

Управління безпекою в системі матеріальних потоків підприємства

У статті розглянуто питання управління безпекою руху матеріальних потоків у виробничій системі підприємства та оцінки впливу операційних витрат на загальний рівень економічної безпеки підприємства з урахуванням структури панельних даних.

The article is devoted to the question of security management of material flow in the production system of enterprise and estimation the influence of transaction costs on the integral economic level of enterprise economic security, based on the pool data.

Ключові слова: управління, безпека, матеріальний потік.

Вступ. Високодинамічність розвитку сучасних ринкових відносин в Україні, диспропорції та значні відмінності в швидкості протікання економічних процесів відбувається під впливом значної кількості різноманітних чинників, яким притаманні невизначеність та екстремальність характеру дії. Крім того, у зв'язку з процесами глобалізації та регіоналізації збільшується непередбачуваність розвитку соціально-економічних систем на будь-яких рівнях управління. Необхідність набуття вітчизняними підприємствами здатності до виживання та зменшення імовірності настання ризиків управлінських рішень вимагає розробки підприємствами дієвих заходів управління. У зв'язку з цим постає низка проблем, які являють собою загрози втрати економічної безпеки підприємства.

Постановка завдання. Реалізація широкого кола завдань із забезпечення стійкості та стабільності функціонування підприємств, їх економічної незалежності є можливою лише шляхом збереження відповідного рівня економічної безпеки підприємства. Система управління економічною безпекою має комплексний характер і поєднує елементи, де одним з найважливіших є підсистема забезпечення безпеки руху матеріальних потоків підприємства. Як підтверджує аналіз останніх публікацій з цієї проблематики, достатній рівень економічної безпеки підприємства не може бути досягнуто, якщо елементи

системи управління матеріальними потоками, а відповідно усієї виробничої системи не мають достатньої надійності функціонування. В свою чергу, як справедливо зазначено в [1], механізм економічної безпеки розвитку підприємства має забезпечити надійність та стабільність руху матеріального потоку, який є головним інтегруючим чинником безпеки. Враховуючи це, стає доцільним подати детальніше схему виробничої системи підприємства (рис. 1).

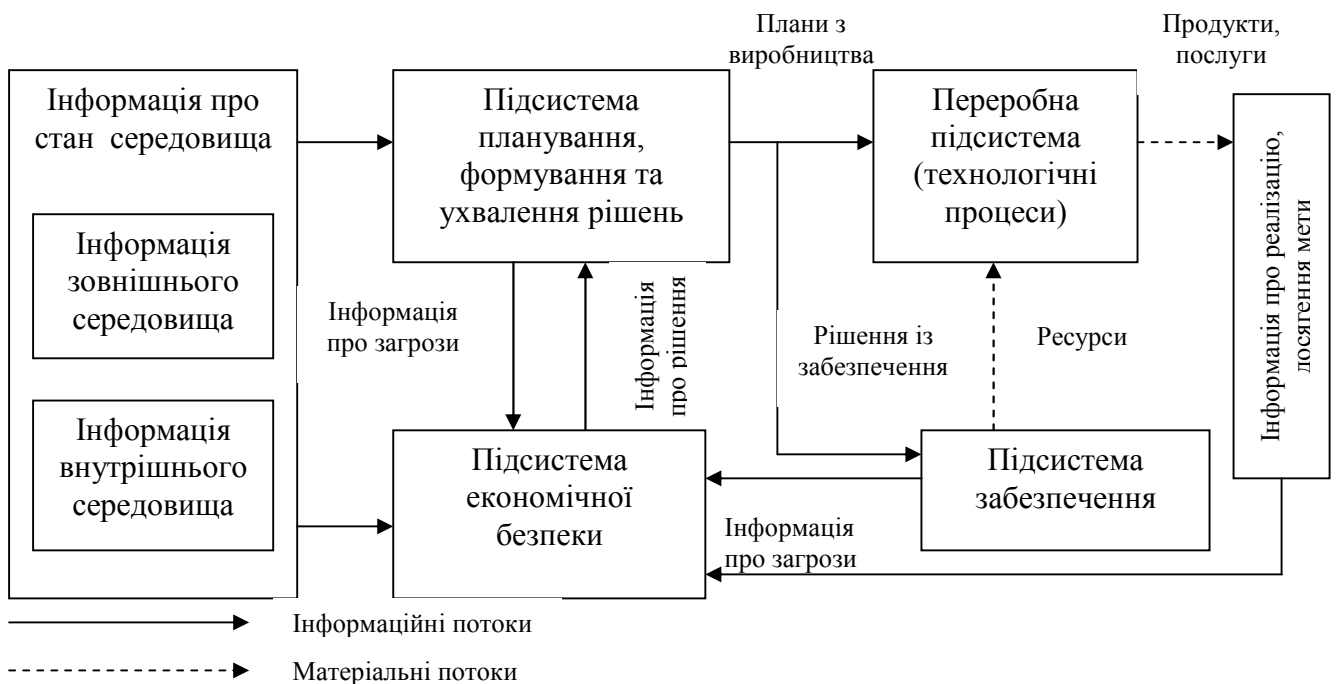


Рис. 1. Схема виробничої системи підприємства

Результати. В загальному, принциповому підході виробнича система складається з таких головних підсистем – переробної, забезпечення, планування та безпеки, які є взаємообумовленими за рахунок зворотних зв’язків. Переробна система є визначальною та виконує виробничу роботу, яка безпосередньо пов’язана з перетворенням вхідних параметрів у вихідні результати (продукти або послуги). Від організації руху потоків залежить значення показників стійкості підприємства, що є базовими для визначення його економічної безпеки [1, 2, 4, 5]. Це вимагає комплексного підходу до організації всієї системи безпеки. В даному аспекті управління безпекою буде являти процес регулювання, формування та ухвалення рішень зі зниження витрат, підвищення продуктивності та якості продукції та послуг в інтегрованому ланцюгу забезпечення достатнього рівня стійкості та надійності всієї виробничої системи. Критерієм безпеки в цьому випадку стає мінімізація сукупних витрат за всіма цільовими підсистемами. Інформація про загрози, які надходять з

кожної підсистеми стає вирішальною для формування та ухвалення рішень з управління безпекою руху матеріальних потоків. Такими загрозами у ланцюгу технологічного процесу можуть виступати [1]: на стадії постачання ресурсів – зміна умов платежів, порушення строку та обсягів постачання, зростання цін на ресурси; на стадії прийому комплектуючих – невідповідність продукції стандартам якості та умовам договору; на стадії передачі на склад комплектуючих – розкрадання, незаплановане зменшення запасів; на стадії процесу виробництва – порушення технології, зниження виробничої потужності, брак продукції; на стадії упакування готових виробів – подорожчання вартості та нераціональне використання бренду, брак пакувального матеріалу, подорожчання робіт; на стадії доставки на склад виробів – порушення графіку постачання, втрата майна, порушення цілісності упакування.

Особливе значення для забезпечення безпеки у виробничій системі підприємства становить залучення до процесу виробництва резервів економії ресурсів. Розглянемо можливість підвищення рівня економічної безпеки підприємств за рахунок скорочення операційних витрат підприємства. Проведений аналіз видів функціональних залежностей дозволив визначити, що опис залежності за досліджуваною вибіркою можна здійснити за допомогою множинної нелінійної економетричної моделі, де зміна значень незалежних показників моделі має обумовити зміну загального рівня економічної безпеки, який знаходиться в межах від 0 до 1:

$$y_t = \frac{1}{1 + \exp(a_0 + a_1 \cdot x_{1t} + a_2 \cdot x_{2t} + a_3 \cdot x_{3t} + a_4 \cdot x_{4t})} + \varepsilon_t \quad (1)$$

де y_t — значення рівня ЕБП в t -й момент часу; x_{1t} — собівартість реалізованої продукції; x_{2t} — витрати на збут; x_{3t} — адміністративні витрати; x_{4t} — інші операційні витрати.

Результати тестів на мультиколінеарність та гетероскедастичність дозволили виявити помірний вплив незалежних змінних між собою та присутність у моделі гетероскедастичності. Для усунення цих проблем було досліджено низку різних специфікацій моделі та їх статистичних критеріїв оцінки адекватності. Побудова моделі передбачає виконання низки етапів.

Етап 1. Висувають гіпотезу щодо взаємного впливу змінних моделі та

здійснюють поділ їх на ендогенні та екзогенні.

Етап 2. На другому етапі висувають формальні гіпотези щодо виду функціональної залежності. Під час аналізу специфікацій моделі нами було вибрано клас моделей, які враховують структуру панельних даних. Для перевірки наявності фіксованих ефектів у моделі сформульовано нульову гіпотезу H_0 таку, що $H_0 : \mu_i = \mu_j$ для будь-яких i, j , що відповідає моделі з одним і тим самими параметром μ для всіх об'єктів вибірки, тобто об'єднаної моделі. Гіпотезу можна перевірити за допомогою F -тесту:

$$F = \frac{R_{FE}^2 - R_{pool}^2}{1 - R_{FE}^2} \frac{nT - n - d}{n - 1} \stackrel{H_0}{\sim} F(n - 1, nT - n - d), \quad (2)$$

де R_{FE}^2 — коефіцієнт множинної кореляції моделі з фіксованими ефектами; R_{pool}^2 — коефіцієнт множинної кореляції об'єднаної моделі; n — кількість підприємств; T — кількість часових моментів; d — кількість незалежних змінних моделі.

Перевірку на значимість випадкових ефектів моделі здійснюють за допомогою тесту множників Лагранжа, запропонованого Бреушем та Паганом, який базується на відповідній статистиці [3]:

$$LM = \frac{nT}{2(T - 1)} \left(\frac{\sum_{i=1}^n \left(\sum_{t=1}^T e_{it} \right)^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right)^2, \quad (3)$$

де e_{it} — залишки об'єднаної моделі регресії.

За цим тестом висувають таку нульову гіпотезу H_0 : об'єднана модель регресії є частковим випадком моделі з випадковими ефектами, де відсутні помилки u_i або $\sigma_u^2 = 0$. Якщо гіпотеза H_0 є вірною та виконується передумова щодо нормального розподілу помилок, статистика LM має асимптотичний χ^2 розподіл з одним ступенем волі.

Виявлення характеру ефектів здійснюють також за допомогою відповідної статистики тесту Хаусмана: $H = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})' \hat{\Phi}^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})$, де $\hat{\Phi}$

— оцінка матриці коваріацій $(\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})$, що має асимптотичний розподіл χ^2 з d ступенями свободи; $\hat{\beta}_{FE}$ — вектор оцінок моделі з фіксованими ефектами; $\hat{\beta}_{RE}$ — вектор оцінок моделі з випадковими ефектами. За цим тестом на підставі отриманих оцінок моделей з фіксованими та випадковими ефектами висувають гіпотезу H_0 таку, що оцінки моделі з випадковими ефектами є ефективними та обґрунтованими та не мають відрізнятися від оцінок моделі з фіксованими ефектами.

Етап 3. Перевірка наявних у розпорядженні статистичних даних на мультиколінеарність, неоднорідність структури, розрахунок відсутніх даних. Вибір методу оцінювання параметрів моделі безпосередньо залежить від виду функціональної залежності. На цьому етапі перевіряють, чи існує для моделі, створеної на попередніх етапах, перспектива вибору такого методу оцінювання параметрів, що відповідав би типу розробленої моделі.

Етап 4. Формулювання гіпотез про стохастичність властивостей змінних. Перевірка на гомоскедастичність та відсутність автокореляції залишків за допомогою відповідних статистичних критеріїв, що перевіряють відповідні нульові гіпотези. Аналіз залишків (перевірка наявності автокореляції) здійснюють на підставі статистики Дарбіна-Уотсона.

Етап 5. Визначення тісноти зв'язку загального впливу всіх незалежних змінних на залежну на підставі коефіцієнту множинної кореляції (R) та визначення міри варіації залежної змінної варіацією незалежних змінних на підставі коефіцієнту детермінації (R^2).

Розрахункові значення коефіцієнтів детермінації, скорегованого коефіцієнта детермінації та множинного коефіцієнта кореляції свідчать про загальну адекватність отриманих моделей. Перевірка залишків моделі на гетероскедастичність та автокореляцію за статистикою Дарбіна-Уотсона, непараметричним тестом Гольдфельда-Квандта та дослідження моделей на наявність ефекту мультиколінеарності дозволила дійти висновків щодо найкращого методу оцінювання параметрів моделі. Врахування фактичних значень критерію Стюдента для параметрів регресії та коефіцієнта детермінації моделі дозволило вибрати найкращий вигляд залежності (табл. 1).

**Моделі залежності рівня економічної безпеки підприємств
від операційних витрат**

№ з/п	Підприємство	Вигляд моделі	Коефіцієнт множинної кореляції	Коефіцієнт детермінації
1	ВАТ «Автрамат»	$y_1 = \frac{1}{1 + \exp(-0,590 \cdot x_1 + 0,130 \cdot x_1 - 0,281 \cdot x_2 + 1,369 \cdot x_3 - 0,478 \cdot x_4)}$	0,990	0,982
2	ВАТ «Одеський ЗСМ»	$y_5 = \frac{1}{1 + \exp(0,078 \cdot x_1 - 1,127 \cdot x_2 + 0,0015 \cdot x_3^3 + 0,054 \cdot x_4)}$	0,734	0,539
3	ВАТ «Олевський завод тракторних нормалей»	$y_6 = \frac{1}{1 + \exp(-0,509 + 1,201 \cdot x_1 - 0,289 \cdot x_2 + 0,851 \cdot x_3^2 - 0,727 \cdot x_4)}$	0,952	0,907
4	ВАТ «Ніжинський ЗСМ»	$y_7 = \frac{1}{1 + \exp(1,556 - 0,053 \cdot x_1 - 1,992 \cdot x_2 + 0,414 \cdot x_3 + 0,242 \cdot x_4)}$	0,795	0,632
5	ВАТ «Черво-на зірка»	$y_9 = \frac{1}{1 + \exp(-1,123 - 0,0142x_1 + 0,013 \cdot x_2^2 + 1,49 \cdot x_3 - 0,047 \cdot x_4)}$	0,813	0,661

За допомогою побудованих моделей дослідимо можливість підвищення економічної безпеки відповідно до скорочення операційних витрат підприємства. Отримані модельні значення рівня ЕБП відповідно до середніх значень факторів та з їх можливим скороченням на 10 % наведено в таблиці.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що скорочення витрат на собівартість реалізованої продукції, витрат на збут, адміністративних витрат, та інших операційних витрат на 10 % дозволить підвищити рівень економічної безпеки підприємства: на ВАТ «Автрамат» на 27 %; на ВАТ «Одеський ЗСМ» — на 15,7 %, ВАТ «Олевський завод тракторних нормалей» — на 10,34 %, ВАТ

«Ніжинський

ЗСМ» — на 26,48 %, ВАТ «Червона зірка» — на 29,52 %. Такі результати підприємства можуть отримати, якщо будуть діяти в напрямках:

– зниження матеріальних витрат за рахунок пошуку й купівлі більш дешевої сировини та комплектуючих матеріалів, скорочення витрат матеріалів за рахунок недопущення їх перевитрат під час перевезення, зберігання на складах та в робочій зоні, а також під час їх безпосереднього використання; скорочення витрат на сировину й матеріали за рахунок їх економії та застосування нових видів матеріалів;

– зниження витрат на оплату праці за рахунок скорочення виплат, які не містяться в собівартості продукції (наприклад, подарунки, винагороди за результатами роботи за рік та інші одноразові виплати);

– зниження транспортних витрат з доставки продукції;

– зниження витрат на будівництво тимчасових споруд.

Висновки. Таким чином, запропонована модель оцінки впливу операційних витрат на рівень економічної безпеки дозволяє підвищити її рівень за рахунок скорочення витрат на собівартість реалізованої продукції, витрат на збут, адміністративних витрат та інших операційних витрат відповідно до заходів стабілізації та підвищення рівня економічної безпеки підприємства. На підставі вибраного напрямку економічного оздоровлення можна побудувати індивідуальну тактику з виведення конкретного підприємства з низького класу економічної безпеки. У разі кризи ці заходи є достатньо дієвими. Максимальний ефект від їх застосування можна отримати впровадженням цих заходів до потрапляння підприємством до низького класу економічної безпеки підприємства. Застосування критеріїв безпеки у системі виробничих та господарських процесів підприємства дозволяє не тільки протистояти загрозам середовища, але й досягти підприємству стратегічних цілей, створити ефективний механізм його адаптації до ринкової середовища.

Література

1. Куркин Н. В. Управление экономической безопасностью развития предприятия / Н. В. Куркин. — Днепропетровск : АРТ-ПРЕСС, 2004. — 450 с.
2. Лысенко Ю. Г. Механизмы управления экономической безопасностью /

- [Лысенко Ю. Г., Мищенко Г. А., Руденский Р. А., Спиридонов А. А.]. — Д. : ДонНТУ, 2002. — 178 с.
3. Jeffrey M. Wooldridge. Econometric analysis of cross section and panel data / Jeffrey M. Wooldridge. — Cambridge; Massachusetts; London; England. : The MIT press. — 736 p.
 4. Моделювання економічної безпеки: держава, регіон, підприємство / Геєць В.М., Кизим М.О., Клебанова Т.С., Черняк О.І. та ін.; За ред. Геєця В.М.: Монографія. — Х.: ВД «ІНЖЕК», 2006. — 240 с.;
 5. Товб А.С., Ципес Г.Л. Управление проектами: стандарты, методы, опыт. — М.: ЗАО «Олимп – Бизнес», 2003. — 240 с.: ил. Библ. с. 237 – 239.