

КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Таран Н.В., Алексєєв М.О.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: n.taran713@gmail.com

Classification of the methods for estimating the reliability of distributed information systems

The basic methods for estimating the reliability of distributed information systems (DIS) are summarized. The classification of the methods for estimating the reliability of DIS is presented.

Проблема надійності інформаційних систем існує вже кілька десятиліть, і вона особливо загострилася з широким впровадженням розподілених інформаційних систем. Правильно побудована РІС має великі потенційні можливості, тому значимі її якість і продуманість.

Під **розподіленою інформаційною системою** зазвичай розуміється прикладна програмна система, орієнтована на збір, зберігання, пошук і обробку текстової або фактографічної інформації.

Надійність - властивість системи зберігати в часі у встановлених межах значення всіх параметрів, що характеризують її здатність виконувати основне призначення при впливі несправностей (відмов і збоїв) технічних засобів, помилок в програмах і даних, при відомих характеристиках системи технічного обслуговування і ремонту [1].

Вибір моделі надійності - складна науково-технічна задача. Вона може бути вирішена різними методами.

Застосування **прямих методів** для оцінки надійності РІС є дуже поширене тому що, зважаючи на високу надійність сучасних систем, статистичних даних про відмови не багато, а проведення експериментів є високовартісним[2]. Тому дані методи можуть використовуватися лише як спосіб підтвердження правильності виконання розрахунків.

Непрямі методи полягають у розрахунку показників надійності системи в цілому за характеристиками надійності її елементів. В сфері інформаційних систем можуть застосовуватись три класи непрямих методів: аналітичні, статистичного-моделювання, аналітико-статистичні.

Основою **аналітичних методів** є теорія випадкових процесів (ВП). Розрахунок надійності складних технічних систем часто базується на припущенні про те, що час безвідмовної роботи і час відновлення елементів мають експоненційний розподіл ймовірностей. Процеси, що протікають в системах з експоненційним розподілом інтервалів часу, є марківськими, тобто при яких імовірність переходу системи в новий стан залежить тільки від стану системи зараз і не залежить від того, коли і яким чином система перейшла в цей стан. При експоненційному розподілі випадкового часу перебування системи в

кожному з можливих станів марківський процес є однорідним (інтенсивності переходів між станами не залежать від часу). Однорідні марківські процеси з кінцевим числом станів і безперервним часом є основним математичним апаратом дослідження надійності складних систем з відновленням. Це пояснюється тим, що саме вони дозволяють отримувати аналітичні вирази або конструктивні обчислювальні схеми для розрахунку різних показників надійності. Крім того, в переважній більшості випадків вихідними даними для елементів є або константні інтенсивності відмов, або середні напрацювання до відмови.

Аналітичні методи забезпечують високу точність розрахунків і дозволяють досліджувати залежності значень показників надійності від різних факторів, що впливають, і умов функціонування в будь-яких інтервалах часу. При цьому процес функціонування системи зводиться зазвичай до моделі напівмарківського або багатовимірного марківського процесу. Основними аналітичними методами для розрахунку показників надійності розподілених інформаційних систем є: марківські моделі, напівмарківські моделі, логіко-ймовірнісні моделі, логіко-топологічні методи.

Можливості аналітичних методів, як правило, обмежені складністю математичного опису системи (особливо при законах розподілу напрацювання на відмову і часу відновлення, відмінних від експоненційних). Додаткові обмеження виникають у зв'язку з необхідністю апріорного виділення істотних факторів, що впливають на надійність і включаються в математичну модель.

Методи **статистичного моделювання**, які забезпечують найбільш адекватні оцінки надійності незалежно від складності та розмірності розподілених систем, вимагають дуже великих строкових витрат для їх реалізації та непридатні для проектування нових систем зі складною розподіленою структурою[3].

Аналітико-статистичні методи мають недоліки, які властиві як статистичним (потреба великих строкових витрат на збір статистичних даних), так і аналітичним методам (непридатність для РС з високої розмірністю і структурною складністю), тому їх використання малоперспективне.

Аналізуючи недоліки трьох класів непрямих методів можна зробити висновок, що найбільш важливим для дослідження надійності реальних РС є використання аналітичних методів, оскільки для великої кількості факторів, що впливають на надійність систем, висока достовірність моделювання практично недосяжна. Однак існуючі аналітичні методи оцінки надійності технічних систем мають наступні недоліки:

- складність визначення характеристик надійності для систем з великою кількістю станів;
- швидке зростання складності аналізу при подальшій деталізації структури системи;
- неможливість досліджувати залежні процеси, аналізувати системи зі змінною архітектурою;
- громіздкість обчислень при розрахунку складних моделей, що описують можливі стани системи.

На основі проведеного аналізу розроблена класифікація методів оцінки надійності розподілених інформаційних систем, наведена на рис. 1.

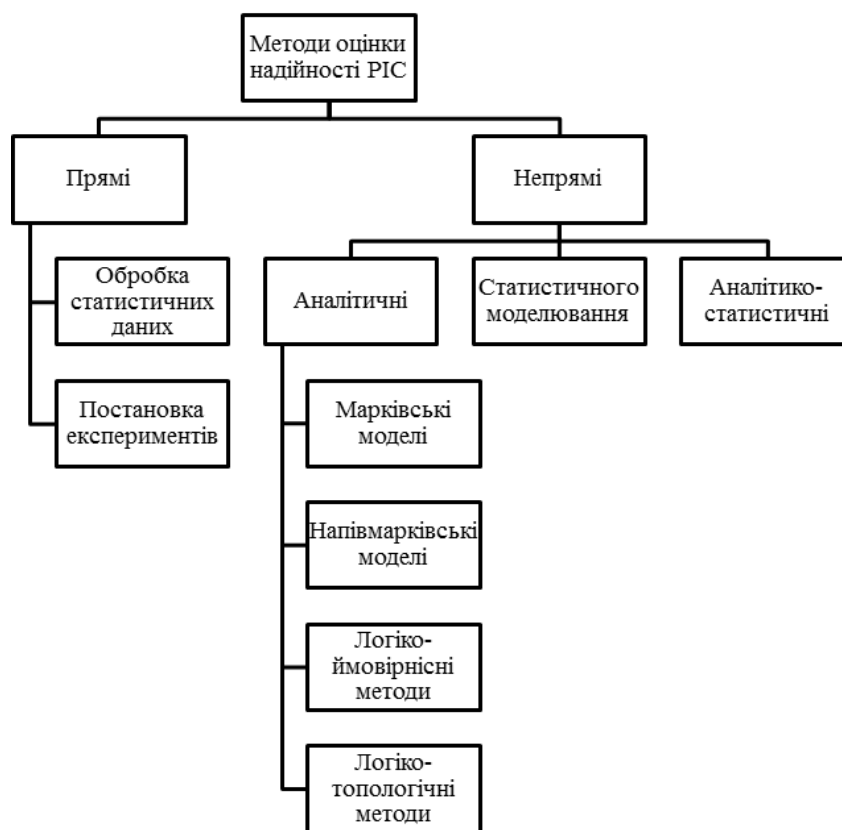


Рис. 1 Методи оцінки надійності розподілених інформаційних систем.

Порівняльний аналіз існуючих методів (оцінка їх можливостей) показує, що для оцінки надійності функціонування розподіленої інформаційної системи необхідно, ґрунтуючись на традиційних аналітичних методах, розробити підхід, що дозволить спростити розрахунок надійності системи, що містить відносно велику кількість компонентів.

Література

1. Харченко В.С. Основи надійності цифрових систем: підруч. / В.С Харченко, В.Я Жихарев. – Харків: Нац. Аерокосм. ун-т «ХАІ», 2004. – 573 с.
2. Расчет надежности системы [Електронний ресурс]. – Електрон. текстові дані. – Режим доступу: <http://www.isu-ugntu.ru/nir-i-ntu/raschet-nadezhnosti-sistem>. Дата доступу: Середа, 12 березня 2017.
3. Матвеевский В.Р. Надежность технических систем: учеб. пособие. / В.Р. Матвеевский – М.: МГИЭМ, 2002. – 113 с.