А.Вороцова получены новые интересные результаты о свойствах времен пребывания для дискретных марковских процессов. Используемые методы во многом являются новыми, предложены самим диссертантом. Некоторые постановки задач также принадлежат ему. Всё это показывает высокую степень научной значимости диссертации.

Считаю, что тема диссертации актуальна, научные положения и выводы работы обоснованы, новы и достоверны. Результаты должным образом опубликованы (в том числе, в изданиях, входящих в список изданий, рекомендованных ВАК), они докладывались на различных конференциях и семинарах в России и за рубежом. Содержание работы

правильно отражено в автореферате диссертации. Таким образом, диссертация А.А.Воронова является серьезным законченным научным исследованием, удовлетворяющим всем требованиям ВАК.

Считаю, что А.А.Воронов безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель
канд. физ.-мат. наук
доцент СПбГУ

С.С.Валландер

10 апреля 2014 г.

Подпись С.С.Валландера заверяю