

ВРАХУВАННЯ ФАКТОРУ ПЕРСИСТЕНТНОСТІ У КІЛЬКІСНІЙ ОЦІНЦІ МАРКЕТИНГОВОГО РИЗИКУ

ЮРІЙ КОЛЯДА, ІННА ШАТАРСЬКА
ДВНЗ КНЕУ імені Вадима Гетьмана,
кафедра економіки – математичного моделювання

Вступ

Для прийняття релевантного (доцільного) рішення щодо вибору стратегії і тактики поведінки, планування виробничо-збутової і фінансової діяльності на ринку товарів і послуг дуже важливо здійснювати аналіз у якомога повному обсязі всієї необхідної інформації. Слід ретельно розглядати всі фактори, які мають вплив на розвиток кон'юнктури конкретних товарних ринків. Реалізація маркетингових заходів здійснюється в ринковому середовищі, стан якого безперервно змінюється під впливом багатьох різноспрямованих факторів, які у своїй більшості не залежать від дій конкретного підприємства. Для раціональної діяльності суб'єкта прийняття рішень важливе значення має запобігання можливих невдалих результатів господарювання в перспективі чи виправлення або компенсація отриманих збитків.

Як відомо [5,7], під ризиком у маркетингу розуміють загрозу понесення збитків або недоотримання прибутків у результаті реалізації конкретних рішень чи видів виробничо-збутової діяльності, що спираються на рекомендації маркетингу. Існуючі класифікації в основному виділяють маркетинговий ризик як одну зі складових господарського (підприємницького) ризику. До числа маркетингових ризиків належать:

◆ конкурентний ризик,

- ◆ ризик неприйняття продукції споживачами,
- ◆ ризик неадекватної оцінки місткості ринку,
- ◆ ризик прийняття неправильних маркетингових рішень,
- ◆ ризик, пов'язаний зі змінами ситуації на ринку в період між його аналізом і прийняттям маркетингових рішень, що спираються на результати аналізу, тощо

Маркетингові ризики проявляються у вигляді нереалізації або зменшенні обсягів реалізації продукції та зниженні цін на неї, наслідком чого є недоотримання прибутку або збитки, і загалом спричиняються:

- ◆ невідповідністю техніко-економічних параметрів продукції запитам споживачів;
- ◆ завищеними цінами або іншими недоліками цінової стратегії;
- ◆ неефективною системою збуту, яка не відповідає ринковим реаліям;
- ◆ неадекватною цільовому ринку системою стимулювання збуту;
- ◆ низькою конкурентоспроможністю продукції, методів її збуту і підприємства-товаровиробника (продавця) взагалі.

Маркетингова практика потребує, наскільки це можливо, певного кількісного оцінювання зазначених вище факторів. Зрозуміло, таке оцінювання буде лише наближеним.

Короткий аналіз літературних джерел

Уважне вивчення як монографій, так і журнальної літератури [1] - [7] з економічного ризику свідчить про глибоке і досить повне концептуального змісту підґрунтя, яке передувє формалізації проблеми ризикостійкості.

Як нагальна, витребувана економічною практикою, сповна постає проблема динаміки ризику із плином часу, протягом якого відбуваються події і процеси у маркетингових системах. Це вимагає дослідження їх, як нелінійних і динамічних систем, що потребує адекватного математичного інструментарію. Наразі він лише розробляється.

Постановка завдання

Приймаючи до уваги ступінь концептуального дослідження динаміки ризику, отримати кількісну оцінку ризику зверху для амплітуди динамічної траєкторії ризикостійкості.

Метою статті є визначення фактору персистентності (стійкості) через кількісну міру оцінки маркетингового ризику.

Викладення основного матеріалу

Для прийняття раціональних маркетингових рішень за умов невизначеності, неповноти інформації, конфліктності й зумовленого ними ризику використовується схема гри з економічним середовищем, яке може перебувати в одному з n взаємовиключних станів θ_j . Матриця гри (платіжна матриця) записується у вигляді функціонала оцінювання $F^+ = \|f_{kj}^+\|$ (з додатним інгредієнтом), елементами якого f_{kj} ($k=1, \dots, m; j=1, \dots, n$) є кількісні оцінки рішення (стратегії) $s_k \in S = (s_1, s_2, \dots, s_m)$ за умови, що економічне

середовище перебуває в одному зі станів $\theta_j \in \Theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$. Розрахунок значень f_{kj}^+ проводиться для можливого рівня попиту на товар з урахуванням формування ціни на одиницю продукції зі змінними і сталими витратами, можливого дефіциту або профіциту продукції. (Взагалі кажучи, природа згаданого зв'язку може бути нелінійною).

Оцінка можливих станів зовнішнього економічного середовища $\theta_j \in \Theta$ (фактично рівня можливого попиту) формується інформаційними потоками в ньому, залежить від якості проведеного маркетингового дослідження: його аналізу та висновків. Але реально значення функціонала оцінювання розглядаються без урахування зміни часу і відповідної зміни значень f_{kj}^+ , тобто велике значення має врахування фактора старіння інформації [4].

Крім того, при проведенні оцінювання ступеня невизначеності щодо стану θ_j економічного середовища на момент прийняття рішень (так званої інформаційної ситуації) слід враховувати рівень конкуренції, антагоністичності зовнішнього економічного середовища. Тоді обґрунтування прийняття найкращого, раціонального (з позиції найбільш прибуткового та найменш ризикованого) рішення можна здійснити з використанням низки спеціальних критеріїв, зокрема, модифікованого [1]. Так, за модифікованим критерієм оптимальна стратегія s_{ko} може визначатися умовою:

$$\Phi^+(s_{ko}; P; \lambda) = \max_{s_k \in S} \Phi^+(s_k; P; \lambda) = \max_{s_k \in S} [B^+(s_k; P) - k \cdot \text{Risk}(s_k; P)]$$

$$\text{де } P = (p_1, p_2, \dots, p_n) = (p(\theta_1), p(\theta_2), \dots, p(\theta_n)), \sum_{j=1}^n p_j = 1$$

— заданий розподіл ймовірностей станів θ_j економічного середовища;

$$B^+(s_k; P) = \sum_{j=1}^n p_j \cdot f_{kj}^+, s_k \in S, k=1, \dots, m$$

m — значення очікуваної прибутковості за критерієм Байеса для різних стратегій, рішень;

— за величину $Risk^-(s_k; P)$ позначено одну з оцінок ступеня ризику — середньо квадратичне відхилення $\sigma^-(s_k; P)$ або семі квадратичне відхилення $SSV^-(s_k; P)$:

$$D^-(s_k; P) = \sum_{j=1}^n p_j \cdot (f_{kj}^+ - B_k^+(s_k; P))^2,$$

$$\sigma^-(s_k; P) = \sqrt{D^-(s_k; P)},$$

$$s_k \in S, k = 1, \dots, m;$$

$$SV^-(s_k; P) = \sum_{j=1}^n p_j \alpha_k (f_{kj}^+ - B_k^+(s_k; P))^2,$$

$$SSV^-(s_k; P) = \sqrt{SV^-(s_k; P)}$$

$$s_k \in S, k = 1, \dots, m;$$

($\alpha_k = (\alpha_{k1}, \alpha_{k2}, \dots, \alpha_{kn})$ — вектор індикаторів несприятливих відхилень для рішення $s_k \in S$ відносно оцінки $B^+(s_k; P)$, кожен з яких:

— дорівнює нулю вразі сприятливого відхилення: $(f_{kj}^+ - B_k^+(s_k; P)) \geq 0$,

— дорівнює одиниці вразі несприятливого: $(f_{kj}^+ - B_k^+(s_k; P)) < 0$;

— коефіцієнт $k = f(\lambda; \gamma)$ можна трактувати в якості своєрідної плати за ризик: чим більшим буде його значення, тобто чим більшою є ціна ризику, тим меншим буде значення очікуваного прибутку, при цьому

λ — показник об'єктивності існуючої невизначеності та зумовленого нею ризику,

γ — показник схильності — несхильності до ризику суб'єкта ризику, тобто це суб'єктивна оцінка ставлення до ризику особи, яка приймає управлінське рішення.

Слід зазначити, що зв'язок між показниками суб'єктивної й об'єктивної складової коефіцієнта k може бути як адитивним, так і мультиплікативним в залежності від можливості відобразити структуру невизначеності, породжуючу ризик, від знання або незнання закону розподі-

лу імовірностей випадкової величини — значень економічного показника, від врахування можливої асиметричності цього розподілу. Так, вразі врахування адитивного підходу, $k = \max \{ \gamma; \lambda \}$.

Показник $\gamma = \gamma(\alpha)$ є функцією ймовірності небажаного значення економічного показника — певного встановленого рівня економічного ефекту, недосягнення якого трактується як небажана подія. Існування такої ймовірності встановлює нерівність Кантеллі [2], в якій і використовується суб'єктивна оцінка рівня економічного ефекту, недосягнення якого є небажаним, і визначається суб'єктом ризику.

Якщо встановити певний рівень значущості (ризiku) α , вибір якого залежить від схильності, несхильності, байдужості до ризику суб'єкта прийняття рішень, від величини наявного капіталу, то можна, виходячи із нерівності Чебишева, знайти таке значення показника $k = k(\alpha)$, що для ймовірності P матиме місце нерівність:

$$P\{M(U) - U_- | > k \cdot \sigma(U)\} \leq \frac{\sigma^2}{(k\sigma)^2} = \frac{1}{k^2} = \alpha$$

де U — випадкова величина, яка характеризує ефективність досліджуваного економічного об'єкту, причому є певною аналітичною функцією корисності суб'єкта прийняття рішень. А це вже свідчить про мультиплікативність врахування суб'єктивної компоненти.

Для суб'єктів прийняття рішень, несхильних до ризику, з імовірністю не менше за $\gamma = 1 - \alpha$ виконуватиметься нерівність [2]:

$$P\{U \geq B^+(U) - k \cdot SSV(U)\} \geq (1 - \alpha)$$

тоді ризик порушення цієї нерівності не перевищуватиме α .

Зауваження. З'являється досить цікаве запитання, з позиції практичної діяльності, — який існує зв'язок між значенням α і $k\sigma$, щоб незалежно від суб'єкта прийняття рішень, можна було враху-

вати певну кількість середньо квадратичних відхилень, якщо для $\alpha = 11\%$ вже працює правило «3 σ »? А вразі існування невідомого закону розподілу ймовірностей (в полі дії IV інформаційної ситуації) ми приймаємо гіпотезу про рівномірний закон розподілу.

В якості показника λ можна використовувати оцінку величини ентропії – середньозваженої міри невизначеності інформації спостерігача щодо стану об'єкту спостережень. Цей показник є загальною характеристикою джерела інформації: він є одночасно і кількісною мірою невизначеності, і мірою кількості інформації, що генерується джерелом. Його величина залежить, зокрема, від таких чинників:

- кількість (n) елементів даної системи;
- кількість (m) можливих станів, в яких кожен з цих елементів може знаходитись;
- ймовірність $p_k = p(\theta_k)$, $k = 1, 2, \dots, m$ знаходження елемента у стані $\theta_k \in \Theta$.

Найчастіше за міру невизначеності такого об'єкту використовується, зокрема, ентропія Шеннона, яка визначається як математичне сподівання питомої кількості інформації:

$$H(P) = - \sum_{k=1}^m p_k \cdot \log_b p_k, \quad P = (p_1, p_2, \dots, p_m)$$

Основа логарифма b вибирається, як правило, $b = 2$ у випадку вимірювання інформації в бітах. Ентропія має такі властивості:

- ◆ є величиною дійсною, обмеженою, невід'ємною $H(P) \in [0; 1]$;
- ◆ ентропія достовірних подій дорівнює нулю,
- ◆ максимальне значення ентропії дорівнює одиниці;
- ◆ ентропія набуває максимального значення для рівноймовірних (рівноможливих) та статистично незалежних подій, тобто $H_{\max} = \log_b n$ при $p_n = 1/n$.

Максимальна ентропія за відсутності додаткових обмежень відповідає випадку рівної ймовірності всіх можливих станів (сценаріїв), в яких можуть перебувати локальні сегменти ринку. Ліквідація розбіжностей (зменшення контрастів) між цими станами пов'язана зі зменшенням кількості станів, тобто зі спрощенням економічної системи. Якщо в системі зменшилася кількість реально можливих станів (ймовірності яких суттєво відрізняються від нуля), то відповідно знизиться й кількісна оцінка ентропії.

Модифікований критерій фактично виступає в ролі своєрідної згортки інформації, дозволяючи знайти компроміс між прибутком і ризиком – раціональну стратегію s_{ko} . Для цієї стратегії можна оцінити зміну значень $\Phi^+(s_{ko}; P; \lambda)$ протягом певного інтервалу часу T (рис.1). Наскільки довго обрана стратегія залишатиметься оптимальною, в певному сенсі стійкою до ризику? Зрозуміло, доки $\Phi_t^+(s_{ko}; P; \lambda) \geq \varepsilon$, де $\varepsilon > 0$ – певний допустимий рівень, нижня межа отримання прибутку.

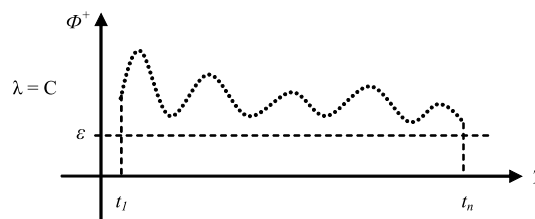


Рис. 1. Коливий характер зміни значень Φ^+ із плином часу

Крім того, досліджувати слід не тільки оптимальну стратегію, а й стратегії «близькі» до неї за значенням $\Phi^+(s_k; P; \lambda)$, які через певний час можуть покращити свій результат, і тоді відбудеться перехід до іншого кращого рішення. Але все це розглядалося для сталого значення λ , а в свою чергу цей показник теж може змінюватися і вносити суттєві зміни в

«поведінку» стратегій – рішень. Тобто дослідження обраної оптимальної стратегії і «сусідніх» з нею доцільно проводити паралельно в двох напрямках щодо зміни значень $\Phi_o^+ = \Phi^+(s_{ko}; P; \lambda)$ і $\Phi_k^+ = \Phi^+(s_k; P; \lambda)$: для різних значень ентропії $\lambda \in [0; 1]$ (рис 2) і в часі $t \in [t_o; T]$ для сталого значення ентропії (рис 3).

Тоді стратегія s_{ko} залишатиметься в часі $t \in [t_o; T]$ найбільш раціональною, оптимальною, доки $\Phi_o^+ > \Phi_k^+$ для різних значень t і λ . Крім того, стратегія s_{ko} є найбільш стійкою, ризикостійкою до зміни в часі, коли $\Phi_t^+ \rightarrow \min$.

Зауваження. На нашу думку, дослідження динаміки ентропії маркетингових систем, як відкритих економічних систем, є досить перспективним.

Важливо зазначити, що наявність коефіцієнта $k = f(\lambda; \gamma)$ дозволяє проводити певну селекційну роботу серед альтернативних стратегій для визначеного рівня λ .

Зміна ентропії призводить до зміни маркетингової політики – вибору стратегії компанії, рекламного бюджету, впорядкування товарних запасів, зміни певної структури маркетингових мереж і грошових потоків, які в них циркулюють. Тому можна говорити, що використання ентропії в системі кількісних оцінок ризику обґрунтування прийняття раціонального маркетингового рішення, визначення ризикостійкості обраної стратегії є досить важливим фактором.

В якості кількісної міри оцінювання ризикостійкості обраної стратегії можна обрати показник Херста H , величина

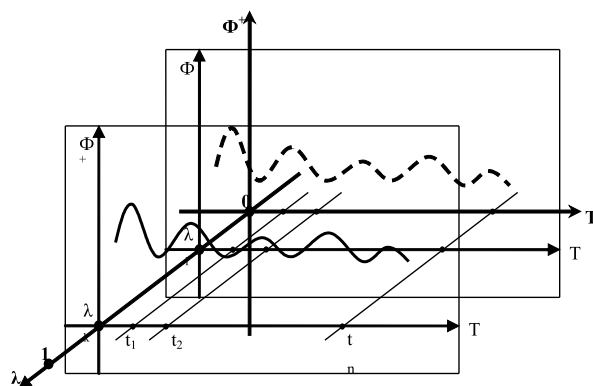


Рис.2. Зміна значень Φ_k^+ для різних значень ентропії

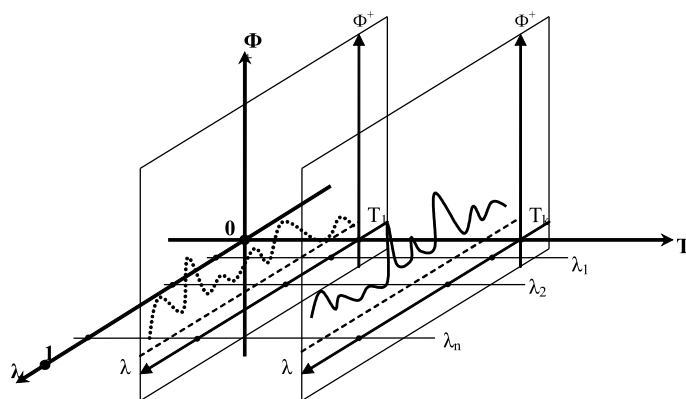


Рис.3. Зміна значень Φ_k^+ у часі для сталого значення ентропії

якого і характеризує наявність або відсутність персистентності – стійкості значень часового ряду:

$$\frac{R}{S} = \left(\frac{\tau}{2}\right)^H$$

де $R(\tau)$ – розмах часового ряду за період часу τ , а S – його стандартне відхилення:

$0,5 \leq H \leq 1$ – є наявна персистентність – стійкість значень часового ряду присутня;

$0,5 \leq H \leq 0,5$ – є наявна антиперсистентність – стійкості значень часового ряду немає.

Спробуємо оцінити показник ризикованості раціональної стратегії s_k у вигляді:

$$Risk(s_k) = \frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{(\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)})/2} \cdot 100\%,$$

де $\Phi_{max}^{(k)}, \Phi_{min}^{(k)}$ відповідно означають максимальне і мінімальне значення модифікованого критерію для раціональної стратегії s_k . (Зауважимо, що подібна структура кількісного оцінювання ризику була запропонована І.Г. Шевченком [3], але для розрахунку показника (міри) ризикованості акції за досліджуваний період за такою формулою:

$$Risk = \frac{(\max - \min) \cdot 100\%}{(\max + \min) / 2},$$

де “ $\max$ ” і “ $\min$ ” відповідно означають максимальне і мінімальне значення ціни акції за досліджуваний період.)

Враховуючи, що,

$$\frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{S} = \left(\frac{\tau}{2}\right)^H$$

отримаємо:

$$Risk(s_k) = \frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{\frac{\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)}}{2}} \cdot 100\% = \frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{S} \cdot \frac{2 \cdot S}{\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)}} \cdot 100\% = \left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot \frac{2}{\frac{\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)}}{S}} \cdot 100\%$$

Нескладні перетворення знаменника другого дробу теж дозволяють виокремити показник $\left(\frac{\tau}{2}\right)^H$:

$$\frac{\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)}}{S} = \frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)} + 2\Phi_{min}^{(k)}}{S} = \left(\frac{\tau}{2}\right)^H + \frac{2}{S} \Phi_{min}^{(k)}$$

Підставляємо отриманий вираз до попереднього:

$$Risk(s_k) = \left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot \frac{2}{\frac{\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)}}{S}} \cdot 100\% = \left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot \frac{2}{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H + 2 \frac{\Phi_{min}^{(k)}}{S}} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 100\%}{1 + \frac{2\Phi_{min}^{(k)}}{S \left(\frac{\tau}{2}\right)^H}} \leq \frac{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot S}{\Phi_{min}^{(k)}} \cdot 100\%$$

Тобто маємо оцінку показника ризикованості раціональної стратегії s_k із урахуванням наявності чи відсутності фактора стійкості значень часового ряду – значень модифікованого критерію:

$$Risk(s_k) \leq \frac{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot S}{\Phi_{min}^{(k)}} \cdot 100\%$$

Нескладні перетворення цієї нерівності дозволяють отримати цікаву оцінку самого показника Херста (за умови додатності, $\log\left(\frac{\tau}{2}\right)$

$$\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot S \cdot 100\% \geq Risk(s_k) \cdot \Phi_{min}^{(k)}$$

$$\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \geq \frac{Risk(s_k) \cdot \Phi_{min}^{(k)}}{S \cdot 100\%}$$

$$H \cdot \log\left(\frac{\tau}{2}\right) \geq \log \frac{Risk(s_k) \cdot \Phi_{min}^{(k)}}{S \cdot 100\%},$$

$$H \geq \frac{\log \frac{Risk(s_k) \cdot \Phi_{min}^{(k)}}{S \cdot 100\%}}{\log\left(\frac{\tau}{2}\right)}$$

За умови врахування виразу

$$Risk(s_k) = \frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{(\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)})/2} \cdot 100\%$$

і обраної основи логарифма, рівної двом, отримуємо нерівність:

$$H \geq \frac{\log_2 \left(\frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{(\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)})/2} \right) - \log_2 S + \log_2 \Phi_{min}^{(k)} + 1}{\log_2 \tau - 1}$$

Висновок

На підставі отриманого результату можна проводити наближене оцінювання, можливо, навіть і «грубе», такого важливого показника, як ризикостійкість обраної стратегії, яке не потребує значних зусиль і має вагоме практичне значення, бо як згадувалося вище:

$0,5 \leq H \leq 1$ – є наявна персистентність;

$0,5 \leq H \leq 0,5$ – наявна антиперсистентність.

Як відомо, стійкість підприємства – здатність підприємства зберігати організацію та виконувати свої функції, протистояти негативним впливам ризикованих чинників зовнішнього та внутрішнього середовища, перебуваючи при цьому у стані динамічної рівноваги [6]. За аналогією із біологічним поняттям імунітету під ризикостійкістю підприємства розуміють несприятливість до діяльності підприємства як відкритої соціально - економічної системи. Це – складова загальної стійкості підприємства, інтегральна характеристика, яка оцінює загальні можливості ефективного рівноважного безперебійного функціонування, організації протистояння негативних впливів ризиків.

Наявність ризикостійкості визначається одночасною взаємодією двох тенденцій:

- ◆ постійна ризикостійкість – збереження і відтворення набутих системних якостей, яка формується на етапі створення підприємства, визначається ресурсною базою, галузевими та регіональними умовами, змінюючись у перспективі відповідно до досягнення стратегічних цілей;
- ◆ набута ризикостійкість – забезпечення можливості адаптації підприємства до нових умов, що залежить від тактичних та оперативних управлінських заходів, реалізованих у процесі діяльності, специфіки ризикоагресивності середовища, в якому перебуває підприємство.

Крім того, характерною рисою стійких систем є їхня здатність впливати на навколишнє середовище, що супроводжується формуванням додаткових ресурсних потоків. В якості зовнішнього середовища розглядаються не тільки економічні суб'єкти (постачальники, споживачі, конкуренти), скільки відносини між ними і підприємством, характер яких і

визначає зовнішній профіль економічного ризику.

Управління ризикостійкістю передбачає, окрім мінімізації негативних впливів загроз і ризиків, створення передумов для рівноважного функціонування, тобто стійкого розвитку, навіть за умов ризику, а не уникнення останнього. Крім того, погіршення якісних і зниження кількісних показників діяльності підприємства і є результатом зниження ризикостійкості та порушення стану рівноваги. Здійснення ефективного управління ризикостійкістю на високому професійному рівні допоможе мінімізувати негативний вплив загроз і ризиків, надасть підприємству можливість стабільно функціонувати навіть в умовах ризику. В цьому процесі слід обирати такі заходи з мінімізації або нейтралізації негативної дії чинників ризику, щоб забезпечити мінімізацію витрат на реалізацію цих заходів, враховувати особливості діяльності підприємства, обмеженість ресурсів, постійну ризикостійкість

Література:

1. Економічний ризик: ігрові моделі: Навч. посібник / В.В. Вітлінський, П.І. Верченко, А.В. Сігал, Я.С. Наконечний; Під ред. В.В. Вітлінського. – К.: КНЕУ, 2002. – 445 с.
2. В.В. Вітлінський, Г.І. Великий. Ризикологія в економіці та підприємстві: Монографія. – К.: КНЕУ, 2004. – 480 с.
3. П.І. Верченко, Шатарська І.Ф. Дослідження інерційності українських цінних паперів за допомогою інструментарію ризикології. – «Фінанси України», № 7/ 2007.
4. В.В. Вітлінський, Шатарська І.Ф. Прийняття раціональних маркетингових рішень із урахуванням кількісного оцінювання ризику. – VI Міжнародна школа-симпозіум «АМУР» -2012, Севастополь, с.93-97.
5. Ілляшенко С. М. Маркетинг. Бакалаврський курс: Підручник. – Суми, 2004.
6. М.В. Карпунцов. Ризикостійкість підприємства. – «Актуальні проблеми економіки» № 3/ 2008.
7. Павленко А.Ф., Вовчак А.В. Маркетинг: Підручник. – К.: КНЕУ, 2003. – 246 с.