

6. Лісова політика: теорія і практика у контексті економічних, екологічних та соціальних проблем лісокористування : [моног.] / Синякевич І.М., Соловей І.П., Врублевська О.В. та ін. ; за ред. І.М. Синякевича. – Л. : Піраміда, 2008. – 611с.

7. Проблеми збалансованого лісокористування в системі сталого розвитку / Бондар В.С., Голуб О.А., Лицур І.М. та ін. ; за ред. Я.В. Ковалю. – К. : Науковий світ, 2005. – 212 с.

8. Основы устойчивого лесопользования : [учеб. пособие для вузов] / Карпачевский М.Л., Тепляков В.К., Яницкая Т.О., Ярошенко А.Ю. ; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М., 2009. – 143 с.

Надійшла 17.12.2011; рецензент: д. е. н. Клименок М. М.

УДК 656.13.022

А. О. ПАЛАМАРЧУК, В. М. САДИКОВ

Автомобільно-дорожній інститут «Донецький національний технічний університет», м. Горлівка

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ВИДАЧІ ДОЗВОЛІВ НА ВИКОНАННЯ МІЖНАРОДНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ЕФЕКТИВНОСТІ

У статті представлено роботу відділу аналітичного забезпечення Державного підприємства «Служба міжнародних автомобільних перевезень», який займається прийомом та оформленням заявок на отримання дозвільних документів для здійснення міжнародних перевезень. Проведено дослідження процесу безпосереднього опрацювання заявок. Застосовуючи теорію масового обслуговування, проведено аналіз ефективності роботи відділу.

Work of the Department of the analytical providing of the state enterprise «Service of International Road Transportations», which is engaged in a reception and processing of requests on the receipt of allowing documents for realization of the international transportations of cargoes is presented in the article. Research of direct registration of demands process is conducted. Applying the theory of mass service it is carried out the analysis of an overall performance of the Department.

Ключові слова: відділ аналітичного забезпечення, міжнародні перевезення.

Вступ. Сфера транспортного обслуговування є динамічною системою, в якій відбуваються складні взаємодії технологічних процесів переміщення вантажів і пасажирів. Вантажні перевезення автомобільним транспортом є великою сферою послуг народного господарства сучасної України і виступають вирішальним фактором в економічному розвитку країни. Підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту в цілому – важлива державна задача сьогодні.

Міжнародні автомобільні перевезення, які здійснюються як українськими, так і іноземними транспортними компаніями, займають вагомe місце в економіці України, а також сприяють залученню країни в загальносвітові процеси глобалізації. Спостерігається стійка тенденція росту обсягу перевезень вантажів автомобільним транспортом через державний кордон України [1].

Виконання міжнародних автомобільних перевезень вантажів та пасажирів неможливе без дозвільних документів на перетин кордону та проїзд автотранспортних засобів по території транзитної країни. Існує процедура видачі дозволів, яка має певні недоліки, що є результатом дії деяких негативних факторів.

Постановка завдання. Взагалі проблеми міжнародних вантажних перевезень автомобільним транспортом досліджують такі науковці, як Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В., Анікін Б.А., Гордон М.П., Пономарьова Ю.В., Родніков А.І., Смахов А.А. Поряд з цим питанням дослідження процесу видачі дозволів на міжнародні автомобільні перевезення в сучасних умовах господарювання цікавляться такі практики, як Костюченко Л.М., Наапетян М.Р., Кунда Н.Т., Пунь В.П. та інші вчені.

Метою даної статті є дослідження процесу видачі дозвільних документів; розробка схеми розрахунку параметрів системи видачі дефіцитних дозволів на здійснення міжнародних автомобільних перевезень, а також аналіз впливу цих параметрів на ефективність процесу видачі дозволів.

Результати дослідження. Дозвіл – це документ, який дає право на використання транспортного засобу для міжнародного автомобільного перевезення вантажу або слідування без вантажу по території іноземної держави.

Контроль за здійсненням міжнародних перевезень пасажирів і вантажів автомобільним транспортом проводить Державне підприємство «Служба міжнародних автомобільних перевезень» (далі – ДП «СМАП») центрального органу виконавчої влади в транспортній галузі в пунктах пропуску через державний кордон України. ДП «СМАП» створено з метою організації контролю за додержанням українськими та іноземними перевізниками транспортного законодавства України та за виконанням міжурядових угод з питань міжнародних автомобільних перевезень, а також для надання всіх видів послуг з оформлення дозвільних документів на міжнародні автомобільні перевезення пасажирів та вантажів [2].

ДП «СМАП» займається оформленням та видачею дозвільних документів трьох видів: одноразових дозволів, іноземних дефіцитних дозволів та багаторазових дозволів ЄКМТ. З січня 2008 року у ДП «СМАП» було реструктуризовано систему видачі іноземних дефіцитних дозволів, результатом чого стало створення нового відділу аналітичного забезпечення (далі – Відділ), який займається прийомом і опрацюванням заявок

на отримання дефіцитних дозвільних документів [2]. Новизною роботи даного відділу є те, що прийом заявок здійснюється безпосередньо працівниками відділу у телефонному режимі.

Підвищити ефективність роботи відділу по видачі дозволів можливо, визначивши найбільш раціональну організацію його роботи – збільшення або зменшення кількості працівників, відповідальних за прийом заявок, зміну порядку обслуговування або його терміну тощо.

Дослідження процесу видачі дозвільних документів. Формалізація роботи системи видачі дозвільних документів в рамках теорії систем масового обслуговування дозволяє представити її у вигляді деякої узагальненої структури, проаналізувати закон надходження заявок, визначити час знаходження заявки на кожному етапі обслуговування і таке інше; стає можливо оцінити втрати від очікування, втрати від простою механізмів обслуговування, якщо відсутні заявки на обслуговування.

Процес видачі дозвільних документів в цьому випадку повинен розглядатися як сукупність операцій з надсилання заявок, оформлення дозволу і безпосередньої його видачі. Методологічним принципом дослідження процесу видачі є положення про його циклічність. Теорія марковських процесів розглядатиметься для побудови математичних моделей операцій, результат яких залежатиме від випадкових факторів [3]. Момент здійснення події – це момент надсилання заявки на отримання дефіцитного дозволу у Відділ. Зважаючи на те, що інтервал надходження заявок та постановки в чергу має кінцеві чисельні значення, а їх сукупність складає множину значень, які не співпадають по величині, то доцільно розглядати інтервал як випадкову безперервну величину.

При проведенні дослідження процесу надсилання заявок на отримання дефіцитних дозволів до відділу було встановлено закон розподілу надходження заявок (табл. 1). Для розрахунків використано статистичні дані (152 заявки від 5 квітня 2010 року) [4]. Для перевірки узгодженості теоретичного та емпіричного розподілу застосовано критерій Пірсона χ .

Таблиця 1

Результати статистичної обробки термінів надходження заявок на отримання дефіцитних дозволів

| № | Середина інтервалу, t_N | Частота, m_N | Частість, r_N | Густина | | Міра розходження $[p^* t_{(N)} - f(t_N)]^2$ |
|----------|---------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|---------------------|---|
| | | | | емпірична $p^* t_{(N)}$ | теоретична $f(t_N)$ | |
| 1 | 0,5 | 25 | 0,1645 | 0,1645 | 0,227 | 0,017300 |
| 2 | 1,5 | 23 | 0,1513 | 0,1513 | 0,175 | 0,003313 |
| 3 | 2,5 | 22 | 0,1447 | 0,1447 | 0,135 | 0,000635 |
| 4 | 3,5 | 19 | 0,1250 | 0,1250 | 0,105 | 0,003974 |
| 5 | 4,5 | 15 | 0,0987 | 0,0987 | 0,081 | 0,003967 |
| 6 | 5,5 | 14 | 0,0921 | 0,0921 | 0,062 | 0,014162 |
| 7 | 6,5 | 11 | 0,0724 | 0,0724 | 0,048 | 0,012152 |
| 8 | 7,5 | 8 | 0,0526 | 0,0526 | 0,037 | 0,006400 |
| 9 | 8,5 | 6 | 0,0395 | 0,0395 | 0,029 | 0,004020 |
| 10 | 9,5 | 4 | 0,0263 | 0,0263 | 0,022 | 0,000769 |
| 11 | 10,5 | 3 | 0,0197 | 0,0197 | 0,017 | 0,000396 |
| 12 | 11,5 | 2 | 0,0132 | 0,0132 | 0,013 | 0,000000 |
| Σ | | 152 | 1 | | | 0,067088 |

Зробимо перевірку на узгодженість експоненціального та емпіричного розподілу [3]:

$$\chi^2 = n \sum \frac{[p^*(t_N) - f(t_N)]^2}{f(t_N)} \quad (1)$$

$$\chi^2 = 152 \cdot 0,067088 = 10,2$$

Цей розподіл описується одним параметром $S=1$, кількість інтервалів $k=12$, число ступенів свободи:

$$r = k - S - 1 = 12 - 1 - 1 = 10. \quad (2)$$

Ймовірність узгодженості $p=0,30$ більше прийнятого 5%-го значення. Отже, інтервал надходження заявок на отримання дефіцитних дозволів до іноземних країн за короткий період часу (1 день) задовольняє гіпотезу про експоненціальний закон розподілу.

Для подальшого аналізу роботи Відділу представимо його роботу у вигляді системи масового обслуговування і вирішимо задачу за допомогою математичного апарату теорії масового обслуговування.

Застосування математичного апарату. Побудова моделей багатопотокових систем обслуговування базується в класичній теорії систем та мереж масового обслуговування на багатьох передумовах, три з яких, як правило, найбільш розповсюджені:

- 1) кожен канал системи одночасно може обслужити не більше однієї вимоги на обслуговування;
- 2) канали простоюють лише тоді, коли на вході системи немає вимог на обслуговування (так звана властивість консервативності);
- 3) жоден канал обслуговування не впливає на режим роботи іншого каналу [3].

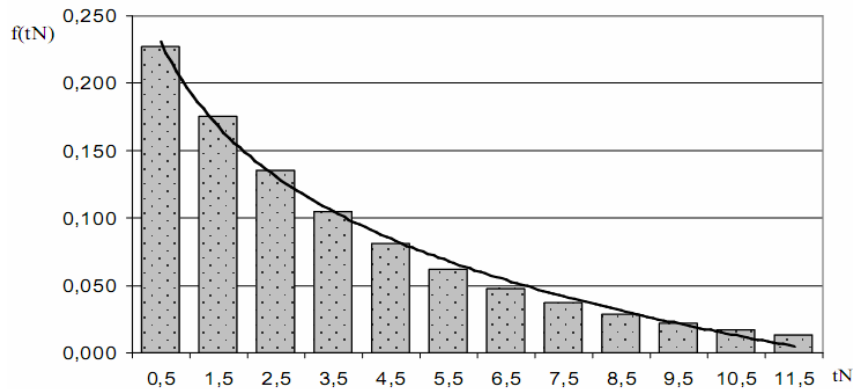


Рис. 1. Гістограма та функція щільності експоненціального розподілу інтервалів надходження заявок на дефіцитні дозволи за 05.04.2010

Визначимо основні характеристики процесів масового обслуговування на прикладі обслуговуючої системи, що складається з кількох каналів обслуговування, у якій потік заявок на отримання дозволу є вхідним потоком з пуасонівським розподілом прибуттів, співробітники відділу – каналами обслуговування з експоненціальним розподілом часу обслуговування заявок, при різних дисциплінах черг і обслуговування, та усталених умовах роботи системи.

Задача полягатиме в розрахунку характеристик утворення черг і затримок для багатоканальної СМО, визначенні впливу дисципліни черги на характеристики системи. Опишемо процес надходження і обробки заявок на отримання дефіцитних дозволів:

- перевізник надсилає заявку до ДП «СМАП» на отримання дефіцитного дозволу з інтенсивністю λ , заявок/добу;

- в ДП «СМАП» (в системі) проходить ряд етапів обслуговування з інтенсивністю μ , заявок/добу:

а) прийняття заявки та присвоєння реєстраційного номера (в середньому 2 хв.);

б) внесення до загальної бази даних (в середньому 3 хв.);

в) відправка зведеного реєстру до Державного Департаменту автомобільного транспорту (ДДАТ) (в середньому 2,5 хв).

У наступному підрозділі проведемо аналіз роботи відділу по видачі дефіцитних дозволів до іноземних країн як системи масового обслуговування з пуасонівським вхідним потоком і експоненціальною тривалістю обслуговування у стаціонарному режимі.

Визначення параметрів роботи системи масового обслуговування. Проведемо аналіз роботи відділу по видачі дефіцитних дозволів. Потік заявок, що надходить до системи на обслуговування, розподілений між каналами нерівномірно. Обслуговування заявок триває по мірі їх надходження до каналу обслуговування.

Дисципліна обслуговування заявок така: кожна заявка, що надходить до системи прямує до того каналу обслуговування, що звільнився. По суті, при такій дисципліні черги гарантовано, що обслуговуючі канали працюватимуть на повну потужність весь період, доки існує черга.

Кожний з каналів має певну обслуговуючу спроможність. Нехай m – число каналів обслуговування з параметром μ . Кількість заявок у черзі може дорівнювати нулю, а кількість заявок у системі може перевищувати число m , тобто перевищувати число каналів обслуговування.

Потрібно визначити характеристики утворення черг і затримок за умови, що заявка яка надходить, направляється до першого каналу обслуговування, що звільнився (рис. 2).

Необхідно пам'ятати, що процес обслуговування включає не лише прийом заявок по телефону, але й їх обробку та відправлення сформованого реєстру заявок до ДДАТ, а кількість каналів обслуговування – це кількість робітників, які працюють у Відділі [5].

Зараз прийом заявок на одержання дефіцитних іноземних дозволів здійснюється двома співробітниками відділу. Позначимо:

- число каналів обслуговування $m = 2$;
- число надходження заявок в цей день $N = 152$ заяв.;
- пропускна спроможність каналу обслуговування $P = 8$ заяв./год.

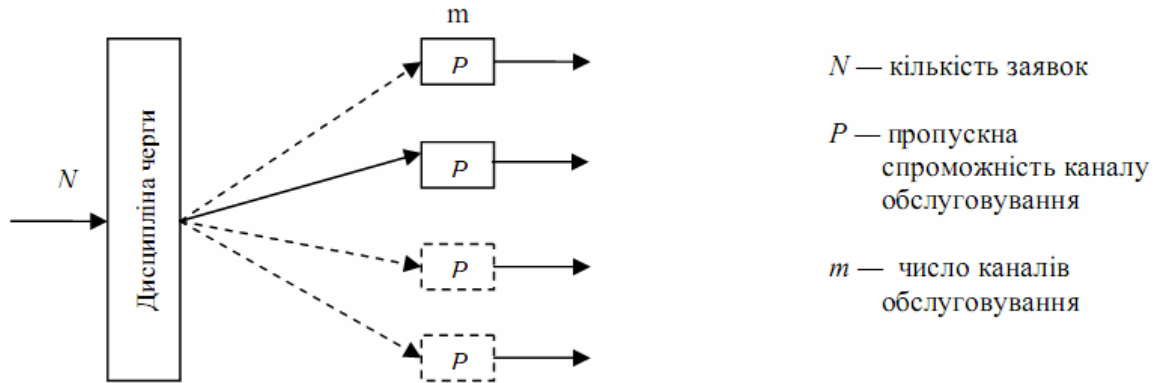


Рис. 2. Схема функціонування багатоканальної СМО з нерівномірним розподілом заявок

Для розрахунку показників функціонування Відділу як багатоканальної СМО використовуємо програмне середовище MathCAD. Було визначено:

Інтенсивність надходження заявок, заяв./хв: $\lambda = \frac{152}{720} = 0,211$

Пропускна здатність каналу обслуговування, заяв./хв: $\mu = \frac{8}{60} = 0,133$

Середній час обслуговування однієї заявки хв/заяв.: $t_{\text{обс}} = \frac{1}{0,133} = 7,5$

Приведена інтенсивність заявок: $Z = \frac{0,211}{0,133} = 1,583$

Система працює в усталеному режимі обслуговування, оскільки відповідає вимозі $\alpha = \frac{Z}{m} < 1$ ($0,792 < 1$)

Оскільки кожна заявку рано чи пізно буде обслуговано, маємо наступні показники системи:

Відносна пропускна здатність: $q=1$

Абсолютна пропускна здатність: $Q=0,211 \cdot 1 = 0,211$ заяв./хв.;

Імовірності цілковитої відсутності заявок: $p_0 = \left[1 + \frac{1,583}{1!} + \frac{1,583^2}{2!} + \frac{1,583^{2+1}}{2!(2-1,583)} \right] = 0,116$ або 11,6%

Середня кількість заявок в черзі, заяв.: $\bar{n}_{\text{черг}} = \frac{1,583^{2+1}}{2 \cdot 2!(1-0,792)^2} \cdot 0,116 = 2,659$;

Середнє число заявок на видачу дефіцитних дозволів у системі, заяв.: $t_{\text{обс}} = \frac{1}{0,133} = 7,5$;

Середній час, що затрачено в черзі та знаходження в системі, хв.: $\bar{t}_c = \frac{2,659}{0,211} + \frac{1}{0,133} = 20,093$;

Середній час очікування в черзі, хв.: $\bar{t}_ч = \frac{2,659}{0,211} = 12,593$

Було досліджено як зміняться усереднені показники ефективності моделі при збільшенні кількості працівників у відділі. Результати розрахунків за наведеною методикою представлено у зведеній таблиці 2.

Таблиця 2

Параметри та усереднені показники ефективності СМО при різній кількості каналів обслуговування

| n | α | $n_{\text{черг}}$ | n_c | t_c | $t_ч$ | p_0 |
|-----|----------|-------------------|-------|--------|--------|-------|
| 2 | 0,792 | 2,659 | 4,242 | 20,093 | 12,593 | 0,116 |
| 3 | 0,528 | 0,299 | 1,882 | 8,916 | 1,416 | 0,191 |
| 4 | 0,396 | 0,058 | 1,641 | 7,773 | 0,273 | 0,203 |
| 5 | 0,317 | 0,012 | 1,595 | 7,555 | 0,055 | 0,205 |

Графік залежності витрат часу на обслуговування заявок від кількості каналів обслуговування наведено на рис. 3. Очевидно, що при збільшенні кількості витрати часу на очікування та обслуговування поступово зменшуються, але вже при $n=3$ поліпшення характеристик не спостерігається (для заданих параметрів вхідного потоку і потоку обслуговування).

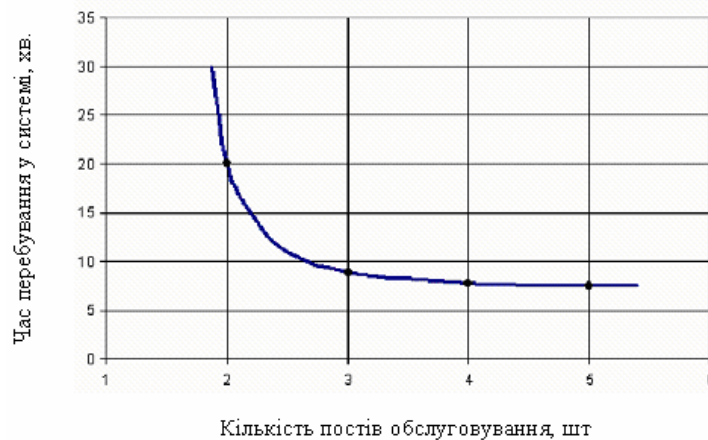


Рис. 3. Графік залежності часу обслуговування заявок від кількості каналів обслуговування в системі

Висновок. Аналізуючи одержаний графік можна зробити висновок, що оптимум досягається при застосуванні 3 каналів обслуговування, оскільки подальше їх збільшення не веде до суттєвої зміни часу знаходження вимоги в системі. Крім того, запропонована проста схема розрахунку параметрів системи надходження заявок на отримання дефіцитних іноземних дозволів може застосовуватись і при інших вихідних потоках.

Отже, в сучасних умовах глобалізації Україна не може існувати без налагодженої системи міжнародних автомобільних перевезень, важливою складовою якої є процес видачі дозволів на перевезення. Запропонована система масового обслуговування Відділу видачі заявок дозволить проаналізувати цей процес та підвищити його ефективність.

Література

1. Яцківський Л.Ю. Загальний курс транспорту: навч. посібник / Л.Ю. Яцківський, Д.В. Зеркалов. – К. : Арістей, 2007. – 504 с.
2. Костюченко Л.М. Автомобільні перевезення у міжнародному сполученні / Л.М. Костюченко, М.Р. Наапетян. – К. : Видавничий дім «Слово», 2007. – 656 с.
3. Кунда Н.Т. Дослідження операцій у транспортних системах / Кунда Н.Т. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2008. – 400 с.
4. Державне підприємство «Служба міжнародних автомобільних перевезень» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://smar.gov.ua>
5. Пунь В.П. Збірник ексклюзивних інформаційно-аналітичних матеріалів з організації перевезень вантажів автомобільним транспортом у міжнародному сполученні / Пунь В.П. – К. : ДП «ДержавтотрансНДІпроект», 2007. – 64 с.

Надійшла 10.12.2011; рецензент: д. е. н. Полуянов В. П.