



СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

УДК 519.872

М.Ю. КУЗНЕЦОВ

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
Фізико-технічний інститут Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна,
e-mail: *kuznetsov2016@icloud.com*.

І.М. КУЗНЕЦОВ

Фізико-технічний інститут Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна,
e-mail: *sea_hawk@icloud.com*.

А.А. ШУМСЬКА

Фізико-технічний інститут Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна,
e-mail: *shumska-aa@ukr.net*.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДВОХ МОДИФІКОВАНИХ МЕТОДІВ ПРИСКОРЕНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ ВІДМОВИ СИСТЕМИ РАНГОВОЇ СТРУКТУРИ

Анотація. Розглянуто модель відновлюваної резервованої системи рангової структури, функціонування якої з погляду надійності визначається розподілами загального виду. Наведено два модифікованих методи прискореного моделювання ймовірності відмови системи у фіксованому проміжку часу. Висновки щодо точності цих методів залежно від характеристик надійності елементів системи проілюстровано числовим прикладом.

Ключові слова: надійність, резервована система з відновленням, ранг, моделювання із забороною, метод суттєвої вибірки, оцінка, дисперсія.

ВСТУП

Процес становлення методів математичної теорії надійності можна поділити на три етапи. На початковому етапі науковці віддавали перевагу аналітичним методам, метою яких було встановлення явної аналітичної формули або деякої системи рівнянь для знаходження невідомої характеристики. Цей підхід застосовували для відносно простих моделей, адекватність яких реальним системам можна поставити під сумнів. При цьому, отримавши систему рівнянь (наприклад, у термінах перетворень Лапласа–Стілтєса), математики вважали свою задачу виконаною, хоча саме тут і починалися труднощі для інженерів, які намагалися скористатись цими результатами. Внаслідок підвищення надійності систем виникла потреба у створенні наближених асимптотичних методів, точність яких є тим вищою, чим вищою є надійність системи. При цьому суттєво ускладнились як самі моделі, так і математичний апарат їхнього дослідження [1–5]. На жаль, сфера практичних застосувань асимптотичних оцінок виявилася також доволі обмеженою. Це зумовлено як складністю математичного апарату, так і відсутністю прийнятних з практичного погляду оцінок похибки апроксимації.

© М.Ю. Кузнецов, І.М. Кузнецов, А.А. Шумська, 2022