

УДК 355.42.001/351.742:623.618.5

С. І. Скрипнюк, В. В. Карплюк

**ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ (ПІДРОЗДІЛУ)  
ВНУТРІШНІХ ВІЙСЬК ЩОДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ З КОНВОЮВАННЯ ОСІБ  
СПЕЦКОНТИНГЕНТУ СПЕЦІАЛЬНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ ТА ВИБІР  
РАЦІОНАЛЬНОГО ВАРІАНТА ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

*Розглянуто питання визначення можливостей військової частини (підрозділу) з конвоювання, екстрадиції та охорони підсудних щодо виконання завдання з конвоювання осіб спецконтингенту різними видами спеціального транспорту. Запропоновано підходи до вибору раціонального виду спеціального транспорту та до проведення розрахунків його потреб для перевезень осіб спецконтингенту.*

Військові частини та підрозділи з конвоювання, екстрадиції та охорони підсудних (КЕОП) внутрішніх військ (ВВ) МВС України виконують завдання з конвоювання осіб спецконтингенту, використовуючи при цьому спеціальні транспортні засоби, які мають відповідне обладнання. Кількість таких засобів, що може бути використана частиною для КЕОП, обмежена. Можливості частини також обмежуються наявними ресурсами особового складу, який здатний виконувати завдання з конвоювання, та наявними часовими, фінансовими й іншими витратами на виконання цих завдань. Тому виникає потреба у визначенні раціональних стосовно витрат варіантів організації бойової служби.

**Постановка проблеми.** Види спеціального транспорту для конвоювання осіб спецконтингенту зазвичай закріплені за визначеними видами конвоювання з урахуванням особливостей несення бойової служби. Проте у випадках, коли одне і те ж саме конвоювання може бути виконано кількома видами спеціального транспорту, виникає завдання вибору серед них раціонального, виходячи з таких критеріїв, як швидкість, частота перевезень, надійність, перевізна здатність, доступність та вартість тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання оптимізації перевезень розглянуто у загальному вигляді в [1–5] без урахування специфіки виконання службово-бойових завдань з КЕОП частинами та підрозділами внутрішніх військ. Тому питання оптимізації перевезень осіб спецконтингенту під охороною варт з КЕОП потребує визначення і подальшого розроблення з метою економії коштів і зменшення службового навантаження на частини (підрозділи) військ та раціональної реалізації їх можливостей.

**Мета статті** полягає у визначенні основних підходів до оптимізації перевезень осіб спецконтингенту під охороною варт визначеними маршрутами конвоювання.

**Виклад основного матеріалу.** Військові частини та підрозділи з конвоювання, екстрадиції та охорони підсудних ВВ МВС України, виконуючи покладені на них завдання, здійснюють конвоювання осіб

спецконтингенту визначеними маршрутами з використанням спеціальних залізничних вагонів та спеціальних автомобілів. Кожна військова частина чи підрозділ з огляду на наявні сили та засоби може перевезти певну кількість осіб спецконтингенту під охороною варт з КЕОП, що визначає її здатність виконати певний обсяг службово-бойових завдань з КЕОП.

Під можливостями частини (підрозділу) щодо перевезень осіб спецконтингенту між установами виконання покарань та місцями несення бойової служби вартами з КЕОП розуміється її здатність забезпечити конвоювання спеціальним транспортом осіб спецконтингенту в районі своєї СБД та за його межами визначеними маршрутами в різних умовах обстановки. Ці можливості залежать від наявності підготовленого особового складу підрозділів з КЕОП (кількості та підготовленості варт), кількості та стану спеціальних транспортних засобів для перевезення осіб спецконтингенту, наявності та стану маршрутів перевезень, допустимих витрат на здійснення перевезень (за часом, відстанню, вартістю) та ін. До основних показників цих можливостей слід віднести просторові (наприклад, просторові характеристики структури транспортної мережі, наявність та протяжність маршрутів конвоювання, що забезпечуються військовою частиною або підрозділом тощо), часові (час, що витрачається на перевезення), кількісні (кількість варт, основних та запасних маршрутів конвоювання) та ймовірнісні показники (наприклад, імовірність успішного виконання завдання з конвоювання осіб спецконтингенту за визначеним маршрутом у встановлені терміни).

У цій статті розглядаються можливості військової частини (підрозділу) з конвоювання за визначеними маршрутами та підхід до вибору раціонального варіанта перевезень спецконтингенту за критерієм мінімізації витрат. Приклад схеми перевезень залежно від видів конвоювання наведено на рис. 1.

Вихідними даними для оцінювання можливостей військової частини (підрозділу) щодо перевезень осіб спецконтингенту між УВП та місцями несення бойової

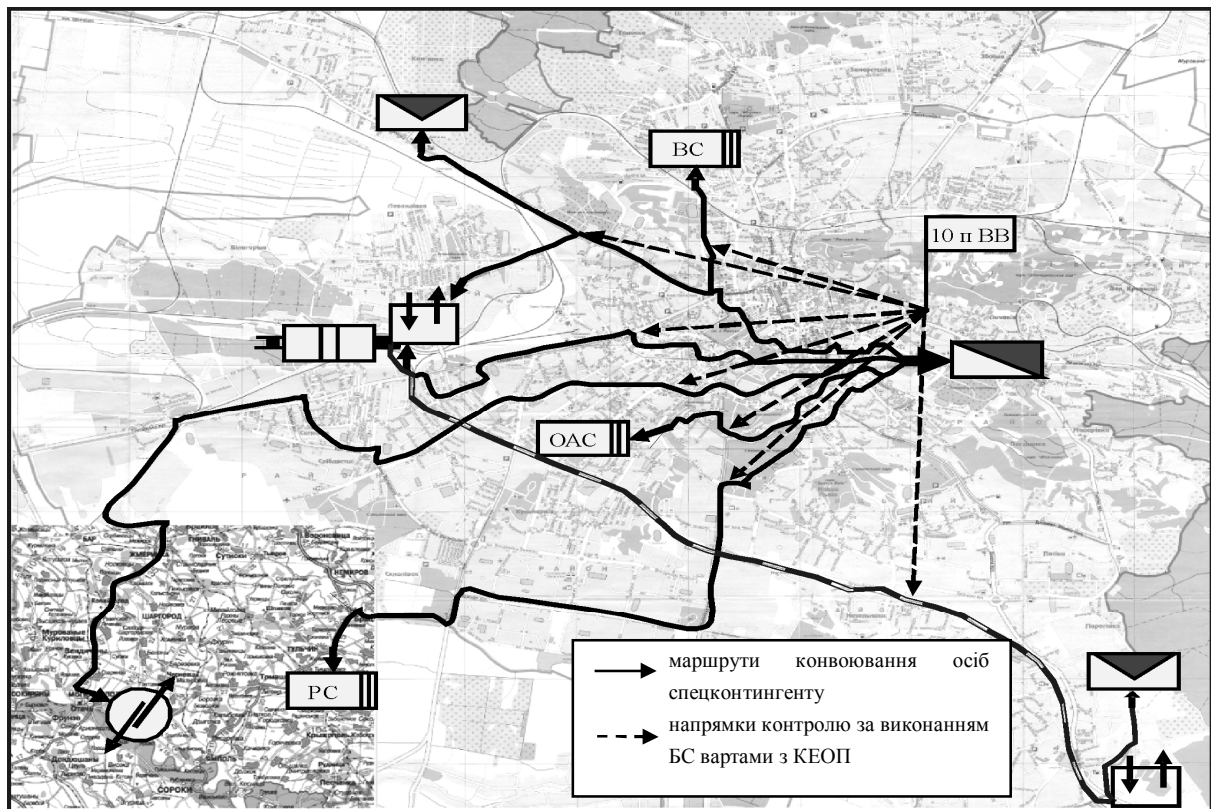


Рис. 1. Схема перевезень осіб спецконтингенту під охороною варт з КЕОП між установами Державного департаменту виконання покарань та місцями несення бойової служби варт з КЕОП (варіант)

служби вартами з КЕОП є: опис структури та параметри транспортної мережі; параметри маршрутів конвоювання; вартість рейсів спеціальних транспортних засобів; тривалість конвоювання осіб спецконтингенту за визначеними маршрутами; дані щодо витрат на забезпечення режиму утримання осіб спецконтингенту, на зниження ризику під час виконання бойової служби з КЕОП, на використання спеціального транспорту та на підготовку особового складу підрозділів з КЕОП тощо.

Оцінювання можливостей зводиться до розрахунку значень вибраних показників можливостей, порівнювання їх з вибраними критеріями якості виконання завдань та формування судження про здатність військової частини (підрозділу) забезпечити виконання поставленого завдання. При цьому для вибору раціонального варіанта перевезень необхідно визначити: вартість конвоювання осіб спецконтингенту певним маршрутом залежно від виду спеціальних транспортних засобів, кількості залученого особового складу і витрачених матеріальних засобів та інших ресурсів; потрібну кількість спеціальних транспортних засобів для забезпечення конвоювання осіб спецконтингенту згідно із заявками.

Одним із важливих аспектів організації виконання військовою частиною СБЗ з КЕОП є правильний

вибір спеціального транспорту для конвоювання осіб спецконтингенту. Як правило, частина видів конвоювання закріплена за певним видом спеціального транспорту, який є завідомо доцільним або єдино можливим. Проте в альтернативних випадках, коли одне і те ж саме конвоювання може бути виконано кількома видами транспорту, виникає завдання вибору серед них раціонального. Для цього можливо скористатися відомими методиками оптимізації перевезень, наприклад, Ф. Котлера [3] або А. І. Тіхомірова [1], що адаптована Г. І. Шаталовим і В. А. Фурсовим [4] до сучасних умов.

Перша методика [3] вибору транспорту для перевезень ґрунтується на використанні емпіричних критеріїв оптимальності, що враховують швидкість, частоту відправлень, надійність, перевізну здатність, доступність та вартість перевезень. Вид транспорту вибирають, керуючись табл. 1.

Однак в організації СБЗ з КЕОП така методика придатна тільки для орієнтовних розрахунків, коли один із критеріїв вибору має явний пріоритет (надійність, перевізна здатність тощо). Вона є доцільною для швидкого прийняття рішення посадовими особами, коли часу на проведення розрахунків бракує.

Друга методика [1, 4] вибору раціонального виду транспорту для перевезень базується на

Оцінка переваг видів транспорту за критеріями вантажоперевізників

Вид транспорту	Швидкість	Частота відправлень	Надійність	Перевізна здатність	Доступність	Вартість
Залізничний	3	4	3	2	2	3
Автомобільний	2	2	2	3	1	1
Повітряний	1	3	5	1	3	5
Водний	1	5	1	1	1	1

**Примітка.** Найбільш сприятливий показник – 1.

використанні кількох критеріїв. Як часткові критерії розглядаються швидкість перевезення, витрати ПММ, затрати праці на завантаження (розвантаження) тощо. Як загальний критерій використовують собівартість перевезень. Проте у процесі організації СБД з КЕОП у частинах військ використовувати цю методику можливо тільки після корегування з урахуванням особливостей перевезення осіб спецконтингенту під охороною варт визначеними маршрутами.

Пріоритети часткових критеріїв вибору виду транспорту встановлює посадова особа, що відповідає за конвоювання (перевезення) осіб спецконтингенту під охороною варт з КЕОП. Головним критерієм при цьому, як правило, є мінімум витрат на перевезення осіб спецконтингенту під охороною варт (залежно від поставленого завдання та умов його виконання як показники витрат можуть розглядатися вартість перевезень, витрачений час або протяжність маршруту). Далі як обмеження розглядають швидкість перевезень, частоту перевезень, надійність охорони, можливості щодо забезпечення режиму утримання та ін.

Вартість перевезень осіб спецконтингенту під охороною варт тісно пов'язана з показником собівартості цих перевезень та додатковими витратами на забезпечення службової діяльності варт. За аналогією до [4] вартість перевезень осіб спецконтингенту для  $i$ -ї ланки маршруту визначається за формулою

$$B_i = C_i \cdot K_i \cdot L_i + P \cdot \left[ K_c + K_r + \frac{T_i}{365} (K_e + K_{os}) \right], \quad (1)$$

де  $C_i$  – питома середня собівартість перевезень певним видом транспорту для  $i$ -ї ланки маршруту перевезень осіб спецконтингенту під охороною варт;

$L_i$  – довжина  $i$ -ї ланки маршруту конвоювання;

$K_i$  – коефіцієнт корегування собівартості залежно від відстані конвоювання (ураховує частку витрат на прийняття під охорону і посадку в спецтранспорт осіб спецконтингенту та ін.);

$P$  – середня вартість забезпечення одного рейсу спеціального транспортного засобу;

$T_i$  – тривалість конвоювання осіб спецконтингенту маршрутом (діб);

$K_c$  – коефіцієнт витрат на забезпечення режиму утримання осіб спецконтингенту;

$K_r$  – коефіцієнт витрат на зниження ризику

несення бойової служби з КЕОП;

$K_e$  – коефіцієнт, що враховує середньорічні витрати на використання транспортних засобів (обслуговування техніки, обладнання тощо);

$K_{os}$  – коефіцієнт, що враховує середньорічні витрати на особовий склад варт (підготовка, оснащення, речове та продовольче забезпечення, добові тощо).

Розрахунок витрат часу на перевезення здійснюється з урахуванням протяжності ланки маршруту, середньої швидкості руху транспортного засобу, а також часу, що витрачається на прийняття під охорону і посадку в спецтранспорт осіб спецконтингенту тощо. Наведені у формулі (1) коефіцієнти обчислюються безпосередньо для кожної військової частини (підрозділу) окремо за набраною за попередній рік статистикою.

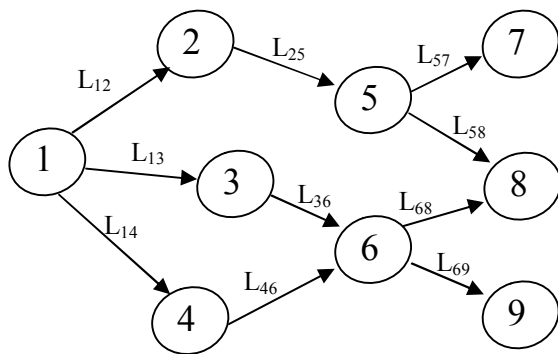
Методика вибору раціонального виду спеціального транспорту та розрахунків його потреб для перевезень осіб спецконтингенту зводиться до такого.

1. Транспортна мережа, що може бути використана для перевезень спецконтингенту (див. приклад на рис. 1), надається у вигляді матриці прямих маршрутів, де номери рядків та стовпців відповідають номерам вузлів мережі (див. рис. 2), а елемент на їх перетині набирає значення 1, якщо між вузлами є прямий маршрут, і 0, коли його немає.

2. Відповідно до початкового та кінцевого пунктів перевезень формується матриця  $V$  варіантів багатоланкових маршрутів руху (наприклад, методом Беллмана), де номери стовпців відповідають частковим прямим маршрутам, а номери рядків – можливим варіантам ( $V_i$ ) багатоланкового маршруту (див. рис. 3).

При цьому на перетині рядків та стовпців вказується 1, якщо частковий прямий маршрут (ланка маршруту) належить цьому загальному маршруту між визначеними пунктами, і 0 у протилежному випадку.

3. Відповідно до вибраного показника витрат на конвоювання (вартість, час, протяжність маршруту тощо) та вибраних видів транспорту формується матриця  $Q$  часткових витрат, у якій номери рядків ( $i$ ) відповідають частковим прямим маршрутам, а номери стовпців ( $j$ ) – варіантам перевезень ( $U_j$ ), причому на перетині стовпців та рядків указуються



№ вузла	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рис. 2. Приклад опису транспортної мережі за допомогою матриці прямих маршрутів

№	L <sub>12</sub>	L <sub>13</sub>	L <sub>14</sub>	L <sub>25</sub>	L <sub>36</sub>	L <sub>46</sub>	L <sub>57</sub>	L <sub>58</sub>	L <sub>68</sub>	L <sub>69</sub>
V <sub>1</sub>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
V <sub>2</sub>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
V <sub>3</sub>	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0

Рис. 3. Приклад формування матриці варіантів багатоланкових маршрутів руху з п. 1 до п. 8 транспортної мережі, що наведена на рис. 2

значення показників витрат (наприклад  $V_{ij}$ ) на конвоювання за кожним прямим маршрутом за допомогою вибраного виду транспорту.

4. Матричне множення матриці варіантів маршрутів руху  $V$  на матрицю часткових витрат  $Q$  дає можливість одержати матрицю  $W$  витрат за варіантами маршрутів руху вибраним видом транспорту:

$$W = V \cdot Q \quad (3)$$

Якщо як критерій перевезень вибрано мінімум витрат, то для вибору доцільного варіанта перевезень треба у матриці  $W$  знайти мінімальний елемент ( $w_{ij}$ ). Номер його рядка буде відповідати доцільному за цим критерієм варіанту ( $V_i$ ) багатоланкового маршруту руху транспорту, а номер стовпця – варіанту перевезень ( $U_j$ ) з використанням відповідного транспорту на часткових маршрутах.

Для уточнення потреб у спеціальних транспортних засобах для виконання перевезень осіб спецконтингенту доцільно використовувати методику Є. А. Кравченка та А. С. Горшкова [5], що модифікована з урахуванням особливостей конвоювання спецконтингенту під охороною варт. Розраховуючи у військовій частині потребу у спеціальних транспортних засобах для конвоювання осіб спецконтингенту на  $m$ -ланковому маршруті, слід урахувувати систему залежностей ( $j = 1, 2, \dots, m$ ):

$$\sum_{i=1}^{A_s} \sum_{s=1}^{Z_{eij}} Q_{ijs} \in \{Q_{nj}, (Q_{nj} + \Delta Q_{nj})\}, \quad (4)$$

де  $A_s$  – необхідна кількість спеціального транспорту для виконання перевезень на  $m$ -ланковому маршруті;

$Z_{eij}$  – кількість поїздок  $i$ -го спеціального транспорту на  $j$ -й ланці маршруту;

$Q_{ijs}$  – очікуваний обсяг перевезень  $i$ -м спеціальним транспортом на  $j$ -й ланці маршруту за  $s$ -ту поїздку;

$Q_{nlj}$  – плановий обсяг перевезень на  $j$ -й ланці маршруту;

$\Delta Q_{nlj}$  – максимальне відхилення можливої кількості осіб спецконтингенту на  $j$ -й ланці маршруту від планової величини за рахунок неkratності планового обсягу фактичних норм посадки у спеціальні транспортні засоби  $\rho \cdot \gamma_i$ .

При цьому плановий обсяг перевезень обмежений, тобто  $Q_{nl} \leq \sum_{i=1}^{A_s} Q_i$ , де  $\sum_{i=1}^{A_s} Q_i$  – сумарний обсяг перевезень, який може виконати  $A_s$  спеціальних транспортних засобів на конкретному маршруті конвоювання.

Методика розрахунків максимального обсягу перевезень, який може виконати спеціальний транспортний засіб за плановий час несення бойової служби частиною, зводиться до такого.

1. Вхідною інформацією для проведення розрахунків є:

$l_{cj}, l_{kj}$  – пробіг спецтранспорту із особами спецконтингенту та без них на  $j$ -й ланці маршруту ( $j \in 1, m$ ), км;

$l_{n1}, l_{n2}$  – нульовий пробіг при виїзді і поверненні спецтранспорту, км;

$V_{Tj}$  – середня технічна швидкість руху спецтранспорту, км/год;

$t_{nj}, t_{sj}$  – тривалість приймання (здавання) осіб спецконтингенту в процесі несення бойової служби на одному місці;

$X_{lj}$ ,  $X_{zj}$  – кількість місць одночасного приймання (здавання) осіб спецконтингенту на  $j$ -й ланці маршруту;

$T_c$  – плановий час несення бойової служби частиною протягом доби, год;

$\gamma_i$  – коефіцієнт використання норм посадки осіб спецконтингенту у спецтранспорт;

$\rho$  – норма посадки осіб спецконтингенту у спецтранспорт, осіб.

2. На першому кроці визначається більша тривалість простою транспорту під час приймання (здавання) осіб спецконтингенту в процесі несення бойової служби:

$$R = \max \{R_{lj}; R_{zj}\}, \text{ де } j \in 1, m; R_{lj} = t_{lj} / X_{lj}; R_{zj} = t_{zj} / X_{zj}. \quad (5)$$

3. Розраховується час перебування транспорту на маршруті за формулою

$$t_o = \sum_{j=1}^m \left( R_{lj} + \frac{j_{ej}}{V_{Tj}} + R_{zj} + \frac{l_{zj}}{V_{Tj}} \right) \quad (6)$$

з урахуванням часу очікування приймання (здавання) осіб спецконтингенту під час перевезення.

4. Визначається можлива кількість виїздів спецтранспорту:

$$Z_{e \max} = \left\lfloor \frac{T_c - \frac{l_{n1} + l_{n2}}{V_T} - 2 \cdot R}{t_o} \right\rfloor. \quad (7)$$

5. Розраховується максимальна кількість осіб спецконтингенту, що може перевозитися спеціальним транспортом під охороною варт:

$$Q_{\max} = Z_{e \max} \cdot \rho \cdot \sum_i^m \gamma_i. \quad (8)$$

Добовий обсяг перевезень осіб спецконтингенту на запланований період не повинен перевищувати добуток кількості наявних транспортних засобів на максимальну кількість осіб спецконтингенту, що може перевозитися одним транспортним засобом. Далі залежно від наявного типу спеціальних транспортних засобів визначається їх необхідна кількість. Потреба у спеціальних вагонах для перевезення осіб спецконтингенту розраховується аналогічно.

Апріорну оцінку ймовірності  $P_{ez}$  успішного виконання завдань з конвоювання осіб спецконтингенту між установами ДДВП та місцями несення бойової служби вартами з КЕОП частини згідно з отриманими заявками знаходять як добуток ймовірностей своєчасного подання заявок на конвоювання, готовності варт певного виду, відсутності подій під час конвоювання та правильних дій варт у разі виникнення подій у процесі виконання службово-бойового завдання:

$$P_{ez} = P_{nz} \cdot P_{zv} \cdot [P_{nn} + (1 - P_{nn}) \cdot P_{no}], \quad (9)$$

де  $P_{nz}$  – ймовірність своєчасного подання заявки;

$P_{zv}$  – ймовірність готовності варт певного виду;

$P_{nn}$  – ймовірність невиникнення події під час конвоювання;

$P_{no}$  – ймовірність правильних дій варт під час подій.

Апостеріорну оцінку ймовірності успішного виконання завдань з конвоювання осіб спецконтингенту частиною протягом календарного періоду можна обчислити з використанням статистичних даних за формулою

$$P_{\phi} = \frac{Z_w - Z_z}{Z_w}, \quad (10)$$

де  $Z_w$  – загальна кількість завдань з конвоювання;

$Z_z$  – кількість невиконаних завдань.

Зазначені методики розрахунків у внутрішніх військах можуть бути використані військовими частинами (підрозділами), УТрК, відділом військових і спеціальних перевезень з урахуванням специфіки виконання службово-бойових завдань з КЕОП.

### Висновки

Питання оптимізації перевезень осіб спецконтингенту наявним парком спеціального транспорту внутрішніх військ з метою економії коштів та зменшення службового навантаження на особовий склад військових частин та підрозділів з КЕОП на сьогодні є актуальним. Викладені підходи дають підставу для його вирішення шляхом більш повного врахування можливостей військ під час планування залізничного та автомобільного конвоювання, виходячи із кількості осіб спецконтингенту, які перевозяться ними протягом певного періоду, та наявних у військовій частині (підрозділі) ресурсів.

### Список використаних джерел

1. Аксенов И. Я. Единая транспортная система : учеб. для вузов / И. Я. Аксенов. – М. : Высш. шк., 1991. – 383 с.
2. Бенсон Д. Транспорт и доставка грузов / Д. Бенсон, Дж. Уайтхед; пер. с англ. В. В. Космина. – М. : Транспорт, 1990. – 279 с.
3. Котлер Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер; пер. с англ. В. Б. Боброва. – М. : Прогресс, 1991. – 736 с.
4. Шаталов Г. И. Методика выбора вида транспорта для доставки партии груза / Г. И. Шаталов, В. А. Фурсов // Сборник научных трудов / Сев.-Кавк. ГТУ. – 2008. – № 7. – С. 28–30. – (Серия “Экономика”).
5. Кравченко Е. А. Методика расчета потребности в подвижном составе для массовых перевозок грузов / Е. А. Кравченко, А. С. Горшков // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 8. – С. 111.

*Стаття надійшла до редакції 24.11.2009 р.*