

М.Ю. Карпенко, О.М. Штельма, П.Р. Карась

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

У статті розглянуто використання експертних методів для дослідження рейтингів доцільності використання параметрів товарообігу для оцінки ефективності торгівельного підприємства. Отримані результати можуть бути використані при розробці компоненти інформаційної системи (програмного модулю), що відповідає за моніторинг показників товарообігу та формування аналітичних звітів з рекомендаціями щодо їх покращення.

Ключові слова: математична модель, ефективність товарообігу, виробничі можливості, внутрішня ставка доходу, чутливість, експертні оцінки.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій

Важливим чинником успішної роботи торгівельної компанії є ефективне управління товарними потоками. Таке управління здійснюється, як правило, через систему моніторингу товарних операцій. По суті йдеться про відслідковування складських операцій з відповідним залученням методів оцінювання ефективності їх реалізації.

Такий підхід має низку суттєвих переваг. По-перше, склад є обов'язковим підрозділом будь-якого підприємства незалежно від характеру його діяльності. Навіть коли фізична наявність складу підприємству не потрібна, цей елемент судно присутній як одна з компонент бухгалтерського обліку. У такому випадку йдеться про використання віртуального складу для реєстрації відповідних операцій [1]. Тому використання складських операцій для аналізу товарних потоків є одним з найбільш універсальних підходів для вирішення цього завдання.

Друга причина полягає у тому, що складські операції пов'язані з більшістю у основних підрозділів підприємства. Їх аналіз дозволяє отримати адекватну інформацію щодо стану справ на цьому підприємстві. Наприклад, аналіз динаміки реалізації продукції, оцінка рівня ризиків при здійсненні товарних операцій, аналіз взаємовпливів між обсягами окремих товарних позицій є одними із ключових питань щодо аналізу ефективності та конкурентоспроможності підприємства в цілому. І всі ці завдання можна розв'язати виключно на підставі аналізу товарних потоків.

Важливою перевагою використання інформації щодо складських операцій для оцінювання ефективності роботи підприємства є зрозумілий та простий алгоритм отримання необхідних даних. Він базується

на аналізі даних бухгалтерського обліку, має чітку послідовність дій та нормативне забезпечення. Саме тому переважна більшість систем оцінки ефективності бізнесу спираються на дані бухгалтерського обліку при визначенні показників товарообігу підприємства.

Слід зауважити, що успішний моніторинг показників ефективності ТО неможливе без використання спеціальної інформаційної компоненти або програмного модуля, імплементованого до облікової системи підприємства.

В процесі розробки такої компоненти ключовим питанням є вибір критерію оцінки ефективності ТО [2–4]. Цей критерій має задовольняти вимогам адекватності, бути зрозумілим та прозорим для користувачів, допускати просту процедуру отримання даних для його використання. Обґрунтування такого критерію потребує комплексного підходу та пов'язане з необхідністю врахування низки якісних факторів, що важко піддаються формалізації. Одним з можливих шляхів вирішення цього питання є використання експертних методів для ранжування впливу показників товарообігу на ефективність роботи підприємства.

Мета роботи та постановка задачі

Враховуючи вищевказане, метою роботи є дослідження впливу показників товарообігу на ефективність роботи торгівельного підприємства з метою подальшого використання отриманих результатів при розробці відповідної інформаційної компоненти.

Основний масив даних щодо параметрів торгівельних операцій є результатом роботи системи обліку, що діє на підприємстві, де інформація про здійснення торгівельних операцій (ТО) реєструється

на рахунку 281 – «Облік товарів на складі». У більшості існуючих систем обліку така інформація має додаткову деталізацію, оскільки при веденні обліку за рахунком 281 у системі реєструються кількісні показники, елементи номенклатури, місця зберігання. Це означає, що аналіз 281 рахунку дозволяє побачити: коли було здійснено операцію, на яку суму, які товарно-матеріальні цінності брали участь в операції та де вони зберігаються (або звідки були відвантажені). В цілому така інформація дозволяє отримати досить цінні дані щодо показників товарообігу.

Виклад основного матеріалу

Ми будемо спиратися на той факт, що ключовим критерієм ефективності торговельного підприємства є рівень його прибутковості [3–5]. На цей рівень суттєво впливають характеристики товарних потоків. Відповідно ми виберемо декілька параметрів оцінки товарних потоків, проаналізуємо ступінь їх впливу на прибутковість підприємств, потім, залежно від цього впливу, ми визначимо рейтинг кожного показника. І в подальшому будемо спиратися на показник, у якого рейтинг впливу на прибутковість максимальний.

У роботі було розглянуто такі показники: рентабельність ТО, внутрішня ставка доходу (ВСД), чутливість реагування (ВСД), термін окупності, коефіцієнт оборотності, мінімізація запасів.

Для визначення рейтингів впливу кожного показника на ефективність роботи торговельного підприємства було використано метод експертних оцінок, побудований на базі схеми Дельфі. Цей метод добре зарекомендував себе на практиці, простий у реалізації, дозволяє отримати адекватні оцінки ситуації.

Методика дослідження. Для первинного анкетування було задіяно групу з 10 експертів, кожен експерт пройшов процедуру попереднього самооцінювання. Технічно опитування проводилось з використанням Google-форм з подальшою обробкою результатів у системі Office 365.

Процедура опитування проводилась таким чином. Спочатку (в анонімному режимі) було проведено перший етап опитування, при цьому всі експерти використовували єдину систему бальних оцінок. Отримані результати були оброблені статистичними методами з метою визначення ступеню розбіжності думок експертів. Після такої обробки усі матеріали було передано експертам для ознайомлення з пропозицією відкоригувати свою думку на етапі повторного анкетування. Цей процес повторювався до моменту, поки рівень узгодженості не досяг потрібного рівня.

Результати першого етапу опитування наведено в таблиці на рисунку 1.

Етап 1										
Параметр оцінювання	Експ.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рентабельність ТО, %	50	20	10	15	7	10	20	10	25	10
Чутливість реагування ВСД	10	10	30	15	30	30	30	30	25	40
Внутрішня ставка доходу, %	10	40	0	10	30	20	10	10	10	10
Термін окупності	10	10	20	20	30	20	10	10	15	10
Коефіцієнт оборотності	10	10	30	20	3	10	10	10	15	20
Мінімізація запасів	10	10	10	20	0	10	20	30	10	10
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Рис. 1. Оцінювання рейтингів показників ефективності ТО. Перший етап

Таблиця містить оцінки 10 експертів, що прописали рейтинги впливу на прибутковість підприємства кожного із запропонованих показників. За даними оцінювання було розраховано статистичні характеристики:

– значення середньогрупової самооцінки $S_o = \sum_{i=1}^n S_i/n$,

де S_i – індивідуальна самооцінка, n – кількість експертів у групі,

– середнє значення за параметрами: $B = \sum_{i=1}^n B_i/n$,

де B_i – значення прогнозованої величини, надане i -м експертом, n – кількість експертів у групі.

– середньозважену оцінку за кожним параметром: $B' = \sum_{i=1}^n B_i * Z_i$ та дисперсію;

– коефіцієнт варіації $v = \sigma/B$,
де v – середньоквадратичне відхилення.

Також було оцінено область довірчості отриманих результатів. Для цього було знайдено мінімальну оцінку за даними експертизи O_{\min} й максимальну оцінку O_{\max} , квантиль $K_v = (O_{\max} - O_{\min})/4$. Відповідно до цього нижня межа області довірчості склала $O_{\min} - K_v$, а верхня межа склала $O_{\max} + K_v$. Результати розрахунку статистичних характеристик опитування наведено у таблиці на рисунку 2.

Статистичні характеристики даних опитування						
Параметр оцінювання	Сер. значення	Середньозважена оцінка	Дисперсія	Коеф. варіації	Розбіг	Рейтинг впливу
Рентабельність ТО, %	18,4	18,7	105,9	0,6	21,5	3
Чутливість реагування ВСД	21,7	23,4	92,4	0,4	10,0	1
Внутрішня ставка доходу, %	18,3	15,7	169,6	0,7	20,0	2
Термін окупності	17,5	15,8	55,4	0,4	10,0	4
Коефіцієнт оборотності	14,1	12,8	69,0	0,6	13,5	6
Мінімізація запасів	10,0	14,0	83,9	0,9	15,0	5

Рис. 2. Статистичні характеристики даних опитування. Перший етап

Також за даними опитування було розраховано рівень узгодженості думок експертів, – коефіцієнт конкордації: $W = \frac{12}{m^2(n^3-n)}S$, де n – кількість аналізованих об'єктів, m – кількість експертів, Rij – ранг j-го об'єкту, який привласнений йому i-м експертом. Результат розрахунку коефіцієнта конкордації на першому етапі наведено у таблиці на рисунку 3.

Визначення коефіцієнту конкордації												
Параметр оцінювання	Матриця рангів											
Рентабельність ТО, %	6	5	2,5	2,5	3	2	4,5	2,5	5,5	2,5	6,25	
Чутливість реагування ВСД	3	2,5	5,5	2,5	5	6	6	5,5	5,5	6	169	
Внутрішня ставка доходу, %	3	6	1	1	5	4,5	2	2,5	1,5	2,5	0,25	
Термін окупності	3	2,5	4	5	5	4,5	2	2,5	3,5	2,5	0,25	
Коефіцієнт оборотності	3	2,5	5,5	5	2	2	2	2,5	3,5	5	4	
Мінімізація запасів	3	2,5	2,5	5	1	2	4,5	5,5	1,5	2,5	210	
											390	
												0,07

Рис. 3. Розрахунок коефіцієнту конкордації. Перший етап

Значення W=0,07 свідчить про низький ступінь узгодженості між оцінками експертів.

Отриману інформацію щодо оцінювання було надано експертній групі для ознайомлення та подальшого коригування. Результати повторного опитування групи наведено у таблиці на рисунку 4, а в таблиці на рисунку 5 показано розрахунок коефіцієнту конкордації для другого етапу.

Етап 2										
Параметр оцінювання	1-Миколаїв	2-Полтава	3-Одеса	4-Київ	5-Київ	6-Київ	7-Київ	8-Київ	Експерт-1	Експерт-2
Рентабельність ТО, %	13	12	12	13	13	16	16	16	15	15
Чутливість реагування ВСД	40	38	38	38	45	42	39	38	36	36
Внутрішня ставка доходу, %	14	15	17	18	15	15	16	17	19	15
Термін окупності	12	12	11	11	11	14	15	15	13	15
Коефіцієнт оборотності	10	9	11	7	7	7	8	9	7	8
Мінімізація запасів	11	14	11	13	9	6	6	5	10	11
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Рис. 4. Дані опитування. Другий етап

Визначення коефіцієнту конкордації												
Параметр оцінювання	Матриця рангів											
Рентабельність ТО, %	4	2,5	4	3,5	4	5	4,5	4	4	4	25	
Чутливість реагування ВСД	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2025	
Внутрішня ставка доходу, %	5	5	5	5	5	4	4,5	5	5	4	400	
Термін окупності	3	2,5	2	2	3	3	3	3	3	4	20,3	
Коефіцієнт оборотності	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1600	
Мінімізація запасів	2	4	2	3,5	2	1	1	1	2	2	650	
											4721	
												0,83

Рис. 5. Оцінка коефіцієнту конкордації Другий етап

Ми бачимо значне зростання коефіцієнту конкордації, тепер він становить 0,833. Його збільшення на величину 0,764 свідчить про дієвість роботи експертної групи.

Дані щодо опитування на третьому етапі зображені в таблиці на рисунку 6.

Параметр оцінювання	Експ. 1	Експ. 2	Експ. 3	Експ. 4	Експ. 5	Експ. 6	Експ. 7	Експ. 8	Експ. 9	Експ. 10
Рентабельність ТО, %	13	12	12	13	13	16	16	16	15	15
Чутливість реагування ВСД	40	40	38	38	42	40	39	38	39	36
Внутрішня ставка доходу, %	14	15	17	18	15	15	16	17	16	15
Термін окупності	12	12	11	11	11	14	15	15	13	15
Коефіцієнт оборотності	10	9	11	7	9	7	8	6	7	8
Мінімізація запасів	11	12	11	13	10	8	6	8	10	11
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Рис. 6. Результати опитування. Третій етап

Результати третього етапу свідчать про значні зміни в оцінках експертів, при цьому можна спостерігати подальше зростання коефіцієнту конкордації, розрахунок якого наведено у таблиці на рисунку 7.

Визначення коефіцієнту конкордації												
Параметр оцінювання	Матриця рангів											
Рентабельність ТО, %	4	3	4	3,5	4	5	4,5	4	4	4	20,3	
Чутливість реагування ВСД	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2025	
Внутрішня ставка доходу, %	5	5	5	5	5	4	4,5	5	5	4	441	
Термін окупності	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	9	
Коефіцієнт оборотності	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1806	
Мінімізація запасів	2	3	2	3,5	2	2	1	2	2	2	625	
											4927	
												0,87

Рис. 7. Розрахунок коефіцієнту конкордації. Третій етап

За даними таблиці (рис. 7) можна спостерігати уповільнене зростання коефіцієнту конкордації, позитивна динаміка змін свідчить, що дослідження рухаються у правильному напрямку.

Для подальшого покращення результатів у роботі було зроблено ще два етапи, алгоритм яких повністю співпадає з попередніми. Дані, що були отримані на п'ятому етапі, можна вважати остаточними, коефіцієнт конкордації склав 0,96, що свідчить про високий рівень узгодженості експертів. Остаточні результати опитування з оцінкою рейтингу впливу показників ефективності товарообігу наведено в таблиці на рисунку 8.

Параметр оцінювання	Сер. значення	Средньозважена оцінка	Дисперсія	Коеф. варіації	Інтервал довіри				Розбіг	Рейтинг впливу	
					Мін оцінка	Макс. оцінка	Квартиль	Нижня межа			
Рентабельність ТО, %	13,7	13,6	0,6	0,1	13,0	15,0	0,5	13,5	14,5	1,00	3
Чутливість реагування ВСД	39,7	39,9	0,4	0,0	39,0	41,0	0,5	39,5	40,5	1,00	1
Внутрішня ставка доходу, %	15,8	16,0	1,4	0,1	14,0	17,0	0,8	14,8	16,3	1,50	2
Термін окупності	13,4	13,1	1,4	0,1	12,0	15,0	0,8	12,8	14,3	1,50	4
Коефіцієнт оборотності	7,7	8,1	1,0	0,1	7,0	10,0	0,8	7,8	9,3	1,50	6
Мінімізація запасів	9,8	9,9	0,7	0,1	9,0	11,0	0,5	9,5	10,5	1,00	5

Рис. 8. Рейтинг доцільності використання параметрів товарообігу для оцінки ефективності торговельного підприємства

Оцінка динаміки коефіцієнту конкордації свідчить, що з кожним кроком він зростає і на останньому етапі досяг значення 0,964. Тому подальше уточнення оцінок експертів є недоцільним.

Таким чином, за результатами дослідження можна вказати на три основних показники для оцінювання ефективності товарообігу підприємства, а саме:

- «Чутливість реагування ВСД» (рейтинг 1);
- «Внутрішня ставка доходу, %» (рейтинг 2);
- «Рентабельність ТО, %» (рейтинг 3).

Динаміка змін коефіцієнту конкордації за результатами опитування зображена на рисунку 9.

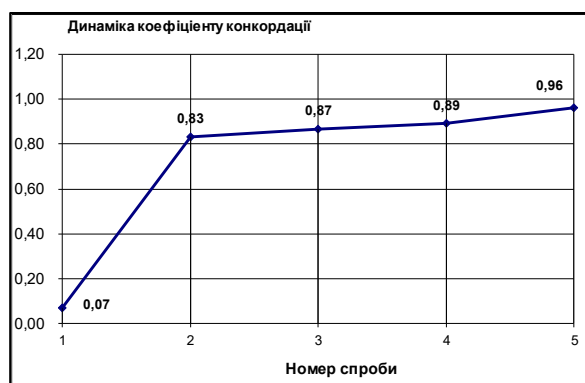


Рис. 9. Графік змін коефіцієнту конкордації

Висновки

Спираючись на отримані результати можна стверджувати, що інформаційна компонента оцінки показників ефективності торговельного підприємства, окрім стандартної регламентованої звітності, має надавати аналітичну інформацію, яка відслідковує поточний стан та динаміку зміни показників: чутливість реагування ВСД, внутрішня ставка доходу, рентабельність ТО. Подібний моніторинг доцільно робити на підставі даних системи бухгалтерського обліку підприємства. Відповідно до цього, модуль для моніторингу показників товарообігу доцільно проектувати як програмну компоненту, що вбудована до діючої облікової системи торговельного підприємства.

Описаний підхід було використано при проектуванні складової діючої інформаційної системи, яка використовується на низці торговельних підприємств та підтвердила свою ефективність.

Література

1. Корхін А.С. Моделювання економіки : навч. пос. / А.С. Корхін, І.Ю Турчанінова. – М-во освіти і науки України, Держ. вищ. навч. заклад «Нац. гірн. ун-т». – Дніпро : ДВНЗ «НГУ», 2016. – 104 с.
2. Литвин В.В. Проектування інформаційних систем : навч. пос. / В.В. Литвин. – Львів : Лира-К, 2011. – 188 с.
3. Авраменко В.С. Проектування інформаційних систем : навч. пос. / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. – Черкаси :

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. – 434 с.

4. Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних : навч. пос. / Анісімов А.В., Кулябко П.П. – Київ. – 2017. – 110 с.

5. Антоненко В.М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. пос. / В.М. Антоненко, С.Д. Мамченко, Ю.В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с.

6. Сорока П.М. Інформаційні системи і технології в управлінні організацією : навч. пос. / Сорока П.М., Харченко В.В., Харченко Г.А. – К. : ЦП «Компринт», 2019. – 518 с.

References

1. Korkhin, A.S., Turchaninova, I.Yu. (2016). *Modeliuvannia ekonomiky*. Dnipro, DVNZ «NHU». [in Ukrainian]
2. Lytvyn, V.V. (2011). *Proektuvannia informatsiinykh system*. Lviv, Lyra-K. [in Ukrainian]
3. Avramenko, V.S., Avramenko, A.S. (2017). *Proektuvannia informatsiinykh system*. Cherkasy, Cherkaskyi natsionalnyi universytet im. B. Khmelnytskoho. [in Ukrainian]
4. Anisimov, A.V., Kuliabko, P.P. (2017). *Informatsiini systemy ta bazy danykh*. Kyiv. [in Ukrainian]
5. Antonenko, V.M., Mamchenko, S.D., Rohushyna, Yu.V. (2016). *Suchasni informatsiini systemy i tekhnolohii: upravlinnia znanniamy*. Irpin, Nats. universytet DPS Ukrainy. [in Ukrainian]
6. Soroka, P.M., Kharchenko, V.V., Kharchenko, H.A. (2019). *Informatsiini systemy i tekhnolohii v upravlinni orhanizatsiiei*. Kyiv, TsP «Komprynt». [in Ukrainian]

Рецензент: д. т. н., проф., проф. каф. комп'ютерних наук та інформаційних технологій А.Л. Литвинов, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна.

Автор: КАРПЕНКО Микола Юрійович
доцент каф. комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – my.karpenko@gmail.com

Автор: ШТЕЛЬМА Ольга Миколаївна
старший викладач каф. комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – olga.shtelma@gmail.com

Автор: КАРАСЬ Павло Романович
студент гр. МКН 2020-1 каф. комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – karaspavel010@gmail.com

**USE OF EXPERT ASSESSMENT METHODS FOR DETERMINATION OF EFFICIENCY INDICATORS OF A
TRADING ENTERPRISE**

M. Karpenko, O. Shtelma, P. Karas

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The article considers the use of expert methods to study the degree of influence of turnover on the efficiency of the trading company.

A group of experts who took part in the relevant survey was involved in conducting the research. Technically, the survey was organized through a number of Google forms with further processing of results in the environment of MS Office 365.

The following parameters were chosen for the research: profitability of maintenance, internal rate of return (IRR), response sensitivity (IRR), payback period, turnover ratio, minimization of inventories.

The survey was conducted according to the Delphi method, ie it was iterative. Initially, the experts anonymously filled in the data on the feasibility of using certain indicators of turnover as a criterion for assessing the effectiveness of the trading company, using a single system of scoring. After statistical processing of the results and determination of the concordance coefficient, the results of the survey were provided to the expert group for review and, after which the next stage of the survey was conducted. This process was repeated until the level of consistency reached the desired level. As a result of the research, a decision was obtained with a coefficient of consistency of 0.964, according to which the three most important indicators were identified, namely: rating "VSD response sensitivity" (rating 1), "internal rate of return, %" (rating 2), profitability THAT,% "(rating 3).

The described approach was used in the design of a component of the existing information system, which is used in a number of trading companies and proved its effectiveness.

Keywords: *mathematical model, turnover efficiency, production capacity, internal rate of return, sensitivity, expert assessments.*