

Коляда Ю. В.

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри економіко-математичного моделювання,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

Шатарська І. Ф.

старший викладач кафедри економіко-математичного моделювання,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

КІЛЬКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ ДЛЯ АМПЛІТУДИ ДИНАМІЧНОЇ ТРАЕКТОРІЇ РИЗИКОСТІЙКОСТІ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ

АНОТАЦІЯ. Для прийняття релевантного рішення щодо вибору стратегії і тактики поведінки, планування виробничої і фінансової діяльності на ринку товарів і послуг важливе значення має аналіз всієї необхідної інформації конкретного підприємства. Маркетингові ризики проявляються у вигляді нереалізації продукції або зменшенні її обсягів реалізації та зниженні цін на неї, наслідком чого є недоотримання прибутку або певні збитки. Практична діяльність потребує певного кількісного оцінювання цих факторів. У статті проводиться дослідження проблеми — визначення фактору персистентності економічного показника на підставі зміни кількісної міри оцінки ризику та врахування фактору ентропії в якості міри ступеня невизначеності в поведінці економічної системи. Використання ентропії в системі кількісних оцінок ризику щодо обґрунтування прийняття раціонального рішення, визначення ризикостійкості обраної стратегії є досить важливим фактором. Зміна ентропії маркетингових систем, як відкритих економічних систем, 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. В якості кількісної міри оцінювання ризикостійкості обраної стратегії пропонується розрахунок показника Херста. У ході проведених досліджень була зроблена спроба розрахунків значень певної послідовності оцінок показника ризикованості раціональної стратегії із урахуванням наявності чи відсутності фактору стійкості значень часового ряду — модифікованого критерію прийняття рішень, що дозволяє говорити про можливість дослідження динаміки ризику із плином часу, протягом якого відбуваються події і процеси у маркетингових системах.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: стійкість підприємства, ризикостійкість, персистентність (антиперсистентність) економічного показника, гра з економічним середовищем, модифікований критерій прийняття рішень, ентропія (міра неупорядкованості економічного об'єкта), ентропія інформації Шеннона, показник Херста.

ANNOTATION. In order to make the relevant decisions concerning the choice of strategy and tactics of behavior, planning of production and financial performance in the market of goods and services is very important analysis of all the information of a particular company. Market risks are manifested in the form of not selling products or reduction the volume of its sales and lower

prices for it, which results in a shortfall in profit or certain losses. The use of entropy in the quantitative risk assessment system to justify rationale decision-making, determining the risk tolerance of a chosen strategy, it is a rather important factor. The change in entropy of marketing systems such as open economic systems, leads to change in marketing politic — the choice of the company's strategy, the advertising budget, the inventory ordering, changes in the structure of specific marketing networks, and cash flows, circulating in them. As a quantitative measure of the risk assessment of resistance to the chosen strategy proposed calculation of the Hurst exponent. In the course of the research was an attempt to calculate the value of the of a certain sequence of estimates of the risk exponent of a rational strategy, taking into account the presence \ absence a stability factor of the time series values — a modified decision criterion, which suggests the possibility of risk dynamics researching over time, during which the events take place and processes in marketing systems.

KEYWORDS: enterprise resistance, resistance to risk, persistence (antipersistence) of the economic exponent, game with the economic environment, a modified decision criterion, entropy (measure of disorder of the economic object), entropy of Shannon information, Hurst exponent.

Вступ. Для прийняття релевантного (доцільного) рішення щодо вибору стратегії і тактики поведінки, планування виробничої і фінансової діяльності на ринку товарів і послуг дуже важливе значення має аналіз всієї необхідної інформації. конкретного підприємства. Для раціональної діяльності суб'єкта прийняття стратегічних рішень важливе значення має запобігання можливих невдалих результатів господарювання в перспективі чи виправлення або компенсація отриманих збитків.

Маркетингові ризики проявляються у вигляді нереалізації продукції або зменшенні її обсягів реалізації та зниженні цін на неї, наслідком чого є недоотримання прибутку або певні збитки. Практична діяльність 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—9] із дослідження проблем економічного ризику, свідчить про глибоке і досить повне концептуального змісту підґрунтя, яке передувє формалізації проблеми оцінювання ризиковості підприємства.

Стійкість підприємства [6] — здатність підприємства зберігати організацію та виконувати свої функції, протистояти негативним впливам ризикованих чинників зовнішнього та внутрішнього середовища, перебуваючи при цьому у стані динамічної рівноваги. Характерною рисою таких систем є їхня здатність впливати на навколишнє середовище, що супроводжується формуванням додаткових ресурсних потоків.

Оцінювання ризикостійкості підприємства неможливе без урахування такого важливого фактору, як ентропії — певної міри невпорядкованості економічного об'єкта (відкритої системи). В дослідженнях поведінки економічних систем саме поняття ентропії економічного об'єкту чітко не сформульоване [9]:

- ентропія — кількісний показник безпорядку, міра зайвої роботи для досягнення визначеної мети, частка некорисних побічних явищ в процесі певного виду діяльності;

- ентропія замкненої економічної системи — це міра господарського порядку-безпорядку за часовий цикл взаємодії щодо реалізованих стабільних і дестабілізованих режимів економічного об'єкта тощо.

Метою статті є продовження дослідження проблеми: визначення фактору персистентності (стійкості) економічного показника [7] на підставі зміни кількісної міри оцінки ризику та врахування фактору ентропії в якості міри ступеня невизначеності в поведінці економічної системи, як неусталеної, не зовсім впорядкованої системи.

При цьому сповна постає проблема дослідження динаміки ризику із плином часу, протягом якого відбуваються події і процеси в економічних (маркетингових) системах, як нагальна й витребувана економічною практикою. Це вимагає дослідження їх, як нелінійних і динамічних систем, що потребує адекватного математичного інструментарію. Наразі він лише розробляється. *Постановка завдання*: отримати **послідовність** кількісних оцінок ризику для амплітуди динамічної траєкторії ризикостійкості.

Викладення основного матеріалу. Як відомо, для прийняття раціональних 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 $\theta_j \in \Theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$. Матриця гри записується у вигляді функціонала оцінювання $F^+ = ||f_{kj}^+||$, елементами якого f_{kj} ($k = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$) є значення прибутку стратегій $s_k \in S = (s_1, s_2, \dots, s_m)$ за умови, що економічне середовище перебуває в одному зі станів θ_j . Оцінка цих можливих станів зовнішнього економічного середовища (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],

- наявності та, знову ж таки, зміни в часі фактору ентропії.

Обґрунтування прийняття найкращого (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:

$$\Phi^+(s_{ko}; P; \lambda) = \max_{s_k \in S} \Phi^+(s_k; P; \lambda) = \max_{s_k \in S} [B^+(s_k; P) - k \cdot Risk(s_k; P)], \quad (1)$$

- $B^+(s_k; P) = \sum_{j=1}^n p_j f_{kj}^+$, — значення очікуваної прибутковості

для різних стратегій $s_k \in S$, $P = (p_1, p_2, \dots, p_n) = (p(\theta_1), p(\theta_2), \dots, p(\theta_n))$ — розподіл імовірностей станів θ_j економічного середовища;

- за величину $Risk(s_k; P)$ позначено одну з оцінок ступеня ризику;
- 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:

➤ γ — це суб'єктивна оцінка ставлення до ризику особи, яка приймає управлінське рішення; показник $\gamma = \gamma(\alpha)$ є функцією ймовірності α небажаного значення економічного показника — певного встановленого рівня економічного ефекту, недосягнення якого трактується як небажана подія;

➤ λ — показник об'єктивності існуючої невизначеності та зумовленого нею ризику, в якості цього показника можна використовувати оцінку величини **ентронії** — певної міри неупорядкованості, неусталеності об'єкту спостережень (це поняття пов'язане із перетворенням, зі змінами енергії системи — її втратами, розсіюванням в навколишньому середовищі [9]).

Зауваження 1. Зв'язок між показниками суб'єктивної й об'єктивної складової коефіцієнта k може бути як адитивним, так і мультиплікативним залежно від можливості відобразити структуру невизначеності, яка породжує ризик, від знання або незнання закону розподілу імовірностей випадкової величини — значень економічного показника, від врахування можливої асиметричності цього розподілу. Так, вразі врахування адитивного підходу, $k = \max \{\gamma; \lambda\}$.

Найчастіше за міру невизначеності такого об'єкту використовується, зокрема, **ентронія Шеннона**, яка визначається як мате-

матичне сподівання питомої кількості інформації, необхідної для подолання невизначеності:

$$H(P) = - \sum_{k=1}^m p_k \cdot \log_b p_k, \quad (2)$$

де n — кількість елементів даної системи;

m — кількість можливих станів, у яких кожен з цих елементів може знаходитись;

$p_k = p(\theta_k)$, $k = 1, 2, \dots, m$ — імовірність знаходження елемента у стані $\theta_k \in \Theta$.

Основа логарифма b вибирається, як правило, $b = 2$ у випадку вимірювання інформації в бітах.

Зауваження 2. За теорією дисипативних структур І. Пригожина усталеному стану системи відповідає мінімальне значення ентропії (близьке до нуля), а за умов впливу зовнішніх факторів, які протидіють стану рівноваги, ентропія зростає. 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 (імовірності 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 — тобто раціональну стратегію s_{ko} :

Для цієї стратегії можна оцінити зміну значень $\Phi^+(s_{ko}; P; \lambda)$ протягом часу T , доки вона залишатиметься оптимальною, в певному сенсі стійкою до ризику. 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).

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 доці-

льно 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 $\lambda \in [0; 1]$ і в часі $t \in [t_0; T]$ для сталого значення ентропії.

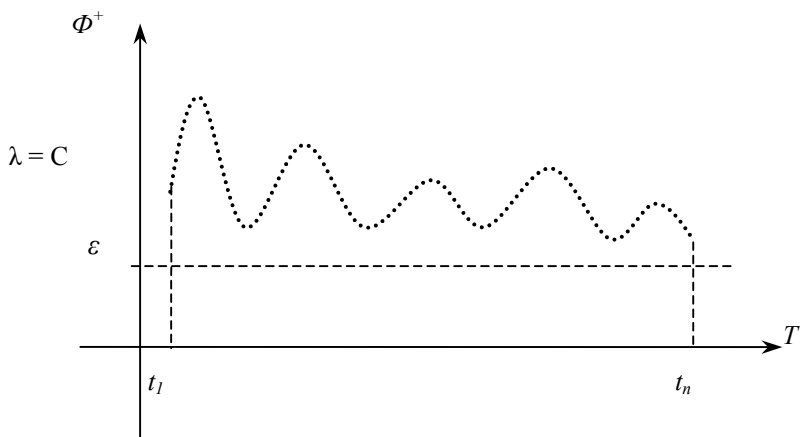


Рис. 1. Коливний характер зміни значень Φ^+ із плином часу

Тоді стратегія s_{ko} залишатиметься протягом часу $t \in [t_0; T]$ 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 $\Delta\Phi_t^+ \rightarrow \min$.

На нашу думку, дослідження динаміки ентропії маркетингових систем, як відкритих економічних систем, є досить перспективним. 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 [4]. Тому можна говорити, що використання ентропії в системі кількісних оцінок ризику щодо обґрунтування прийняття раціонального рішення, визначення ризикостійкості обраної стратегії є досить важливим фактором.

В якості кількісної міри оцінювання ризикостійкості обраної стратегії можна обрати *показник Херста* H , величина якого і характеризує наявність або відсутність *персистентності* — стійкості значень часового ряду:

$$\frac{R}{S} = \left(\frac{\tau}{2}\right)^H, \quad (3)$$

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;

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

Спробуємо оцінити показник ризикованості раціональної стратегії s_k у вигляді:

$$Risk(s_k) = \frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{(\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)})/2} \cdot 100\%, \quad (4)$$

де $\Phi_{max}^{(k)}$, $\Phi_{min}^{(k)}$ відповідно означають максимальне і мінімальне значення модифікованого критерію для раціональної стратегії s_k .

1. Врахувавши відомий зв'язок між середнім арифметичним і середнім геометричним, можна отримати **першу «верхню» оцінку** для показника ризикованості раціональної стратегії s_k :

$$Risk(s_k) \leq \sqrt{\frac{\Phi_{max}^{(k)}}{\Phi_{min}^{(k)}}} \cdot 100\% \quad (5)$$

$$\text{бо } Risk(s_k) = \frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{\frac{\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)}}{2}} \cdot 100\% \leq \frac{\Phi_{max}^{(k)}}{\sqrt{\Phi_{max}^{(k)} \cdot \Phi_{min}^{(k)}}} \cdot 100\% = \sqrt{\frac{\Phi_{max}^{(k)}}{\Phi_{min}^{(k)}}} \cdot 100\%.$$

Зауваження 3. Зрозуміло, що значення $\Phi_{min}^{(k)}$ не повинне наближатися до нуля. Наявність таких можливих значень свідчить про катастрофічний рівень ризику і мови про стійкість до ризику маркетингових стратегій вже не йтиме.

2. Враховуючи, що $\frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{S} = \left(\frac{\tau}{2}\right)^H$, отримаємо:

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

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:

$$\begin{aligned} Risk(s_k) &= \left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot \frac{2}{\frac{\Phi_{\max}^{(k)} + \Phi_{\min}^{(k)}}{s}} \cdot 100\% = \left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot \frac{2}{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H + \frac{2\Phi_{\min}^{(k)}}{s}} \cdot 100\% = \\ &= 2 \cdot 100\% / \left(1 + \frac{2\Phi_{\min}^{(k)}}{s\left(\frac{\tau}{2}\right)^H}\right) \leq \frac{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot s}{\Phi_{\min}^{(k)}} \cdot 100\% \end{aligned}$$

Тобто маємо **другу «верхню» оцінку** показника ризикованості раціональної стратегії s_k із урахуванням наявності чи відсутності фактора стійкості значень часового ряду — значень модифікованого критерію:

$$Risk(s_k) \leq \frac{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot s}{\Phi_{\min}^{(k)}} \cdot 100\%. \quad (6)$$

3. У [8] розглядається поняття *варіантності* економіко-математичної моделі як характеристики області можливого існування досліджуваного явища, тобто діапазон його розвитку: такою характеристикою володіють лише ті об'єкти, які не мають чітко визначеного однозначного розвитку.

В якості *коефіцієнта варіантності* був запропонований відносний показник: $\frac{F_{\max} - F_{\min}}{F_{\max}}$, де F — цільова функція економіко-математичної моделі, та обґрунтовувалася його приналежність інтервалу $(0,2; 0,5)$.

Використовуючи цей показник для оцінювання діапазону розвитку значень показника Херста, маємо:

$$\begin{aligned} \text{Коефіцієнт варіантності} &= \\ &= \frac{\Phi_{\max}^{(k)} - \Phi_{\min}^{(k)}}{\Phi_{\max}^{(k)}} = \frac{\Phi_{\max}^{(k)} - \Phi_{\min}^{(k)}}{s} \cdot \frac{s}{\Phi_{\max}^{(k)}} = \frac{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot s}{\Phi_{\max}^{(k)}} \in (0,2; 0,5). \quad (7) \end{aligned}$$

4. Крім того, можна виокремити певну **послідовність оцінок** даного показника, що дозволяє говорити про можливість дослідження динаміки ризику із плином часу, протягом якого відбуваються події і процеси у маркетингових системах:

$$\begin{aligned}
Risk(s_k) &= \frac{\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}}{\frac{\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)}}{2}} \cdot 100\% \leq \\
&\leq \frac{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot S}{\Phi_{min}^{(k)}} \cdot 100\% = Risk_1(s_k) \quad \text{або} \\
&\leq \frac{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot S}{\Phi_{max}^{(k)}} \cdot 100\% = Risk_2(s_k) \quad \text{і} \\
&\leq \left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot S \cdot 100\% = Risk_3(s_k)
\end{aligned}$$

Тобто $Risk_2(s_k) < Risk_1(s_k) < Risk_3(s_k)$. (8)

5. Нескладні перетворення нерівності $Risk(s_k) \leq \frac{\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot S}{\Phi_{min}^{(k)}} \cdot 100\%$ дозволяють отримати цікаву оцінку самого показника Херста (за умови додатності $\log\left(\frac{\tau}{2}\right)$):

$$\begin{aligned}
\left(\frac{\tau}{2}\right)^H \cdot S \cdot 100\% &\geq Risk(s_k) \cdot \Phi_{min}^{(k)}, \\
\left(\frac{\tau}{2}\right)^H &\geq \frac{Risk(s_k) \cdot \Phi_{min}^{(k)}}{S \cdot 100\%}, \\
H \cdot \log\left(\frac{\tau}{2}\right) &\geq \log \frac{Risk(s_k) \cdot \Phi_{min}^{(k)}}{S \cdot 100\%}, \\
H &\geq \frac{\log \frac{Risk(s_k) \cdot \Phi_{min}^{(k)}}{S \cdot 100\%}}{\log\left(\frac{\tau}{2}\right)}. \quad (9)
\end{aligned}$$

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:

$$H \geq \frac{\log_2(\Phi_{max}^{(k)} - \Phi_{min}^{(k)}) - \log_2(\Phi_{max}^{(k)} + \Phi_{min}^{(k)}) - \log_2 S + \log_2 \Phi_{min}^{(k)} + 1}{\log_2 \tau - 1}. \quad (10)$$

Висновок. У ході проведених досліджень була зроблена спроба розрахунків значень певної **послідовності оцінок** показника ризикованості раціональної стратегії s_k із урахуванням наявності чи відсутності фактору стійкості значень часового ряду — моди-

фікованого критерію, що дозволяє говорити про можливість дослідження динаміки ризику з плином часу, протягом якого відбуваються події і процеси у маркетингових системах.

На підставі отриманого результату можна проводити наближене оцінювання 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;

$0 \leq H < 0,5$ — є наявна антиперсистентність.

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. У 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. Великоіваненко. Ризикологія в економіці та підприємництві: Монографія. — К.: КНЕУ, 2004. — 480 с.
3. П. І. Верченко, І. Ф. Шатарська. Дослідження інерційності українських цінних паперів за допомогою інструментарію ризикології // Фінанси України. — № 7. — 2007.
4. В. В. Вітлінський, І. Ф. Шатарська. Прийняття раціональних маркетингових рішень із урахуванням кількісного оцінювання ризику. — VI Міжнародна школа-симпозіум «АМУР» — Севастополь, 2012. — С. 93—97.
5. С. М. Ілляшенко. Маркетинг. Бакалаврський курс: Підручник. — Суми, 2004.
6. М. В. Карпунцов. Ризикостійкість підприємства // Актуальні проблеми економіки. — № 3. — 2008.
7. Ю. В. Коляда, І. Ф. Шатарська. Врахування фактору персистентності у кількісній оцінці маркетингових ризиків // «Маркетинг в Україні». — № 4. — 2014.

8. М. В. Кузубов, О. М. Єдинак, Н. Л. Овандер. Моделювання економічних і еколого — економічних процесів: Монографія. — К.: КСУ, 2010. — 170 с.

9. А. Ю. Чаленко. Самоорганизация и энтропия в природе и экономике // <http://www.kapital-rus.ru/articles/article/211036/>

Статтю подано до редакції 27.09.2016 р.

УДК 651.92

Потапенко С. Д., к.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційного менеджменту ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СКЛАДНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ДОКУМЕНТІВ В УМОВАХ СИНТЕЗУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто особливості ефективного застосування сучасних підходів до формування складних електронних документів на основі технологій WYSIWYG, програмування та їх синтезу. Показано важливість оцінювання трудомісткості підготовки складних електронних документів та роль даного процесу у виборі відповідних технологій. Розглянуто особливості та сформовано рекомендації щодо ефективного формування документів, які мають типову структуру: інформаційного листа-запрошення до участі у конференції; договору на виконання робіт; збірника наукових публікацій.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Складний електронний документ, технологія WYSIWYG, система TeX, макропакет LaTeX, програмування документів.

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрены особенности эффективного применения современных подходов к формированию сложных электронных документов на основе технологий WYSIWYG, программирования и их синтеза. Показана важность оценки трудоемкости подготовки сложных электронных документов и роль данного процесса в выборе соответствующих технологий. Рассмотрены особенности и сформированы рекомендации относительно эффективного формирования документов, которые имеют типовую структуру: информационного письма-приглашения к участию в конференции; договора на выполнение работ; сборника научных публикаций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Сложный электронный документ, технология WYSIWYG, система TeX, макропакет LaTeX, программирование документов.

ABSTRACT. In the article the peculiarities of the effective application modern approaches to the formation a complex electronic documents based on the WYSIWYG technology, programming technology and their synthesis. Shows the importance assessing of complexity preparation for complex electronic documents and role of this process in the selection appropriate technologies. The peculiarities and recommendations concerning effective formation documents, which have the generic structure: informational letter of invitation to