

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

УДК 519.21

DOI: 10.17223/00213411/63/1/88

Л.А. НЕЖЕЛЬСКАЯ, А.А. ПЕРШИНА

ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРА НЕПРОДЛЕВАЮЩЕГОСЯ МЁРТВОГО ВРЕМЕНИ СЛУЧАЙНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ В РЕКУРРЕНТНОМ ОБОБЩЁННОМ АСИНХРОННОМ ПОТОКЕ ФИЗИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ

Рассматривается рекуррентный обобщенный асинхронный поток событий (обобщенный ММРР-поток), являющийся распространённой математической моделью потока элементарных частиц, информационных потоков заявок, функционирующих в телекоммуникационных и информационно-вычислительных сетях связи, и относящийся к классу дважды стохастических потоков событий. Функционирование потока рассматривается в условиях случайного непродлевающегося мертвого времени, распределённого по равномерному закону на отрезке $[0, T^*]$. Производится оценивание параметра T^* мёртвого времени методом моментов. Приводятся результаты статистических экспериментов.

Ключевые слова: рекуррентный обобщенный асинхронный поток событий, непродлевающееся случайное мёртвое время, оценка параметра, метод моментов.

Введение

Широко применяемой математической моделью реальных физических процессов являются случайные потоки событий. Изучаемый рекуррентный обобщенный асинхронный поток событий относится к классу дважды стохастических потоков [1, 2] и является одной из адекватных математических моделей потоков элементарных частиц (фотонов, электронов и т.д.), информационных потоков событий, функционирующих в цифровых сетях интегрального обслуживания, информационно-телекоммуникационных системах, спутниковых сетях связи и т.д. Задачи по оценке состояний и параметров случайных потоков событий возникают в оптических и лазерных системах, функционирующих в режиме счета фотонов, например при лазерном зондировании высотных слоев атмосферы, в оптических системах обнаружения, распознавания и сопровождения, работающих через атмосферу на предельно большие расстояния, а также в оптических системах загоризонтной связи.

Большинство авторов рассматривают математические модели потоков событий, когда события потока доступны наблюдению. В реальности же зарегистрированное событие создает период мёртвого времени [3], в течение которого другие события потока становятся ненаблюдаемыми (теряются). При этом, чтобы оценить потери событий потока, необходимо оценить значение его длительности. Период ненаблюдаемости потока может продолжаться некоторое фиксированное время, а также может быть случайным. Задачи по оценке параметров и состояний потока событий в условиях отсутствия мёртвого времени рассматривались в статьях [4–6], в условиях непродлевающегося мёртвого времени фиксированной длительности рассматривались в работах [7–10]. Достаточно открытым остается вопрос изучения потоков событий, когда мёртвое время является случайной величиной. Здесь отметим работу [11], в которой решается задача оценки параметров асинхронного потока событий в условиях случайного мертвого времени, и работу [12], в которой находятся формулы для начальных моментов общего периода ненаблюдаемости в пуассоновском потоке событий при продлеваемомся случайном мёртвом времени.

В настоящей статье рассматривается рекуррентный обобщенный асинхронный поток событий (обобщенный ММРР-поток) в условиях непродлевающегося случайного мёртвого времени, распределённого по равномерному закону. Методом моментов находится параметр равномерного распределения, приводятся результаты статистического эксперимента.

Постановка задачи

Рассматривается рекуррентный обобщенный асинхронный дважды стохастический поток событий, сопровождающий процесс которого есть кусочно-постоянный стационарный случайный процесс $\lambda(t)$ с двумя состояниями λ_1 и λ_2 ($\lambda_1 > \lambda_2 \geq 0$). В течение временного интервала, когда $\lambda(t) =$

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>