

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ НАЙБІЛЬШОГО ВПЛИВУ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Котова С.О., старший викладач, Національний транспортний університет, Київ, Україна
Савченко Л.В., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ,
Україна

DETERMINATION FACTORS OF MOST INFLUENCE ON AUTOTRANSPORT ENTERPRISE FUNCTIONING

Kotova S.O, senior teacher, National Transport University, Kyiv, Ukraine
Savchenko L.V., Ph. D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРОВ НАИБОЛЬШЕГО ВЛИЯНИЯ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Котова С.А., старший преподаватель, Национальный транспортный университет, Киев,
Украина
Савченко Л.В., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев,
Украина

Під час оцінки зовнішнього та внутрішнього середовища АТП постає питання визначення переліку найбільш важливих факторів, які впливають на функціонування підприємства. Загальний перелік усіх параметрів, від яким у більшій або меншій степені залежить робота АТП, може бути нескінченний. Проте, для вирішення питань стратегічного характеру зазвичай буває досить декількох факторів, які вважаються більш впливовими.

Для визначення факторів, які оказують найбільший вплив на функціонування та розвиток АТП, пропонується застосовувати метод експертних оцінок.

Згідно [1] експертні оцінки (expert judgements) - кількісні або порядкові оцінки процесів або явищ, які не піддаються безпосередньому вимірюванню. Вони ґрунтуються на думках фахівців, тому не є цілком об'єктивними: на фахівця-експерта можуть впливати різні побічні чинники. Розробляються наукові методи такої обробки індивідуальних експертних оцінок, щоб вони давали в сукупності більш об'єктивні відповіді. Розробка таких методів в даний час вилилася в самостійну область науки про управління.

Для визначення факторів, що чинять найбільший вплив на функціонування АТП, пропонується застосовувати метод оцінювання, за якого експерти працюють автономно та доводять свою думку незалежно один від одного. Після цього особа, що приймає рішення (або робоча група) аналізує отримані результати опитування з метою отримання певного «усередненого» результату.

При оцінці об'єктів експерти зазвичай розходяться в думках з вирішуваної проблеми. У зв'язку з цим виникає необхідність кількісної оцінки ступеня згоди експертів. Отримання кількісної міри узгодженості дозволяє більш обґрунтовано інтерпретувати причини розбіжності думок.

При ранжируванні факторів як міра узгодженості думок групи експертів використовується дисперсійний коефіцієнт конкордації (коефіцієнт згоди) [2].

Розглянемо матрицю результатів ранжирування M факторів групою N експертів, де r_{ij} - ранг, привласнюваний j -м експертом i -му фактору. Складемо суми рангів по кожному рядку. В результаті отримаємо вектор з компонентами

$$r_i = \sum_{j=1}^N r_{ij} \quad (1)$$

Розглядатимемо величини r_i як реалізації випадкової величини і знайдемо оцінку дисперсії. Як відомо, оптимальна по критерію мінімуму середнього квадрата помилки оцінка дисперсії визначається формулою:

$$D = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^M (r_i - \bar{r})^2 \quad (2)$$

де \bar{r} – оцінка математичного очікування:

$$\bar{r} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M r_i \quad (3)$$

Дисперсійний коефіцієнт конкордації визначається як відношення оцінки дисперсії (2) до максимального значення цієї оцінки:

$$W = \frac{D}{D_{\max}} \quad (4)$$

Коефіцієнт конкордації змінюється від нуля до одиниці, оскільки $0 \leq D \leq D_{\max}$. Максимальне значення дисперсії дорівнює

$$D_{\max} = \frac{N^2(M^3 - M)}{12(M-1)} \quad (5)$$

Уведемо позначення

$$S = \sum_{i=1}^M \left(\sum_{j=1}^N r_{ij} - \bar{r} \right)^2 \quad (6)$$

Використовуючи (6), запишемо оцінку дисперсії (2) у вигляді

$$D = \frac{1}{N-1} \times S \quad (7)$$

Підставляючи (5), (7) у (4), остаточний вираз для коефіцієнта конкордації

$$W = \frac{12S}{N^2(M^3 - M)} \quad (8)$$

Дана формула визначає коефіцієнт конкордації для випадку відсутності зв'язаних рангів.

Якщо в ранжируваннях є зв'язані ранги, то максимальне значення дисперсії в знаменнику формули (4) стає менше, ніж за відсутності зв'язаних рангів. Доведено [3], що за наявності зв'язаних рангів коефіцієнт конкордації обчислюється за формулою

$$W = \frac{12S}{N^2(M^3 - M) - N \sum_{j=1}^N T_j} \quad (9)$$

де

$$T_j = \sum_{k=1}^{H_j} (h_k^3 - h_k) \quad (10)$$

де T_j – показник зв'язаних рангів в j -му ранжируванні,

H_j – число груп рівних рангів у j -му ранжируванні,

h_k – число рівних рангів у k -ій групі зв'язаних рангів при ранжируванні j -м експертом.

Якщо співпадаючих рангів немає, то $H_j = 0$, $h_k = 0$ і, відповідно, $T_j = 0$. У цьому випадку формула (9) співпадає з формулою (8).

Коефіцієнт конкордації дорівнює 1, якщо всі ранжирування експертів однакові, і дорівнює нулю, якщо всі ранжирування різні. Коефіцієнт конкордації, що обчислюється за формулами (8) і (9), є оцінкою дійсного значення коефіцієнта і, отже, є випадковою величиною. Для визначення значущості оцінки коефіцієнта конкордації необхідно знати розподіл частот для різних значень числа експертів N і кількості факторів M . Розподіл частот для W при різних значеннях N і M може бути визначений по відомих статистичних таблицях. При числі факторів $M > 7$ оцінка значущості коефіцієнта конкордації може бути проведена по критерію χ^2 . Величина $N^*(M-1)W$ має χ^2 -розподіл з $v = M-1$ мірами свободи.

За наявності зв'язаних рангів χ^2 -розподіл має значення

$$\chi^2 = \frac{12S}{NM(M+1) - \frac{1}{M-1} \sum_{j=1}^N T_j} \quad (11)$$

Разом з дисперсійним коефіцієнтом конкордації як міра узгодженості думок експертів використовується ентропійний коефіцієнт конкордації.

Приклад. Результати ранжирування шести факторів Φ_i п'ятьма експертами E_j представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Ранги, виставлені експертами для шести факторів

	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
Φ ₁	1	2	1,5	1	2
Φ ₂	2,5	2	1,5	2,5	1
Φ ₃	2,5	2	3	2,5	3
Φ ₄	4	5	4,5	4,5	4
Φ ₅	5	4	4,5	4,5	5,5
Φ ₆	6	6	6	5	5,5

Обчислимо коефіцієнт конкордації і проведемо оцінку його значущості.

Середнє значення \bar{r} по формулі (3) дорівнює:

$$\bar{r} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N r_{ij} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^5 r_{ij} = 17,5$$

Величина S відповідно до формули (6) дорівнює:

$$S = \sum_{i=1}^6 \left(\sum_{j=1}^5 r_{ij} - 17,5 \right)^2 = 361$$

Оскільки в ранжируваннях є зв'язані ранги, обчислення коефіцієнта конкордації виконаємо по формулі (9).

Заздалегідь обчислимо величини T_j , використовуючи формулу (10). У даному випадку в ранжируванні експертом E_1 є одна група зв'язаних рангів, тому $H_1 = 1$. У цій групі міститься два зв'язані ранги, рівних 2,5, тому $h_1 = 2$. Звідси $T_1 = 2^3 - 2 = 6$. Аналогічним чином:

$$T_2 = 3^3 - 3 = 24;$$

$$T_3 = 2^3 - 2 + 2^3 - 2 = 12;$$

$$T_4 = 2^3 - 2 + 2^3 - 2 = 12;$$

$$T_5 = 2^3 - 2 = 6.$$

$$\text{Відповідно: } \sum_{j=1}^N T_j = \sum_{j=1}^5 T_j = 6 + 24 + 12 + 12 + 6 = 60.$$

Підставляючи значення T_j , S і $M = 6$, $N = 5$ у формулу (9) і здійснюючи обчислення, отримуємо:

$$W = \frac{12 \cdot 361}{5^2 (6^3 - 6) - 5 \cdot 60} = 0,874.$$

Оцінимо значущість коефіцієнта конкордації. У даному випадку число мір свободи $\nu = 5$. Табличне значення χ^2 для $\nu = 5$ і 5% рівня значущості дорівнює 11,07. Підставляючи значення величини у формулу (11), отримуємо

$$\chi^2 = \frac{12 \cdot 361}{5 \cdot 6(6+1) - \frac{1}{6-1} \cdot 60} = 21,8$$

Оскільки $11,07 < 21,8$, то гіпотеза про згоду експертів у ранжируваннях приймається.

Експертні методи пов'язані із значними витратами праці висококваліфікованих фахівців. У зв'язку з цим виникає потреба зменшення кількості учасників експертизи, але точність і надійність отримуваних оцінок не повинні опускатися нижче заданого рівня. Представляється доцільним визначати число експертів N із заданою довірчою вірогідністю і похибкою [4].

У [5] мінімальну кількість експертів пропонується визначати за формулою

$$N = 0,5 (3/\alpha + 5),$$

де $0 \leq \alpha \leq 1$ – параметр, що задає мінімальний рівень похибки експертизи.

Виходячи з цієї умови, мінімальна кількість експертів дорівнює 4 (при $\alpha = 1$).

Як правило, для групового оцінювання необхідне залучення не менше 7-9 експертів [6].

Задача про кількість експертів розглядається тут тільки з погляду точності і надійності експертних оцінок. Передбачається, що «якість» (комплексний показник компетентності) усіх експертів однакова і у зв'язку з цим точність і надійність оцінок безпосередньо не залежать від оцінки якості експерта.

Як метод отримання відповідей експертів пропонується використовувати анкетування. Анкетування - це письмові відповіді експерта на питання анкети. Змішане анкетування припускає додаткове роз'яснення питань анкети, уточнення деталей і т.д.

У анкетах розрізняють закриті і відкриті питання. Перші вимагають альтернативної відповіді (так - ні, більше - менше) або підкреслення готових відповідей; інші допускають вільну відповідь. У даному випадку застосовуватиметься закрите анкетування, за якого експерти зможуть виставляти числа, якими виражатиметься ранг (значимість) факторів впливу.

Бажано, щоб порядок розташування чинників в анкеті був випадковим і експерти були б попереджені про це. На ранжирування може впливати порядок розташування в пред'явленому йому переліку, оскільки у експерта підсвідомо може виникнути думка, що параметри, що знаходяться на початку переліку, є важливішими, і навпаки. Для нейтралізації цього явища доцільно порядок розташування чинників робити випадковим, про що повідомляти експерта до початку його опитування.

Оцінка результатів експертних оцінок учасників опитування може проводитися за допомогою шкали порядку (шкали рангів) і шкали відносин.

За допомогою шкали порядку (шкали рангів) можна упорядкувати (ранжирувати) оцінювані об'єкти в порядку зростання (або убавання) кількісної характеристики якоїсь властивості (ознаки).

Шкала відносин дозволяє досягти найвищого рівня вимірювання, оскільки з її допомогою можна визначити, у скільки разів один об'єкт більше іншого. Результати вимірювання за цією шкалою володіють усіма властивостями числа, і з ними можна проводити будь-які статистичні операції.

Перевага шкали порядку (рангової шкали) полягає у тому, що при її застосуванні для визначення коефіцієнтів вагомості спрощується експертна процедура впорядкування чинників по їх значущості. Разом з тим використання шкали порядку перешкоджають, на думку ряду фахівців, дві обставини. По-перше, неправомочність арифметичних дій над ранговими оцінками. По-друге, неточність рангових оцінок, які не дозволяють визначити, на скільки один показник важливіший за інші.

Безпосереднє ранжирування. Нехай є M факторів. Кожному j -му експертові пропонується проранжирувати (упорядкувати) ці фактори, причому найважливішому фактору привласнюється ранг $a_{ij}'=1$, наступному по важливості - ранг $a_{ij}'=2$ і т.д. аж до рангу $a_{ij}'=M$ (у ситуаціях, коли декілька факторів рівноцінні, їм привласнюються однакові, так звані «зв'язані ранги»).

При невеликому числі факторів процедура ранжирування не представляє яких-небудь труднощів. У випадках же, коли $M > 10$, застосовуються різні прийоми полегшення цієї процедури. З

переліку факторів, що містяться в анкеті, експерт обирає один, який вважає найважливішим, і привласнює йому ранг $a_{ij}'=1$. Цей фактор потім викреслюється з переліку. Аналогічним чином з переліку, що залишився, експерт знову обирає фактор, який він вважає найважливішим, і привласнює йому ранг $a_{ij}'=2$ і т.д.

Після первинного ранжирування проводиться операція перетворення рангів. Для всього впорядкованого ряду факторів числова послідовність рангів замінюється зворотною, тобто мінімальний ранг $a_{ij}'=1$ отримує найменш важливий фактор, наступний від кінця, - ранг $a_{ij}'=2$ і т.д., а найважливіший фактор - найвищий ранг, рівний за відсутності зв'язаних рангів $a_{ij}'=M$. Необхідність у первинному ранжируванні і подальшому його перетворенні пояснюється тією обставиною, що експертові психологічно зручніше вибирати з переліку фактори, починаючи саме з найбільш, а не з найменш важливого.

Визначення коефіцієнтів вагомості факторів. Коефіцієнт вагомості i -го фактора K_i визначається по формулі

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^N a_{ij}}{\sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N a_{ij}} \quad (13)$$

де N — загальна кількість опитуваних експертів ($j=1, 2, \dots, N$);

a_{ij} - перетворений ранг, привласнений j -м експертом i -му фактору.

З формули (13) витікає умова

$$\sum_{i=1}^M K_i = 1 \quad (14)$$

Ще одна група методів постановки питань - *методи парних порівнянь* (переваг).

При методі часткового парного порівняння (матричний метод) кожен експерт отримує неповну матрицю, на осях абсцис і ординат якої розташовані порівнювані фактори. Заповнюються тільки ті клітинки матриці, які знаходяться праворуч від низхідної діагоналі.

У кожній клітинці матриці експерта просять поставити номер того з двох порівнюваних факторів, який, з погляду експерта, є найбільш важливим. Один з недоліків даного методу полягає у неможливості виставлення однакових рангів, тобто експерт має обов'язково обрати найбільш важливий параметр. Після отримання результатів анкетування підраховуються величини e_{ij}^1 — частота переважання i -го фактору рядка над іншими факторами та e_{ij}^2 - частота переважання i -го фактору стовпця над іншими факторами. Відповідно, e_{ij}^1 записуються у стовпці напроти кожного фактора, а e_{ij}^2 — у рядку напроти кожного фактора. Після цього для кожного i -го фактора визначають величину $e_{ij} = e_{ij}^1 + e_{ij}^2$, тобто сумарна кількість переваг i -го параметра над іншими. У даних формулах j — індекс експерта.

Розглянемо матричний метод на прикладі визначення вагомості 5 факторів.

Таблиця 1 – Ранги, виставлені експертами для шести факторів

	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
Ф ₁	1	2	1,5	1	2
Ф ₂	2,5	2	1,5	2,5	1
Ф ₃	2,5	2	3	2,5	3
Ф ₄	4	5	4,5	4,5	4
Ф ₅	5	4	4,5	4,5	5,5
Ф ₆	6	6	6	5	5,5

Для прикладу, показаного у табл. 2 (візьмемо індекс експерта $j=1$) сумарна частота переваги кожного фактора визначиться таким чином:

$$e_{11} = e_{11}^1 + e_{11}^2 = 2+0=2;$$

$$e_{21} = e_{21}^1 + e_{21}^2 = 1+0=1;$$

$$e_{31} = e_{31}^1 + e_{31}^2 = 2+2=4;$$

$$e_{41} = e_{41}^1 + e_{41}^2 = 0+0=0;$$

$$e_{51} = e_{51}^1 + e_{51}^2 = 0 + 3 = 3.$$

Отже, перший експерт віддає найбільшу перевагу фактору 3, за ним йдуть фактор 5, фактор 1 та фактор 2. Фактор 4 за думкою 1-го експерта є найменш ваговим.

Знаючи сумарні частоти кожного фактору по усіх експертах можна визначити середню сумарну частоту:

$$e_i = \frac{\sum_{j=1}^M e_{ij}}{M} \quad (15)$$

Визначення коефіцієнтів вагомості факторів. Загальне число проведених кожним експертом парних порівнянь дорівнює

$$l = \frac{M(M-1)}{2} \quad (16)$$

Тоді для всієї сукупності експертів коефіцієнт вагомості кожного фактора:

$$K_i = \frac{a_i}{l} \quad (17)$$

Причому сума усіх коефіцієнтів вагомості має дорівнювати одиниці:

У випадку, якщо якісь зі значень e_i дорівнює нулю, формула (17) непридатна і коефіцієнт вагомості K_i призначається експертним методом.

Встановлено, що при парному порівнянні двох факторів фактору, що знаходиться другим у парі, віддається перевага експертом частіше, ніж коли він розташовується в парі першим. Чим менш об'єктивна різниця у величині двох порівнюваних факторів, тим більше виявляється така перевага. Щоб нейтралізувати можливу помилку експерта, застосовують повне парне порівняння. Кожен експерт аналізує не тільки пару «фактор А - фактор Б», але і пару «фактор Б - фактор А», що має протилежний порядок. Отже, список пар буде удвічі довший. Для більш об'єктивної оцінки пари, що містять однакові фактори, не повинні стояти в анкеті безпосередньо одна за одною.

Обробка результатів здійснюється аналогічно методу часткового парного порівняння, за виключенням того, що для визначення величини l замість формули (16) використовується формула

$$l = M(M-1) \quad (18)$$

Висновки. Таким чином, для визначення факторів зовнішнього та внутрішнього середовища автотранспортного підприємства використовувати методи експертних оцінок. Результати опитування пропонується отримувати за допомогою закритого або відкритого анкетування. Міру узгодженості результатів думки експертів доцільно оцінювати за допомогою коефіцієнту конкордації. Щодо методу вибору найвагоміших факторів експертами можна запропонувати метод безпосереднього ранжирування та методи парних порівнянь.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Яндекс. Словари. Лопатников. — 2003. Режим доступу <http://slovari.yandex.ru/~книги/Лопатников/Экспертные%20оценки/>.
2. Управленческие решения. Прохоров Ю.К., Фролов В.В. 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2011. - 138 с.
3. Евланов Л.Г., Кутузов В.А. Экспертные оценки в управлении. – М.: Экономика, 2006. – 231 с.
4. Райхнман Е.П., Азгальдов Г.Г. Экспертные методы в оценке качества товаров. – М.: Экономика, 1974. – 151 с.
5. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений. – М.: Патент, 1996. – 298 с.
6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

REFERENCES

1. *Jandeks.Slovari. Lopatnikov*. — 2003. <http://slovari.yandex.ru/~knigi/Lopatnikov/Jekspertnye%20ocenki/> [Yandeks.Dictionaries. Lopatnikov] Access mode <http://slovari.yandex.ru/~books/Lopatnikov/Expert%20estimations/> (Rus)
2. Prohorov Ju.K., Frolov V.V. *Upravlencheskie reshenija* [Administrative decisions]. Sankt-Peterburg: SPbGU ITMO, 2011. - 138 p. (Rus)
3. Evlanov L.G., Kutuzov V.A. *Jekspertnye ocenki v upravlenii* [Expert estimations in management]. Moscow: Economics, 2006. – 231 p. (Rus)
4. Rajhman E.P., Azgal'dov G.G. *Jekspertnye metody v ocenke kachestva tovarov* [Expert methods in the estimation of commodities quality]. – Moscow: Economics, 1974. – 151 p. (Rus)
5. Litvak B.G. *Jekspertnye ocenki i prinjatie reshenij* [Expert estimations and decision-making]. – Moscow: Patent, 1996. – 298 p. (Rus)
6. Saati T. *Prinjatie reshenij. Metod analiza ierarhij* [Decision-making. Method of hierarchies analysis]/ Per. s angl. – Moscow.: Radio and connection, 1993. – 278 p. (Rus)

РЕФЕРАТ

Котова С.О. Визначення факторів найбільшого впливу на функціонування автотранспортного підприємства./ С.О. Котова, Л.В. Савченко // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Науковий журнал: в 2 ч. Ч. 1: Серія: „Технічні науки” – К. : НТУ, 2014. – Вип. 13.

У статті пропонуються засоби визначення найбільш вагомих для автотранспортного підприємства (АТП) факторів на основі методів експертних оцінок. При ранжируванні факторів як міра узгодженості думок групи експертів використовується дисперсійний коефіцієнт конкордації (коефіцієнт згоди).

Наведені рекомендації щодо кількості експертів, які мають бути включені у групу для визначення найвагоміших для АТП факторів.

Пропонується методика визначення середніх коефіцієнтів вагомості факторів для умов часткового парного порівняння (матричний метод) та повного парного порівняння.

Зроблено аналіз методів експертного оцінювання на основі анкетування, які можуть застосовуватися для оцінки найважливіших факторів внутрішнього та зовнішнього середовища АТП.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ФАКТОРИ ВПЛИВУ, АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ЕКСПЕРТНІ ОЦІНКИ, АНКЕТУВАННЯ, КОЕФІЦІЄНТ КОНКОРДАЦІЇ, МЕТОД ПАРНОГО ПОРІВНЯННЯ.

ABSTRACT

Kotova S.O., Savchenko L.V. Determination factors of most influence on autotransport enterprise functioning. Management of projects, system analysis and logistics. Science journal: In Part 2. Part 1: Series: "Technical sciences" - Kyiv: NTU, 2014. - Vol. 13.

In the article Facilities of determination of the most ponderable for a autotransport enterprise (ATE)factors are offered on the basis of methods of expert estimations. At ranging of factors as a measure of co-ordination of experts group opinions is given the dispersion coefficient of konkordation (coefficient of consent).

Resulted recommendations in relation to the amount of experts which must be plugged in a group for determination most ponderable for ATE of factors.

The method of determination of middle coefficients of ponderability of factors is offered for the terms of partial pair comparison (matrix method) and complete pair comparison.

The analysis of methods of expert evaluation is done on the basis of questionnaire, which can be used for an estimation major of factors internal and external environments of ATE.

KEYWORDS: FACTORS OF INFLUENCING, AUTOTRANSPORT ENTERPRISE, EXPERT ESTIMATIONS, QUESTIONNAIRE, COEFFICIENT OF CONKORDATION, METHOD OF PAIR COMPARISON

РЕФЕРАТ

Котова С.А. Определение факторов наибольшего влияния на функционирование автотранспортного предприятия. / С.А. Котова, Л.В. Савченко // Управление проектами, системный анализ и логистика. Научный журнал: в 2 ч. Ч. 1: Серія: „Технические науки” – К. : НТУ, 2014. – Вип. 13.

В статье предлагаются средства определения наиболее весомых для автотранспортного предприятия (АТП) факторов на основе методов экспертных оценок. При ранжировании факторов как мера согласованности мнений группы экспертов используется дисперсионный коэффициент конкордации (коэффициент согласия).

Приведены рекомендации относительно количества экспертов, которые должны быть включены в группу для определения самых весомых для АТП факторов.

Предлагается методика определения средних коэффициентов весомости факторов для условий частичного парного сравнения (матричный метод) и полного парного сравнения.

Сделан анализ методов экспертного оценивания на основе анкетирования, которые могут применяться для оценки важнейших факторов внутренней и внешней среды АТП.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ, АВТОТРАНСПОРТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ, АНКЕТИРОВАНИЕ, КОЭФФИЦИЕНТ КОНКОРДАЦИИ, МЕТОД ПАРНОГО СРАВНЕНИЯ

АВТОРИ:

Савченко Лідія Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху, e-mail: tsbdr@ukr.net, тел. +380442804885, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к.435.

Котова Світлана Олександрівна, старший викладач, Національний транспортний університет, старший викладач кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху, e-mail: tsbdr@ukr.net, тел. +380442804885, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к.435.

AUTHOR:

Savchenko Lidija V., Ph.D., associate professor, National Transport University, associate professor department of transport systems and road traffic safety, e-mail: tsbdr@ukr.net, tel. +380442804885, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of.435.

Kotova Svitlana O., National Transport University, senior teacher department of transport systems and road traffic safety, e-mail: tsbdr@ukr.net, tel. +380442804885, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of.435.

АВТОРЫ:

Савченко Лидия Владимировна, кандидат технических наук, доцент, Национальный транспортный университет, доцент кафедры транспортных систем и безопасности дорожного движения, e-mail: tsbdr@ukr.net, тел. +380442804885, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к.435.

Котова Светлана Александровна, Национальный транспортный университет, старший преподаватель кафедры транспортных систем и безопасности дорожного движения, e-mail: tsbdr@ukr.net, тел. +380442804885, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к.435.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Прокудин Г.С., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, Київ, Україна.

Григорак М.Ю., доцент, Національний авіаційний університет, професор кафедри логістики, Київ, Україна.

REVIEWER:

Prokudin G.S., Ph. D., Engineering (Dr.), professor, National Transport University, professor, departments of international transportations and custom control, Kyiv, Ukraine.

Grigorak M.Y., Ph. D., associate professor, National Aviation University, professor, department of logistics, Kyiv, Ukraine.