

УДК 656

Д.В. Дмитрів, к.т.н., доцент
О.Р. Рогатинська, к.т.н., доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
**АНАЛІЗ АВТОМОБІЛЬНИХ ВАНТАЖОПОТОКІВ ЧЕРЕЗ МИТНИЙ
КОРДОН**

D.V. Dmytriv, Ph.D., Assoc. Prof
O.R. Rogatynska, Ph.D., Assoc. Prof
**ANALYSIS OF AUTOMOBILE FREIGHT TRAFFIC THROUGH CUSTOMS
BORDER**

Процес проходження вантажних автомобілів через митний кордон можна представити як систему масового обслуговування. Випадковий потік заявок і часу обслуговування призводить до того, що система виявляється завантаженою нерівномірно. Щоб регулювати ці процеси шляхом прийняття зважених та обґрунтованих управлінських рішень використовується теорія масового обслуговування. Будується математична модель, яка пов'язує задані умови роботи систем масового обслуговування (число каналів, їх продуктивність, характер потоку заявок) з показниками ефективності цих систем, що описують їх здатність справлятися з потоком заявок.

Існує кілька моделей черг:

$A/B/s$,

де A – тип ймовірнісного розподілу моментів часу поступлення заявок в систему,

B – тип ймовірнісного розподілу часу обслуговування,

s – кількість сервісів.

Експоненціальний розподіл добре описує процес надходження заявок в систему. Щодо закону розподілу часу обслуговування, достатньо знати його середнє (математичне очікування) $1/\mu$ і дисперсію σ^2 .

Для стаціонарної моделі черг середня кількість заявок в системі:

$$L = \lambda W \quad (1)$$

λ – інтенсивність надходжень заявок в систему;

W – середній час перебування заявки в системі.

Середня кількість заявок в черзі:

$$L_q = \lambda W_q \quad (2)$$

W_q – середній час очікування в черзі.

Середній час перебування в системі:

$$W = W_q + I/\mu \quad (3)$$

μ – інтенсивність обслуговування

Ймовірність того, що система пуста:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \left(\frac{1}{1 - (\lambda/s\mu)} \right)} \quad (4)$$

Очікувана кількість заявок в черзі:

$$L_q = P_0 \left[\frac{(\lambda/\mu)^{s+1}}{(s-1)! \left(s - \frac{\lambda}{\mu}\right)^2} \right] \quad (5)$$

Формули (1)-(5) дозволяють обчислити значення основних характеристик моделі W_q , W , L для довільних значень λ , μ , а також для довільної кількості сервісів (s).

Митний кордон можна розглядати як систему черг з сервісами обслуговування. Постає задача визначення вартості часу очікування, коли час очікування для водія стає неприйнятним і приводить до збитковості. Необхідно знайти оптимальне співвідношення між вартістю покращення обслуговування і вартістю часу, витраченого на очікування в черзі. Задача зводиться до побудови вартісної моделі черги. Розглядаємо модель з експоненціальним розподілом часу надходження заявок і часу обслуговування.

Вартісні характеристики:

C_s – вартість (за год) утримання засобу обслуговування.

C_w – вартість (за год) очікування заявки в системі.

Загальна вартість обслуговування = $C_s \times s \times n$

C_s – вартість обслуговування (за год) одного сервісу, s – кількість сервісів, n – кількість годин роботи кожного сервісу (тривалість зміни).

Вартість очікування = $C_w \times L_s \times n$

L_s – кількість заявок в черзі, коли працюють s сервісів.

$$ЗВ(s) = C_s \times s + C_w \times L_s$$

$ЗВ(s)$ – загальна вартість (за год) використання s засобів обслуговування.

Задача зводиться до відшукування такої кількості сервісів s , щоб функція $ЗВ(s)$ приймала найменше значення. Якщо s збільшується, то вартість часу очікування зменшується, вартість обслуговування зростає. Наша задача – знайти таке значення s , щоб сума цих двох вартостей була мінімальна. На жаль, важко вивести формулу, яка дає оптимальне значення. Поставлену задачу

можна розв'язати, використовуючи електронні таблиці Microsoft Excel, задавши значення C_s і C_w і обчисливши вартість обслуговування і вартість очікування для різної кількості сервісів обслуговування, після чого порівняти, загальну вартість для робочої зміни. Для визначення чутливості розв'язку по відношенню до вартості C_w створюється таблиця підстановки.

Отже, знайшовши характеристики L , L_q , W , W_q , можна визначити оптимальну кількість засобів обслуговування, а також провести аналіз залежності розв'язку від параметра C_w .

УДК 331.477

О.В. Зелінська, к.т.н., ст.викладач

Вінницький національний аграрний університет

**СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

O.V. Zelinska, Ph.D., Senior lecturer

**SYSTEM APPROACH TO EFFICIENCY INCREASE OF ECONOMIC
PROCESSES**

Розвиток системного підходу до проблеми підвищення ефективності економічних процесів є одним з актуальних завдань.

До використання системного підходу в економіці можемо віднести велику кількість праць відомих науковців, таких як: Блауберг І. В. [1], Садовський В. Н., Юдін Е. Г., Назарова Г. В. [2], Холл А. Д., Фейджин Р. І., Берталанфі Л., Богданов А. А., Саймон Г., Друкер П., Чандлер А.

Системний підхід застосовується як спосіб упорядкування зазначених проблем, завдяки якому здійснюється їхнє структурування, визначаються цілі рішення, обираються варіанти, встановлюються взаємозв'язки та залежності елементів проблем, а також фактори й умови, які сприяють на їх рішення. Саме системний підхід передбачає послідовний перехід від загального до часткового, коли в основі розгляду лежить мета. Побудова моделі економічної системи належить до числа системних задач, при розв'язуванні яких синтезують розв'язки на основі великої кількості початкових умов. Використання системного підходу в цих умовах дозволяє не тільки побудувати модель реальної системи, але й на базі цієї моделі вибрати необхідну кількість інформації для керування системою, оцінити показники її функціонування і тим самим на базі моделювання знайти найбільш ефективний варіант побудови та оптимальний режим функціонування системи. Відповідно до системного підходу в процесах створення й дослідження складних економічних систем моделювання, їхніх елементів і функціональних підсистем виконується в декілька етапів і на різних рівнях залежно від ступеня деталізації системи. Методика моделювання безпосередньо залежить від рівня моделювання. Кожному рівню моделювання відповідає певне поняття системи, елемента системи, законів функціонування елементів системи в цілому і дії зовнішніх