

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Герич Мирослави Сергіївни
«Граничні задачі для одного класу гратчастих пуассонівських
процесів на ланцюгах Маркова»,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата
фізико-математичних наук
за спеціальністю 01.01.05 – теорія ймовірностей і
математична статистика

Загальний огляд роботи. Дисертація Герич М.С. присвячена вивченню граничних задач для гратчастих процесів Пуассона на ланцюгах Маркова. З однієї сторони такі процеси є безпосереднім узагальненням скалярних складних процесів Пуассона з розподілами стрибків, заданими на цілих числах, а відповідно мають широке застосування на практиці, зокрема в теорії масового обслуговування та теорії ризику. З іншої сторони для цих процесів можна узагальнити методи дослідження розподілів граничних функціоналів із застосуванням матричного аналізу. Тому тематика роботи пов'язана з різними розділами теорії випадкових процесів та лінійної алгебри і є актуальною як з теоретичної точки зору, так і з точки зору практичного застосування.

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, розбитих на підрозділи, висновків, списку використаних джерел, а також додатку зі списком публікацій за темою дисертації та відомостями про апробацію результатів дисертації.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, вказано на зв'язок роботи з науковими програмами, сформульована мета і задачі дослідження, визначена наукова новизна, практичне значення отриманих результатів, їх апробації, а також викладено короткий зміст дисертації.

В першому розділі «*Гратчасті пуассонівські процеси на ланцюгу Маркова*» наведено означення складного гратчастого процесу Пуассона з незалежними приростами, заданого на скінченному ланцюгу Маркова, а також поняття напівнеперервності та майже напівнеперервності. Визначені екстремуми процесу та їх доповнення, а також функціонали, пов'язані з перетином додатного та від'ємного рівнів. Окреслені основи факторизаційного методу. Досліджено асимптотику збуреної кумулянти (Лема 1.2.2.) та встановлено матричний аналог узагальнення формули Полячека-Хінчина (формула (1.2.17)).

У другому розділі «*Розподіли екстремумів та їх доповнень для майже напівнеперервних процесів*» для майже напівнеперервного зверху процесу на ланцюгу Маркова отримано твердження про генератрису та розподіл максимуму (Теорема 2.1.1.). Цей результат має важливе значення, оскільки визначає явну форму однієї з компонент основної факторизаційної тотожності. Зокрема, цей результат дозволяє виразити генератрису доповнення до максимуму через генератрису від'ємних значень процесу та матрицю Z_s , яка є аналогом кореня кумулянтного рівняння. З другої факторизаційної тотожності для майже напівнеперервного зверху процесу на ланцюгу Маркова одержано теорему про незалежність перестрибу та моменту першого досягнення додатного рівня

(Теорема 2.1.4.). Сформульовані аналоги тверджень для майже напівнеперервного знизу процесу (Теореми 2.1.5.-2.1.6.), а також проведено дослідження граничної поведінки різних характеристик для $s \rightarrow 0$, що дозволило вивести відповідні співвідношення для генератрис абсолютних екстремумів та їх доповнень (Теореми 2.2.2.-2.2.5.).

У третьому розділі «*Майже напівнеперервні гратчасті пуассонівські процеси у скалярному випадку, $m = 1$* » за припущення, що керуючий ланцюг Маркова має лише один стан, детально вивчаються розподіли перестрибкових функціоналів через нульовий та нескінченно віддалений рівні. Наведені також числові приклади.

Четвертий розділ «*Перестрибкові функціонали*» містить твердження про спільні і маргінальні генератрис та розподіли перестрибкових функціоналів для майже напівнеперервних знизу процесів. Зокрема, одержані узагальнення деяких результатів для розподілів перестрибкових функціоналів через нульовий та нескінченно віддалений рівні, наведених в третьому розділі (Теорема 4.2.1.-4.2.2.). На прикладі продемонстровано можливе застосування виведеного співвідношення для розподілу абсолютного максимуму майже напівнеперервного зверху процесу для знаходження ймовірності банкрутства на нескінченному горизонті для одного процесу ризику.

Дисертаційна робота носить теоретичний характер. Отримані результати можуть бути використані для подальшого вивчення марковських адитивних процесів. Крім цього, результати роботи можуть застосовуватись для розв'язку певних задач теорії ризику та теорії масового обслуговування.

Зауваження:

1. В роботі розглянуто майже напівнеперервні зверху процеси з кумулянтою (1.1.6) (або, що те ж саме, (1.1.7)). Варто також було проаналізувати детальніше процеси з кумулянтою (1.1.4), оскільки в цьому випадку частина кумулянти, що відповідає додатним стрибкам, вже не буде діагональною матрицею.
2. В дисертаційній роботі зустрічаються окремі невдалі вирази та описки, наприклад, в абстракті англійською мовою на стр. 9 застосовується термін "overshouts", хоча має бути "overshoots", а замість "generatrix" – "moment generating function". Робота містить ще кілька несуттєвих описок мовного характеру, а також в декількох математичних формулах невідповідне застосування жирного та звичайного шрифтів.
3. В роботі в деяких місцях використовуються позначення, які варто попередньо визначити. Зокрема, для визначення генератрис процесів $\xi_r(t)$ на стор. 48 використана невизначена раніше функція $k_r(z)$, на стор. 49 слід було зазначити, що символ \doteq позначає рівність розподілів відповідних випадкових величин.
4. В означенні 1.1.5. зворотного ланцюга матриця π_d названа його початковим розподілом, хоча мається на увазі, що діагональні елементи цієї матриці визначають початковий розподіл цього ланцюга.
5. Варто було б навести графік траєкторії модифікованого процесу ризику в прикладі параграфу 4.2, що полегшало б розуміння сутті запропонованої

моделі, а також більш наглядно пояснити отриманий результат. Вказані недоліки роботи не ставлять під сумнів правильність і повноту доведень наведених тверджень, не знижують загальну позитивну оцінку роботи.

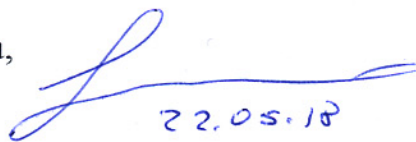
Висновки. Дисертація Герич М.С. є актуальним завершеним науковим дослідженням, основні положення якого є строго обґрунтованими, мають наукове значення та перспективи для продовження. Достовірність результатів в цілому не викликає сумніву. Доведення сформульованих тверджень повні та детальні. Частина результатів дисертаційного дослідження проілюстрована на прикладах.

В роботі отримано нові теоретичні результати, зокрема, конкретизовані зображення компонент основної факторизаційної тотожності для майже напівнеперервних цілозначних процесів Пуассона, заданих на скінченному ланцюгу Маркова. Одержані співвідношення для твірних перетворень розподілів основних граничних функціоналів досліджуваних процесів, проаналізована гранична поведінка цих перетворень та відповідних розподілів.

Результати дисертації достатньо повно висвітлені у 6 наукових статтях фахових видань, дві з яких у журналах, що індексуються міжнародними наукометричними базами, та 7 тезах доповідей на конференціях. Отримані результати пройшли відповідну апробацію на наукових семінарах і конференціях. Оформлення рукопису відповідає діючим вимогам, а автореферат відповідним чином відображає зміст та основні результати роботи.

Вважаю, що дисертаційна робота «Граничні задачі для одного класу гратчастих пуассонівських процесів на ланцюгах Маркова» задовольняє вимогам пп. 9, 11-13 постанови Кабінету міністрів України № 567 від 24.07.2013 "Про затвердження Порядку присудження наукових ступенів" щодо кандидатських дисертацій, а її автор, Герич Мирослава Сергіївна, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.05 – теорія ймовірностей і математична статистика.

Доцент кафедри статистики й теорії ймовірностей
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара,
к. ф.-м. н., доцент



22.05.18

Карнаух Є.В.

Підпис Карнауха Є.В. засвідчую:
Вчений секретар
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара
к. ф.-м. н., доцент



Ходанен Т.В.


Кандидат спеціальності
вчений секретар
кафедри статистики й теорії ймовірностей
22.05.2018 р.
/Самур О.Р./