

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВОДІЇВ ДИСПЕТЧЕРСЬКОЮ СЛУЖБОЮ АВТОПІДПРИЄМСТВА

Прокудін Г. С., доктор технічних наук  
Сєдова Н. О.  
Прокудін О. Г.

**Постановка проблеми.** Важливим аспектом діяльності автопідприємства (АП) є своєчасний виїзд автомобілів на лінію. Для досягнення цього повинна бути чітко спланована та організована робота диспетчерської служби АП. В результаті проведених спостережень та аналізу діяльності, виявлено, що у період масового виїзду автомобілів на маршрути один диспетчер не може забезпечити вчасне обслуговування водіїв, через що виникають затримки виїзду автомобілів на лінію.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основні джерела, де було розглянуто питання диспетчеризації, це: Прокудін Г. С. [1], Кунда Н. Т. [2], Босняк М. Г. [3], Школа І. М. [4] та Гончаров В. М., Касьянова Н. В., Вецепура Н. В., Солоха Д. В. та ін. [5]. У вище названих наукових виданнях наводяться теоретичні відомості про роботу митного терміналу, внутрішній економічний механізм підприємства, системи масового обслуговування та принципи, завдання і основні вимоги до оперативного управління. Результати дослідження мають практичну цінність та можуть покращити обслуговування водіїв диспетчерською службою АП.

**Постановка завдання.** Для покращення діяльності підприємства, необхідно зменшити час перебування водіїв у диспетчерському відділі АП. Своєчасний виїзд автомобілів на маршрути можливо реалізувати за рахунок збільшення кількості диспетчерів у період масового виїзду автомобілів. В наш час здійснюється інтенсивне вивчення задач, що відносяться до масового обслуговування. Система що обслуговує і та що обслуговується утворюють систему масового обслуговування (СМО). Відповідно, розглянемо диспетчерський відділ АП як СМО.

**Виклад основного матеріалу.** Водій, який прийшов у диспетчерську, стає в чергу й чекає обслуговування. Він не може покинути чергу не обслуженим, бо без проїзних документів не може виїхати на роботу. Отже, ми маємо одноканальну СМО з необмеженою чергою чекання з пуасонівським вхідним потоком і експоненціальною тривалістю обслуговування у сталому режимі.[6]

У цьому разі середній інтервал часу приходу водія у відділ складає  $t_{пр}=4,5$  хв. Тривалість обслуговування водіїв складає  $t_{обс}=4$  хв. Кількість каналів обслуговування  $n=1$ . До каналу надходить найпростіший потік заявок з інтенсивністю  $\lambda$ , інтенсивність обслуговування  $\mu$ , тобто канал обслуговування буде в середньому видавати  $\mu$  обслуговуваних заявок за одиницю часу. Заявка, що надійшла в момент, коли канал зайнято, стає в чергу і очікує обслуговування. Рано чи пізно усі заявки буде обслуговано.

**Дисципліна обслуговування:** «перший прийшов - перший обслугований».

Стани системи нумеруються за числом заявок, що знаходяться в системі

$S_0$  - канал вільний;

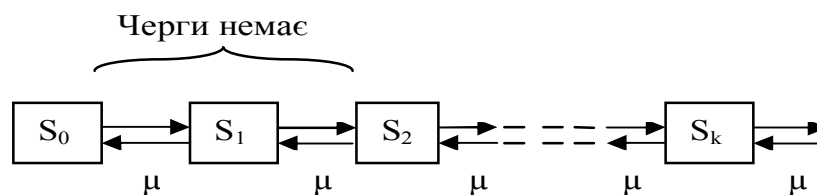
$S_1$  - канал зайнято, черги немає;

$S_2$  - канал зайнято, одна заявка стоїть в черзі

...

$S_k$  - канал зайнято,  $k-1$  заявок стоять у черзі

На рис. 1 зображений граф станів одноканальної СМО (нескінченний). Зліва на право систему переводить потік заявок з інтенсивністю  $\lambda$  (як тільки заявка надійшла, система переходить у наступний стан; кількість станів необмежена). Справа наліво систему переводить потік звільнень зайнятого каналу з інтенсивністю  $\mu$ , так як працює тільки один канал.



Інтенсивність надходження заявок у канал обслуговування:

$$\lambda = \frac{1}{t_{\text{гпр}}} = \frac{1}{0,075} \approx 13 \text{ вод./год} \quad (1)$$

Інтенсивність обслуговування заявок:

$$\mu = \frac{1}{t_{\text{обс}}} = \frac{1}{0,067} \approx 15 \text{ вод./год} \quad (2)$$

Приведена інтенсивність заявок:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{13}{15} = 0,87 \quad (3)$$

Імовірність відмовлення в обслуговуванні:  $P_{\text{відм}} = 0$

Імовірність обслуговування (відносна пропускна спроможність):

$$P_{\text{обс}} = q = 1 - P_{\text{відм}} = 1 \quad (4)$$

Середнє число заявок в черзі:

$$\bar{r} = \frac{\rho^2}{1 - \rho} = \frac{0,87^2}{1 - 0,87} \approx 6 \text{ вод} \quad (5)$$

Середній час чекання в черзі:

$$\bar{t}_{\text{оч}} = \frac{\bar{r}}{\lambda} = \frac{6}{13} = 0,46 \text{ год} = 28 \text{ хв} \quad (6)$$

Середній час перебування в СМО:

$$\bar{t}_{\text{смс}} = \bar{t}_{\text{оч}} + \frac{q}{\mu} = 0,46 + \frac{1}{15} = 0,527 \text{ год} \approx 32 \text{ хв} \quad (7)$$

Нормативними документами встановлено, що час на підготовчі операції перед роботою та після її завершення не повинен перевищувати до 24 хвилин залежно від типу автомобіля [7]. У нашому випадку перебування водія в диспетчерській для одержання проїзних документів складає 32 хв. Потрібно збільшити кількість диспетчерів, наприклад, до трьох. Як варіант другий та третій диспетчери можуть виходити на підмогу основному диспетчеру в період найбільшого напливу водіїв.

У цьому разі розглянемо багатоканальну СМО з необмеженою чергою ( $n=3$ ) з тими ж параметрами, що й у першому варіанті. Отже, показники  $\lambda$ ,  $\mu$  та  $\rho$  не зміняться [6].

При цьому існує певна дисципліна черги: перший в черзі водій прямує до каналу обслуговування, який звільнився першим. При такій дисципліні черги гарантовано, що диспетчери, які обслуговують водіїв працюватимуть на певну потужність весь період, доки існує черга.

Стани системи нумеруються за таким числом заявок, що знаходяться у системі (рис. 2):

$S_0$  - канал вільний;

$S_1$  - канал зайнято, черги не має;

$S_2$  - 2 канали зайнято, черги не має;

...

$S_{n+1}$  -  $n$  каналів зайнято, одна заявка стоїть в черзі;

...

$S_{n+m}$  -  $n$  каналів зайнято,  $m$  заявок стоять у черзі.

Зліва направо систему переводить потік заявок з інтенсивністю  $\lambda$ , справа наліво систему переводить потік обслуговування з інтенсивністю  $\mu$ , помноженою на число каналів.

Аналіз потрібно робити за такими формулами.

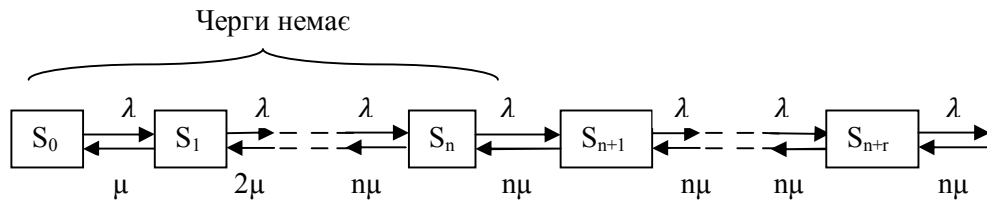


Рисунок 2. - Багатоканальна СМО з необмеженою чергою черкання

Умова існування усталеного режиму в СМО:

$$\chi = \frac{\rho}{n} = \frac{0,87}{3} = 0,29 < 1 \quad (8)$$

де:  $n$  – кількість каналів.

Отже, існує усталений режим СМО:

Середнє число заявок у черзі:

$$\bar{r} = \frac{\rho^{n+1}}{n \cdot n!} \cdot \frac{P_0}{(1-\chi)^2} = \frac{0,87^4}{3 \cdot 3!} \cdot \frac{0,416}{(1-0,29)^2} = 0,0264 \text{ вод} \quad (9)$$

де:  $P_0$  – імовірність станів

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{3!} + \frac{\rho^{3+1}}{3!(3-0,87)} \right]^{-1} = \left[ 1 + 0,87 + 0,378 + 0,110 + \frac{0,573}{6 \cdot 2,13} \right]^{-1} = 0,416 \quad (10)$$

Середнє число зайнятих каналів:

$$\bar{z} = \frac{\lambda}{\mu} = \rho = 0,87 \quad (11)$$

Середній час очікування у черзі:

$$\bar{t}_{оч} = \frac{\bar{r}}{\lambda} = \frac{0,0264}{13} = 0,002 \text{ год} = 0,12 \text{ хв.} \quad (12)$$

Середній час перебування у системі (середній час обслуговування):

$$\bar{t}_{СМО} = \bar{t}_{оч} + \frac{q}{\mu} = 0,002 + \frac{1}{15} \approx 0,069 \text{ год} = 4,14 \text{ хв.} \quad (13)$$

Аналогічно розраховуємо для системи масового обслуговування з  $n=2$  каналами.

Результати розрахунків зведені в таблицю.

Таблиця 1. – Зведена таблиця розрахунків

Характеристики СМО	Канали обслуговування		
	1	2	3
Середнє число заявок у черзі, $\bar{r}$	6	0,204	0,0264
Середній час чекання в черзі, $\bar{t}_{оч}$ , хв	28	1	0,12
Середній час перебування в СМО, $\bar{t}_{СМО}$ , хв	32	5	4,14

У період масового виїзду автомобілів на маршрути один диспетчер не може забезпечити належне обслуговування водіїв, кожен із яких перебуває в середньому в системі обслуговування 32 хв. Через це необхідно на цей період підключити ще одного диспетчера. Якщо будуть працювати три диспетчери затрати часу водіїв на оформлення проїзної документації складуть в середньому 4,14 хв. Подальше збільшення кількості диспетчерів не призведе до помітного зменшення часу перебування водіїв у системі.

Висновки. Для покращення обслуговування водіїв диспетчерською службою автопідприємства необхідно, щоб у період масового виїзду автомобілів на маршрути працювали як мінімум два диспетчера. Організація обслуговування водіїв трьома диспетчерами дозволить знизити витрати часу водіями при оформленні проїзної документації до 4,14 хв.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Прокудін Г.С. Програма раціональної роботи митного терміналу / Г.С. Прокудін, М.М. Дмитрієв // Свідectво про внесення суб'єкта підприємницької діяльності до Реєстру виробників та розповсюджувачів програмного забезпечення. – Серія ВР, №00936, Україна, МОН. – Ід. код. 02070915; Заяв. 18.06.08; Опуб. 25.06.08. – 21 с.
2. Кунда Н.Т. Організація міжнародних автомобільних перевезень / Н.Т. Кунда // Навчальний посібник для студентів напряму «Транспортні технології» ВНЗ. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 464 с.
3. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення / М. Г. Босняк // Навчальний посібник для студентів. – К.: Видавництво Дім «Слово», 2010. – 408 с.
4. Школа І.М. Операційний менеджмент: Практикум: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І.М. Школа, О.В. Михайловська // Київський національний торговельно-економічний ун-т; Чернівецький торговельно-економічний ін-т. – Чернівці: Книги-XXI, 2004. – 375с.
5. Гончаров В.М. Внутрішній економічний механізм підприємства: навчальний посібник / В.М. Гончаров, Н.В. Касьянова, Н.В. Вецелура, Д.В. Солоха та ін.. – Донецьк: СПД Купріянов В.С., 2007. – 284 с.
6. Четверухін Б.М. Дослідження операцій в транспортних системах / Б. М. Четверухін, О.О. Бакуліч, С.Д. Радкевич // Частина 2. Системи масового обслуговування. – К.: НТУ, 2001. – С. 138 – 139.
7. Справочник інженера-економіста автомобільного транспорту / Под общей редакцией С.Л. Голованенко. – М.Транспорт, 1984. – 320 с.

#### РЕФЕРАТ

Прокудін Г. С., Седова Н. О., Прокудін О. Г. Підвищення ефективності обслуговування водіїв диспетчерською службою автопідприємства. / Георгій Семенович Прокудін, Наталія Олександрівна Седова, Олексій Георгійович Прокудін // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.: НТУ – 2012. – Вип. 10.

У статті розглянута можливість значно скоротити термін перебування водія у диспетчерській службі автопідприємства при оформленні проїзної документації.

Об'єкт дослідження – диспетчерська служба автопідприємства.

Мета роботи – скоротити час обслуговування водіїв, диспетчерською службою автопідприємства.

Метод дослідження – аналітично-розрахунковий.

Для забезпечення своєчасного виїзду автомобілів на лінію, що є важливим аспектом діяльності автотранспортного підприємства, повинна бути чітко спланована та організована робота диспетчерської служби автопідприємства. Спостереження та аналіз діяльності диспетчерської служби автопідприємства, показали, що у період масового виїзду автомобілів на маршрути один диспетчер не може забезпечити вчасне обслуговування водіїв. Своєчасний виїзд автомобілів на маршрути можливо реалізувати за рахунок збільшення кількості диспетчерів. Для цього диспетчерська служба автопідприємства була розглянута у якості системи масового обслуговування та проведені відповідні розрахунки. Для покращення обслуговування водіїв необхідно, щоб у період масового виїзду автомобілів на маршрути працювали як мінімум два диспетчера. Організація обслуговування водіїв трьома диспетчерами дозволить знизити витрати часу водіями при оформленні проїзної документації до 4,14 хв.

Результати дослідження мають практичну цінність та можуть покращити обслуговування водіїв диспетчерською службою автопідприємства.

Прогнозовані припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – пошук оптимальної кількості працівників диспетчерської служби автопідприємства.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ДИСПЕТЧЕРСЬКА СЛУЖБА, СИСТЕМА МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПОТІК ЗАЯВОК, ІНТЕНСИВНІСТЬ ПОТОКУ ЗАЯВОК, ЧИСЛО ЗАЯВОК У ЧЕРЗІ, ЧАС ЧЕКАННЯ У ЧЕРЗІ, ЧАС ПЕРЕБУВАННЯ У СИСТЕМІ.

## ABSTRACT

Prokudin G.S., Sedov N.A., Prokudin A.G. Improved service drivers dispatching service company did. / George Prokudin, Natalia Sedova, Alexei Prokudin // Management of project, systems analysis and logistics. – K.: NTU – 2012. – Vol. 10.

In this article the opportunity to reduce length of stay in the driver's dispatching service company did when you make a traffic records.

Object of study – dispatching service company did.

Purpose – to reduce service time drivers, dispatching service company did.

Method study – analytically calculated.

To ensure the timely departure of cars on the line, which is an important aspect of the transport company must be clearly planned and organized work of dispatching service company did. Observation and analysis of the traffic control company did, showed that during the mass exodus of vehicles on routes one dispatcher can not provide timely service drivers. Timely exit vehicles on the routes can be realized by increasing the number of dispatchers. For this monitoring service company did was considered as a queuing system and appropriate calculations. To improve service to drivers that, while the mass exodus of cars on the routes operated for at least two controllers. Catering drivers three dispatchers will reduce the time spent by drivers in road design documentation to 4.14 min.

The results of the article are of practical value and can improve the service drivers dispatching service company did.

Forecast assumptions about the object of study – find the optimal number of workers in the dispatch service company did.

**KEYWORDS:** TRANSPORT COMPANY, DISPATCHING SERVICE, THE QUEUING SYSTEM, THE FLOW OF APPLICATIONS, THE INTENSITY OF THE FLOW OF REQUESTS, NUMBER OF REQUESTS IN THE QUEUE, WAITING TIME, TIME SPENT IN THE SYSTEM.

## РЕФЕРАТ

Прокудин Г. С, Седова Н.А., Прокудин А. Г. Повышение эффективности обслуживания водителей диспетчерской службой автопредприятия. / Георгий Семенович Прокудин, Наталья Александровна Седова, Алексей Георгиевич Прокудин // Управление проектами, системный анализ и логистика. – К.: НТУ – 2012. – Вып. 10.

В статье рассмотрена возможность значительно сократить срок пребывания водителя в диспетчерской службе автопредприятия при оформлении проезжей документации.

Объект исследования – диспетчерская служба автопредприятия.

Цель работы – сократить время обслуживания водителей, диспетчерской службой автопредприятия.

Метод исследования – аналитически-расчетный.

Для обеспечения своевременного выезда автомобилей на линию, что является важным аспектом деятельности автотранспортного предприятия, должна быть четко спланирована и организована работа диспетчерской службы автопредприятия. Наблюдение и анализ деятельности диспетчерской службы автопредприятия, показали, что в период массового выезда автомобилей на маршруты один диспетчер не может обеспечить своевременное обслуживание водителей. Своевременный выезд автомобилей на маршруты возможно реализовать за счет увеличения количества диспетчеров. Для этого диспетчерская служба автопредприятия была рассмотрена в качестве системы массового обслуживания и проведены соответствующие расчеты. Для улучшения обслуживания водителей необходимо, чтобы в период массового выезда автомобилей на маршруты работали как минимум два диспетчера. Организация обслуживания водителей тремя диспетчерами позволит снизить затраты времени водителями при оформлении проезжей документации до 4,14 мин.

Результаты исследования имеют практическую ценность и могут улучшить обслуживание водителей диспетчерской службой автопредприятия.

Прогнозируемое предположение о развитии объекта исследования - поиск оптимального количества работников диспетчерской службы автопредприятия.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** АВТОТРАНСПОРТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СЛУЖБА, СИСТЕМА МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ПОТОК ЗАЯВОК, ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОТОКА ЗАЯВОК, ЧИСЛО ЗАЯВОК В ОЧЕРЕДИ, ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ В ОЧЕРЕДИ, ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ В СИСТЕМЕ.