

Тетяна Євтухова,

студентка 4 курсу

Факультету фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти

Наук. керівник: **І. В. Шерстньова**,

к.пед.н., старший викладач (БДПУ)

ЗАСТОСУВАННЯ СТОХАСТИЧНИХ МЕТОДІВ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ СИСТЕМ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Сучасна математика характеризується інтенсивним проникненням в інші науки. Математика використовується багатьма сферами знань не тільки для кількісних обчислень, але також є методом точного дослідження та засобом чіткого формулювання понять та проблем. При дослідженні об'єктів систем масового обслуговування виникає необхідність аналізу впливу можливих невизначеностей на результати економічної діяльності та оцінки її ризиків. Ефективним інструментом такого аналізу є стохастика як математична дисципліна, що спрямована на дослідження ситуацій або моделей, які характеризуються випадковістю, багатоваріантністю, невизначеністю [2, с. 40].

Мета роботи. Ознайомитися із теоретичними основами теорії масового обслуговування, вивчити реалізацію систем масового обслуговування на практиці та дослідити застосування дисперсійного аналізу на конкретному прикладі.

Завдання теорії масового обслуговування – вивчити статистичні закономірності вхідного потоку заявок на елементарні операції та тривалість обслуговування заявок, а також дати оцінку якості систем обслуговування (з'ясувати пропускну здатність) за різних правил формування черг.

Функціонування складної системи як системи масового обслуговування (СМО) подається у вигляді деякої сукупності каналів обслуговування з визначеним механізмом обслуговування. На ці канали надходить потік заявок щодо обслуговування згідно із заданою дисципліною черги. СМО складається з наступних елементів: вхідний потік вимог, черга вимог, що очікують обслуговування, прилади (канали) обслуговування і виходить потік вимог.

Для задання вхідного потоку необхідно описати моменти часу надходження в систему (закон надходження) та кількість вимог, які надійшли одночасно. Класична теорія масового обслуговування розглядає так званий **пуассонівський** (найпростіший) потік вимог. Для цього потоку число вимог k для будь-якого інтервалу часу має розподіл за законом Пуассона:

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}, \quad k \geq 0, t \geq 0,$$

де λ – інтенсивність потоку вимог (число вимог за одиницю часу). Щоб при моделюванні задати пуассонівський потік вимог у систему, достатньо задати експоненціальний розподіл інтервалів часу надходження заявок. На практиці обґрунтуванням того, що вхідний потік вимог має

розподіл Пуассона, є те, що вимоги поступають від великої кількості незалежних джерел за визначений інтервал часу. Якщо кількість джерел заявок безмежна і вони незалежні, то це говорить про пуассонівський вхідний потік вимог.

Дисципліни постановки в чергу та вибір із неї визначають порядок, в якому вимоги становляться в чергу, якщо зайнятий пристрій обслуговування, та порядок виходу з черги для обслуговування, якщо звільняється пристрій обслуговування.

Вихідний потік – це потік вимог, що покидають систему, причому вимоги в ньому можуть бути як обслужені, так і не обслужені. Розподіл вимог у вихідному потоці у часі залежить від щільності вхідного потоку та характеристик роботи пристроїв обслуговування. З теорії масового обслуговування відомо, що вихідний потік із СМО з m пристроями з очікуванням при найпростішому вхідному потоці з параметром λ і експоненціальному розподілі часу обслуговування з параметром μ є найпростішим потоком з параметром $\lambda' = \min\{\lambda, m\mu\}$. Це дозволяє побудувати теорію складних СМО, де вихідний потік з одних систем обслуговування є вхідним до інших систем. Це так звані багатофазові системи і мережі СМО. У всіх інших випадках розподіл вихідних потоків від СМО має складнішу ймовірнісну природу і може вивчатися тільки спостереженнями за функціонуванням цих СМО за допомогою моделювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Марченко М. Застосування математичних методів в економіці / М. Марченко // Молодь і ринок. – 2010. – №6 (65). – С. 100-104.
2. Стадник О. І. Особливості математичного моделювання процесу технічного обслуговування об'єктів суднових комплексів / О. І. Стадник, В. Ф. Лавріненко // СЛОВО НАУКОВЦЯ. – 2014. – №5. – С. 39-43.

Тетяна Євтухова,
студентка 4 курсу

Факультету фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти
Наук. керівник: **О. Г. Онуфрієнко,**
к.т.н., доцент (БДПУ)

ПРИКЛАДНИЙ АСПЕКТ МАТЕМАТИЧНОЇ ТЕОРІЇ ВУЗЛІВ

Вузли – предмети прості та наочні. Вони виступають математичними об'єктами багатьох досліджуваних процесів у повсякденному житті. Останніми роками математики і фізики з дивовижною інтенсивністю стали займатися відповідними теоріями, особливо теорією вузлів. Так за цей час чотири медалі Філдса було отримано саме за роботи, пов'язані з цією теорією. А саме, лауреатами медалі Філдса в різний час стали Володимир Дрінфельд (м. Харків), який працює в Чикаго; Максим Концевич (м. Москва), який працює в Парижі; Воган Джонс (Нова Зеландія), що працює в Каліфорнії і Едвард Віттен, фізик-теоретик, який працює в Принстоні [2, с. 3]. Насьогодні багато дослідників вважають, що вузли грають ключову роль у фундаментальній фізичній теорії, що описує структуру матерії. Однак, це