

УДК 623.09

І.В. Одноралов<sup>1</sup>, Є.Я. Демченко<sup>1</sup>, А.Г. Дмитрієв<sup>2</sup>, А.С. Хижняк<sup>2</sup><sup>1</sup> Міністерств оборони України, Київ<sup>2</sup> Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

## ІНФЛЯЦІЙНИЙ РИЗИК ТА ЙОГО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ІЗ ПОВНОТОЮ ТА ЯКІСТЮ ВИКОРИСТАННЯ БЮДЖЕТНИХ КОШТІВ, ОТРИМАНИХ НА РОЗВИТОК ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Виконання програм розвитку озброєння та військової техніки наражається на можливий вплив ризиків різної природи, основні серед яких: фінансовий, технологічний, техніко-економічний та інфляційний. У статті розглядаються основні аспекти виникнення інфляційного ризику, його вартісна та імовірнісна міри.

**Ключові слова:** інфляційний ризик, ризики при виконанні програм розвитку озброєння та військової техніки, державна програма розвитку.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Серед багатьох ризиків, які можуть суттєво впливати на ефективне використання фінансових ресурсів при виконанні державних програм розвитку озброєння та військової техніки (далі – ДПР ОБТ) має інфляційний ризик, що обумовлений перевищенням фактичного індексу цін над прогнозованим. Зазначений ризик не пов'язаний зі специфікою реалізації конкретного заходу тому, що носить макроекономічний характер, впливаючи практично на усі заходи, що виконуються.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для формування процесу оцінки інфляційного ризику вводяться два припущення [1]. Перше припущення полягає у відсутності грубої помилки, а також у відсутності (незначущості) систематичної помилки у прогнозних індексах цін на плановому періоді.

Правомірність зробленого припущення основана на тому, що прогнозні оцінки тарифікуються на предмет недопущення грубих помилок, а шляхом удосконалення методичного забезпечення прогнозування інфляції забезпечується мінімізація систематичної помилки. Друге припущення полягає у тому, що розподіл можливих значень індексів цін на високотехнологічні зразки озброєння та військової техніки (далі – ОБТ) можна наближено апроксимувати нормальним законом розподілу.

Правомірність вказаного припущення обумовлена двома обставинами. По-перше, відхилення прогнозного значення індексу цін від його фактичного значення може мати місце, як у більшу так і в меншу сторону. По-друге, неможливо априорі стверджувати, що відхилення фактичного значення індексу цін від прогнозного на плановому періоді у сторону зростання є більш вірогідним, ніж у сторону убуття, а також те, яка буде їх величина.

**Метою даної статті** є розробка методики оцінювання інфляційного ризику під час виконання програм розвитку ОБТ.

### Основний розділ

Оцінка інфляційного ризику основана на визначенні середнього квадратичного відхилення індексу цін, що характеризує невизначеність його прогнозного значення. З цією метою попередньо здійснюється перехід до показника, який відображає зміну цін в долях одиниці та пов'язаному з індексом цін наступною аналітичною залежністю:

$$\alpha(\tau) = \frac{d(\tau)}{100} - 1, \quad (1)$$

де  $d(\tau)$  – індекс цін у  $\tau$ -му році

Перехід від показника  $d(\tau)$  до  $\alpha(\tau)$  обумовлений зручністю у проведенні проміжних аналітичних розрахунків. При цьому введений показник адекватно відображає інфляційні процеси в економіці.

З використанням введеного показника розраховуються значення відносних відхилень, що прогнозуються на попередньому періоді часу зміни цін від їх фактичних значень::

$$\varepsilon_{\alpha}(\tau) = \frac{|\alpha_{\Pi}(\tau) - \alpha_{\Phi}(\tau)|}{\alpha_{\Pi}(\tau)}, \quad (2)$$

де  $\alpha_{\Pi}(\tau)$  та  $\alpha_{\Phi}(\tau)$  – прогнозна та фактична зміна цін у  $\tau$ -му році, відповідно.

Показники  $\alpha_{\Pi}(\tau)$  та  $\alpha_{\Phi}(\tau)$  визначаються як

$$\alpha_{\Pi}(\tau) = \frac{d_{\Pi}(\tau)}{100} - 1; \quad (3)$$

$$\alpha_{\Phi}(\tau) = \frac{d_{\Phi}(\tau)}{100} - 1, \quad (4)$$

де  $d_{\Pi}(\tau)$  та  $d_{\Phi}(\tau)$  – прогнозний та фактичний індекси цін у  $\tau$ -му році, відповідно.

Привабливість використання відносного показника  $\varepsilon_{\alpha}(\tau)$  полягає у тому, що якщо абсолютна розбіжність фактичного та прогнозного значень зміни цін залежить від їх величин, то відносне відхилення, що представляє собою нормований показник, є

більш стійким у часі. Це обумовлено тим, що інфляція може змінюватися на плановому періоді, істотно відхиляючись від прогнозних значень, у той час, як відносна розбіжність її прогнозного і фактичного рівнів відображає методичну похибку прогнозування, яка, як правило обмежена 25%.

Так як розвиток світової фінансово-економічної системи носить циклічний характер та супроводжується динамікою інфляційних процесів, що повторюються, то відносні відхилення прогнозних значень зміни цін від їх фактичних значень у різні роки попереднього періоду, викликані дією факторів, неврахованих у методичному забезпеченні прогнозування рівня інфляції, що дозволяє розглядати їх, як можливі значення у майбутньому. Це робить правомірним формування вибірки, аналізуючи яку, можна зробити припущення про можливі на плановому відрізку часу розбіжності між прогнозованою та фактичною динамікою інфляційних процесів.

При визначенні тривалості періоду, на якому буде відбуватися ретроспективний аналіз, доцільно використати правило, згідно якого він повинен накривати лише одну фінансово-економічну кризу. Це обумовлено тим, що по-перше, після кожної фінансово-економічної кризи здійснюється коригування нормативно-правової бази, яке направлено на зниження негативних наслідків поточної та майбутньої криз, що безпосередньо впливають на рівень інфляції. По-друге, як правило, відбувається удосконалення науково-методичного та організаційного аспектів управління економікою та фінансами, включаючи і сферу ціноутворення, які направлені на підвищення точності прогнозування індексів цін на плановому періоді та мінімізацію розбіжностей з їх фактичними значеннями. Тому використання більш широкого обсягу статистичних даних, що охоплює період часу на якому відбувалося декілька криз, може призвести до значного зниження точності прогнозування індексу цін [1].

Виходячи з цього, в якості періоду, на якому варто здійснювати аналіз фактичних та прогнозних значень індексів цін рекомендується використовувати відрізок часу, початок якого ( $t_{\Pi}$ ) співпадає з початком виходу країни з передостанньої фінансово-економічної кризи, а закінчення ( $t_K$ ) – з останнім роком по якому є статистична інформація про фактичне значення індексу цін.

Значення  $\varepsilon_{\alpha}(\tau)$ , що визначається по формулі (2), може бути розраховане для двох видів індексів цін. Перший вид вказаного показника характеризує відносне відхилення фактичного індексу споживчих цін від його прогнозного значення, а другий – відносне відхилення фактичного індексу цін виробників промислових товарів від його прогнозного значення.

Використовуючи формули (1) та (2), два зведені різновиди показника  $\varepsilon_{\alpha}(\tau)$  характеризуються так:

– показник, що характеризує відносну розбіжність прогнозного та фактичного індексу споживчих цін:

$$\varepsilon_{\alpha\text{СЦ}}(\tau) = \frac{\left[ \frac{d_{\text{ПЦЦ}}(\tau)}{100} - 1 \right] - \left[ \frac{d_{\text{ФСЦ}}(\tau)}{100} - 1 \right]}{\frac{d_{\text{ПЦЦ}}(\tau)}{100} - 1}, \quad (5)$$

де  $d_{\text{ПЦЦ}}(\tau)$  та  $d_{\text{ФСЦ}}(\tau)$  – прогнозний та фактичний індекси споживчих цін у  $\tau$ -му році, відповідно.

– показник, що характеризує відносну розбіжність прогнозного та фактичного індексу виробників промислових товарів:

$$\varepsilon_{\alpha\text{ПТ}}(\tau) = \frac{\left[ \frac{d_{\text{ППТ}}(\tau)}{100} - 1 \right] - \left[ \frac{d_{\text{ФПТ}}(\tau)}{100} - 1 \right]}{\frac{d_{\text{ППТ}}(\tau)}{100} - 1}, \quad (6)$$

де  $d_{\text{ППТ}}(\tau)$  та  $d_{\text{ФПТ}}(\tau)$  – прогнозний та фактичний індекси цін виробників промислових товарів у  $\tau$ -му році, відповідно.

Необхідність обліку вказаних різновидів індексів цін викликана тим, що, по-перше, вони використовуються для оцінки різних високотехнологічних видів продукції оборонного призначення, а по-друге, абсолютні та відносні відхилення фактичних значень індексу споживчих цін та індексу цін виробників промислових товарів, як показує аналіз статистичних даних, різняться у декілька разів.

Виходячи із зазначеного сформуємо дві статистичні вибірки. Для цього використаємо формули (5) та (6). У першу вибірку включаються значення показника  $\varepsilon_{\alpha\text{СЦ}}(\tau)$ , визначене по формулі (5) для різних моментів часу  $\tau$ , що належать відрізку  $[(t_{\Pi}), (t_K)]$ . Друга вибірка включає значення  $\varepsilon_{\alpha\text{ПТ}}(\tau)$ , розраховане з використанням формули (6) для значень  $\tau$ , що належить аналогічному відрізку часу.

Для сформованих таким чином вибірок розраховуються середні квадратичні відхилення показників  $\varepsilon_{\alpha\text{СЦ}}(\tau)$  та  $\varepsilon_{\alpha\text{ПТ}}(\tau)$ :

$$\varepsilon_{\alpha\text{СЦ}}(\tau) = \frac{1}{t_K - t_{\Pi}} \sum_{\tau=t_{\Pi}}^{t_K} (\varepsilon_{\alpha\text{СЦ}}(\tau) - \bar{\varepsilon}_{\alpha\text{СЦ}})^2,$$

$$\varepsilon_{\alpha\text{ПТ}}(\tau) = \frac{1}{t_K - t_{\Pi}} \sum_{\tau=t_{\Pi}}^{t_K} (\varepsilon_{\alpha\text{ПТ}}(\tau) - \bar{\varepsilon}_{\alpha\text{ПТ}})^2,$$

де  $\bar{\varepsilon}_{\alpha\text{СЦ}}$  та  $\bar{\varepsilon}_{\alpha\text{ПТ}}$  – відповідно середні арифметичні значення показників  $\varepsilon_{\alpha\text{СЦ}}(\tau)$  та  $\varepsilon_{\alpha\text{ПТ}}(\tau)$ , розраховані на проміжку часу  $[t_{\Pi}, t_K]$ .

Значення  $\bar{\varepsilon}_{\alpha\text{СЦ}}$  та  $\bar{\varepsilon}_{\alpha\text{ПТ}}$  визначаються так:

$$\bar{\varepsilon}_{\alpha\text{СЦ}} = \frac{\sum_{\tau=t_{\Pi}}^{t_K} \varepsilon_{\alpha\text{СЦ}}(\tau)}{(t_K - t_{\Pi} + 1)};$$

$$\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} = \sum_{\tau=t_{\text{П}}}^{t_{\text{К}}} \varepsilon_{\alpha_{\text{СЦ}}(\tau) / (t_{\text{К}} - t_{\text{П}} + 1) - .$$

Використаємо правило трьох сигм [2], у відповідності до якого вихід можливих значень показників  $\varepsilon_{\alpha_{\text{СЦ}}(\tau)$  та  $\varepsilon_{\alpha_{\text{ПТ}}(\tau)$  за межі інтервалів  $(\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} - 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}}, \bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} + 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}})$  та  $(\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} - 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}}, \bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} + 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}})$ , відповідно, розглядається як неможлива подія (його імовірність дорівнює 0,0027).

Виходячи з приведених інтервалів, значення  $\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} + 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}}$  та  $\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} - 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}}$  можна розглядати, як максимально можливі відносні розбіжності прогнозного та фактичного значень зміни цін на яку характеризується індексом споживчих цін  $\alpha_{\text{ПСЦ}}(\tau)$ , та промислової продукцію, зміна цін на яку характеризується індексом цін виробників промислових товарів  $\alpha_{\text{ППТ}}(\tau)$ , відповідно, тобто

– для непромислової продукції

$$\Delta_{\alpha_{\text{СЦ}}}^{\text{max}}(\tau) = (\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} + 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}})\alpha_{\text{ПСЦ}}(\tau); \quad (7)$$

– для промислової продукції

$$\Delta_{\alpha_{\text{ПТ}}}^{\text{max}}(\tau) = (\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{ПТ}}} + 3\sigma_{\varepsilon_{\text{ПТ}}})\alpha_{\text{ППТ}}(\tau). \quad (8)$$

Використовуючи формули (3), (4), (7), (8) можна сформулювати аналітичні вирази для пошуку максимально можливих відхилень прогнозних значень індексів цін від їх фактичних значень:

– для індексу споживчих цін

$$\Delta_{\alpha_{\text{СЦ}}}^{\text{max}}(\tau) = 100\Delta_{\alpha_{\text{СЦ}}}^{\text{tax}} = 100\alpha_{\text{ПСЦ}}(\tau)(\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} + 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}}); \quad (9)$$

– для індексу цін виробників промислових товарів

$$\Delta_{\alpha_{\text{ПТ}}}^{\text{max}}(\tau) = 100\Delta_{\alpha_{\text{ПТ}}}^{\text{tax}} = 100\alpha_{\text{ППТ}}(\tau)(\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{ПТ}}} + 3\sigma_{\varepsilon_{\text{ПТ}}}). \quad (10)$$

Для оцінки середніх квадратичних відхилень індексів цін також використаємо правило трьох сигм, у відповідності з яким виконуються наближені рівняння [2]:

– для індексу споживчих цін:

$$\Delta_{\alpha_{\text{СЦ}}}^{\text{max}}(\tau) = 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}}(\tau); \quad (11)$$

– для індексу цін виробників промислових товарів:

$$\Delta_{\alpha_{\text{ПТ}}}^{\text{max}}(\tau) = 3\sigma_{\varepsilon_{\text{ПТ}}}(\tau). \quad (12)$$

Підставляючи формули (9) та (10) у (11) та (12) відповідно, отримуємо потрібні вирази для оцінки середньостатистичних відхилень:

– для індексу споживчих цін:

$$\sigma_{\alpha_{\text{СЦ}}}(\tau) = \frac{100\alpha_{\text{ПСЦ}}(\tau)(\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{СЦ}}} + 3\sigma_{\varepsilon_{\text{СЦ}}})}{3}; \quad (13)$$

– для індексу цін виробників промислових товарів:

$$\sigma_{\alpha_{\text{ПТ}}}(\tau) = \frac{100\alpha_{\text{ППТ}}(\tau)(\bar{\varepsilon}_{\alpha_{\text{ПТ}}} + 3\sigma_{\varepsilon_{\text{ПТ}}})}{3}. \quad (14)$$

Знайдені значення середніх квадратичних відхилень індексів цін дозволяють перейти до безпосередньої оцінки інфляційного ризику, яка може бути представлена у вигляді сукупності етапів, що послідовно виконуються.

На першому етапі з використанням спеціальної моделі визначається математичне сподівання індексів споживчих цін ( $\hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau)$ ) та цін виробників промислових товарів ( $\hat{d}_{\text{ПТ}}(\tau)$ ) у  $\tau$ -му році.

На другому етапі з використанням формул (1), (14) здійснюється оцінка середніх квадратичних відхилень індексів споживчих цін ( $\sigma_{\alpha_{\text{СЦ}}}(\tau)$ ) та цін виробників промислових товарів ( $\sigma_{\alpha_{\text{ПТ}}}(\tau)$ ) у  $\tau$ -му році.

На третьому етапі визначається імовірнісна міра інфляційного ризику.

Суть імовірнісної міри інфляційного ризику, обумовленого перевищенням фактичного значення індексу цін над його прогнозним значенням, ілюструється рис. 1.

Несприятлива подія настає у випадку попадання фактичного значення індексу цін в інтервал  $(d_{\text{ПСЦ}}(\tau), \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\alpha_{\text{СЦ}}}(\tau))$ . Обмеження можливих значень індексу споживчих цін вказаним діапазоном, потрапляння в який вважається сприятливою подією, обумовлено тим, що перевищення індексом споживчих цін значення  $\hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\alpha_{\text{СЦ}}}(\tau)$ , у відповідності з правилом трьох сигм розглядається як неможлива подія (імовірність її настання складає – 0,00135).

Все зазначене у рівному відношенні стосується і індексу цін виробників промислових товарів. Таким чином, під імовірнісною мірою інфляційного ризику  $P_{\text{IP}}$  будемо розуміти імовірність того, що фактичне значення індексу цін у  $\tau$ -му році  $\hat{d}_{\text{Ф}}(\tau)$  перевищить планове (прогнозне) значення  $\hat{d}_{\text{П}}(\tau)$ , тобто  $P_{\text{IP}} = P(d_{\text{Ф}}(\tau) > d_{\text{П}}(\tau))$ .

Виходячи із цього, імовірнісна міра інфляційного ризику визначається наступним чином:

– при використанні для характеристики інфляції індексу споживчих цін, якщо  $d_{\text{ПСЦ}}(\tau) < \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\alpha_{\text{СЦ}}}(\tau)$ , то імовірнісний ризик приймається рівним імовірності того, що інтервал  $(d_{\text{ПСЦ}}(\tau), \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\alpha_{\text{СЦ}}}(\tau))$  накриє фактичне значення індексу споживчих цін ( $\hat{d}_{\text{ФСЦ}}(\tau)$ ), тобто:  $P_{\text{IP}} \approx P(d_{\text{ФСЦ}}(\tau) \in (d_{\text{ПСЦ}}(\tau), \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\alpha_{\text{СЦ}}}(\tau)))$ ;

якщо  $d_{\text{ПСЦ}}(\tau) \geq \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\alpha_{\text{СЦ}}}(\tau)$ , то  $P_{\text{IP}} = 0$ ;

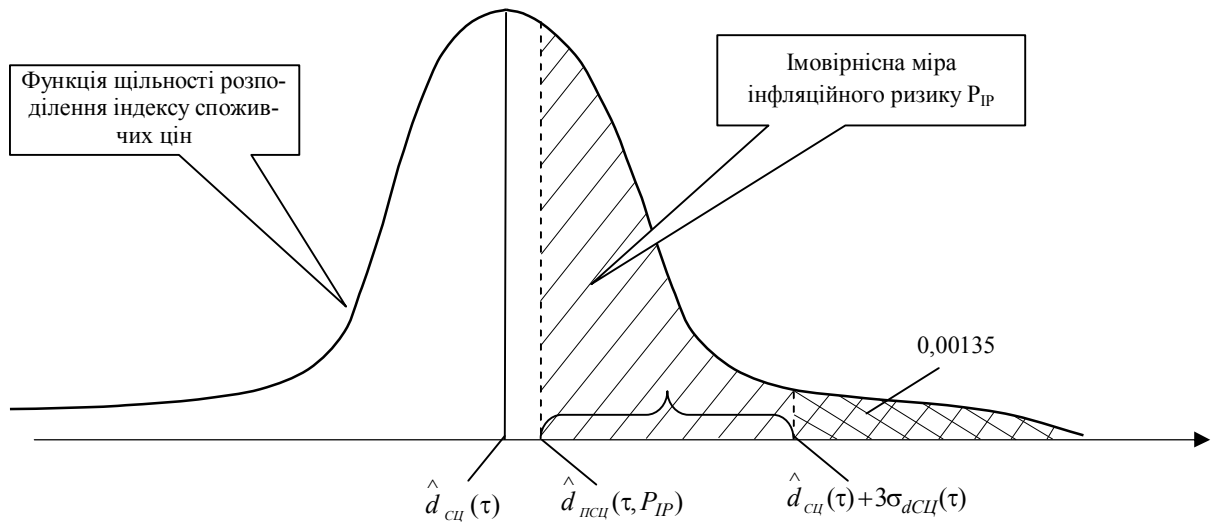


Рис. 1. Показники, що характеризують фінансовий ризик

– при використанні для характеристики інфляції індексу цін виробників промислових товарів, якщо  $d_{\text{ПІТ}}(\tau) < \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau)$ , то імовірнісний ризик приймається рівним імовірності того, що інтервал  $(d_{\text{ПІТ}}(\tau), \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau))$  накриває фактичне значення індексу споживчих цін  $(\hat{d}_{\text{ФПІТ}}(\tau))$ , тобто

$$P_{\text{IP}} \approx P(d_{\text{ФПІТ}}(\tau) \in (d_{\text{ПІТ}}(\tau), \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau)));$$

якщо  $d_{\text{ПІТ}}(\tau) \geq \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau)$ , то  $P_{\text{IP}} = 0$ .

Для визначення імовірності того, що інтервали

$$(d_{\text{ПСЦ}}(\tau), \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дСЦ}}(\tau))$$

та

$$(d_{\text{ПІТ}}(\tau), \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau))$$

накривають фактичні значення індексу споживчих цін та індексу цін виробників промислових товарів відповідно, може бути використаний метод Монте-Карло.

Для оцінки ймовірностей

$$P_{\text{IP}} \approx$$

$$\approx P(d_{\text{ФСЦ}}(\tau) \in (d_{\text{ПСЦ}}(\tau), \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дСЦ}}(\tau)))$$

та

$$P_{\text{IP}} \approx$$

$$\approx P(d_{\text{ФПІТ}}(\tau) \in (d_{\text{ПІТ}}(\tau), \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau)))$$

використаємо процедуру розігрування випадкової величини, аналогічної той, яка застосовується для оцінки фінансового ризику:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n R_i - n/2}{\sqrt{n/12}}; \quad (15)$$

$$X = \sum_{i=1}^n R_i - 6; \quad (16)$$

$$C(t_p) = \hat{C}(t_p) + x_i \sigma_c(t_p), \quad (17)$$

де  $x_i$  –  $j$ -я реалізація випадкової величини  $X$ , яка визначається за формулою (8).

При цьому, можливі значення індексу споживчих цін  $d_{\text{СЦ}}(\tau)$  та індексу цін виробників промислових товарів  $d_{\text{ПІТ}}(\tau)$  визначають по формулам:

$$d_{\text{СЦ}}(\tau) = \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + x_j \sigma_{\text{дСЦ}}(\tau); \quad (18)$$

$$d_{\text{ПІТ}}(\tau) = \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + x_j \sigma_{\text{дПІТ}}(\tau), \quad (19)$$

де  $x_j$  –  $j$ -я реалізація випадкової величини  $X$ , що визначається по формулі (16).

Після виконання  $N$  розіграшів можливих значень індексу споживчих цін та індексу цін виробників промислових товарів визначається вірогідність, що відшуковується:

– при використанні для характеристики інфляції індексу споживчих цін:

$$P_{\text{IP}} = \frac{m_{\text{СЦ}}}{N},$$

де  $t_{\text{СЦ}}$  – кількість реалізацій, в яких розраховане по формулі (18) можливе значення  $d_{\text{СЦ}}(\tau)$  належить інтервалу  $(d_{\text{ПСЦ}}(\tau), \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дСЦ}}(\tau))$ ;

– при використанні для характеристики інфляції індексу цін виробників промислових товарів:

$$P_{\text{IP}} = \frac{m_{\text{ПІТ}}}{N},$$

де  $t_{\text{ПІТ}}$  – кількість реалізацій, в яких розраховане по формулі (19) можливе значення  $d_{\text{ПІТ}}(\tau)$  належить інтервалу  $(d_{\text{ПІТ}}(\tau), \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau))$ .

На четвертому етапі визначається вартість міри інфляційного ризику.

Визначення вартості міри інфляційного ризику ґрунтується на результатах визначення імовірнісної міри вказаного ризику, виконаного на третьому етапі.

Йому передують прогнозування вартісного показника, який характеризує прогнозні витрати замовника у фіксованому році планового періоду. Це пов'язано з тим, що прогнозні значення індексу споживчих цін та індексу цін виробників промислових товарів жорстко прив'язані до років планового періоду.

У залежності від того, які фінансові ризики оцінюються, у якості прогнозних значень витрат замовника, можуть виступати його витрати у фіксованому році планового періоду на виконання конкретного заходу чи сукупності заходів [3].

Діапазон зміни індексу споживчих цін

$$(d_{\text{ПСЦ}}(\tau), \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дСЦ}}(\tau))$$

та індексу цін виробників промислових товарів

$$(d_{\text{ПІТ}}(\tau), \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau))$$

у плановому періоді, що розглядається, ставиться у відповідність діапазону можливих значень необхідних додаткових обсягів фінансування для покриття дефіциту фінансових ресурсів, викликане перевищенням фактичного значення відповідних індексів цін їх прогнозних значень.

Виходячи з вказаних діапазонів зміни індексів цін, мінімально можливе значення вартісної міри інфляційного ризику може дорівнювати нулю, а максимальна вартісна міра у цінах розрахункового року  $t_p$  у  $\tau$ -му році, що відповідає імовірнісній мірі інфляційного ризику  $P_{\text{IP}}$ , визначається наступним чином:

– при використанні для характеристики інфляції індексу споживчих цін

$$\begin{aligned} \Delta C_{\text{дIP}}^{\text{tax}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) &= \\ &= C_{\text{П}}(t_p, \tau)(\hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дСЦ}}(\tau) - d_{\text{ПСЦ}}(\tau)); \end{aligned}$$

– при використанні для характеристики інфляції індексу цін виробників промислових товарів

$$\begin{aligned} \Delta C_{\text{дIP}}^{\text{tax}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) &= \\ &= C_{\text{П}}(t_p, \tau)(\hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau) - d_{\text{ПІТ}}(\tau)). \end{aligned}$$

Якщо необхідно оцінити можливу максимальну величину інфляційного ризику за кілька років планового періоду по сукупності заходів, то здійснюється підсумовування річних фінансових збитків на заданому відрізку часу  $[t_1, t_2]$  [1, 3]:

– при використанні для характеристики інфляції індексу споживчих цін

$$\begin{aligned} \Delta C_{\text{дIP}}^{\text{tax}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) &= \\ &= \sum_{\tau=t_2}^{t_1} (\hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дСЦ}}(\tau) - d_{\text{ПСЦ}}(\tau)) \sum_{i=1}^{N_M} C_{\text{П}}(\tau), \end{aligned}$$

де  $N_M$  – кількість заходів, що враховуються;

– при використанні для характеристики інфляції індексу цін виробників промислових товарів:

$$\begin{aligned} \Delta C_{\text{дIP}}^{\text{tax}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) &= \\ &= \sum_{\tau=t_2}^{t_1} (\hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau) - d_{\text{ПІТ}}(\tau)) \sum_{i=1}^{N_M} C_{\text{П}}(\tau). \end{aligned}$$

Крім максимально можливого фінансового збитку, що викликаний інфляційним ризиком, представляє практичну зацікавленість оцінка можливих середніх (сподіємих) значень індексів споживчих цін  $\bar{d}_{\text{СЦ}}(\tau)$  та цін виробників промислових товарів  $\bar{d}_{\text{ПІТ}}(\tau)$  у  $\tau$ -му році. Їх значення повинні задовольняти наступним умовам:

– при використанні для характеристики інфляції індексу споживчих цін

$$\begin{aligned} P(d_{\text{СЦ}}(\tau) \in (d_{\text{ПСЦ}}(\tau, P_{\text{IP}}), \bar{d}_{\text{СЦ}}(\tau))) &= \\ &= P(d_{\text{СЦ}}(\tau) \in (\bar{d}_{\text{СЦ}}(\tau), \hat{d}_{\text{СЦ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дСЦ}}(\tau))); \end{aligned}$$

– при використанні для характеристики інфляції індексу цін виробників промислових товарів

$$\begin{aligned} P(d_{\text{ПІТ}}(\tau) \in (d_{\text{ПІТ}}(\tau, P_{\text{IP}}), \bar{d}_{\text{ПІТ}}(\tau))) &= \\ &= P(d_{\text{ПІТ}}(\tau) \in (\bar{d}_{\text{ПІТ}}(\tau), \hat{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) + 3\sigma_{\text{дПІТ}}(\tau))). \end{aligned}$$

Величини  $\bar{d}_{\text{СЦ}}(\tau)$  та  $\bar{d}_{\text{ПІТ}}(\tau)$  є центрами групування таких можливих значень індексів цін, які приводять до виникнення фінансового збитку у  $\tau$ -му році. Їх значення можуть бути визначені методом Монте-Карло з використанням формул (15) – (17) [3].

Знайдені значення  $\bar{d}_{\text{СЦ}}(\tau)$  та  $\bar{d}_{\text{ПІТ}}(\tau)$  використовуються для визначення середніх (сподіємих) значень вартісних мір інфляційного ризику:

– при використанні для характеристики інфляції індексу споживчих цін

$$\begin{aligned} \overline{\Delta C}_{\text{дIP}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) &= \\ &= C_{\text{П}}(t_p, \tau)(\bar{d}_{\text{СЦ}}(\tau) - d_{\text{ПСЦ}}(\tau)); \end{aligned}$$

– при використанні для характеристики інфляції індексу цін виробників промислових товарів

$$\begin{aligned} \overline{\Delta C}_{\text{дIP}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) &= \\ &= C_{\text{П}}(t_p, \tau)(\bar{d}_{\text{ПІТ}}(\tau) - d_{\text{ПІТ}}(\tau)). \end{aligned}$$

Якщо вимагається оцінити можливу величину середнього (сподіємого) значення вартісної міри інфляційного ризику за декілька років планового періоду по сукупності заходів, то визначається сума річних фінансових збитків на заданому відрізку часу  $[t_1, t_2]$ :

– при використанні для характеристики інфляції індексу споживчих цін:

$$\begin{aligned} \overline{\Delta C_{\text{dIP}}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) &= \\ &= \sum_{\tau=t_1}^{t_2} (\overline{d_{\text{PC}}(\tau)} - d_{\text{PC}}(\tau)) \sum_{i=1}^{N_M} C_{\text{Pi}}(\tau), \end{aligned}$$

де  $N_M$  – кількість заходів, що враховуються;

- при використанні для характеристики інфляції індексу цін виробників промислових товарів

$$\begin{aligned} \overline{\Delta C_{\text{dIP}}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) &= \\ &= \sum_{\tau=t_1}^{t_2} (\overline{d_{\text{PIIT}}(\tau)} - d_{\text{PIIT}}(\tau)) \sum_{i=1}^{N_M} C_{\text{Pi}}(\tau). \end{aligned}$$

Крім показників інфляційного ризику, що розглядаються,  $\overline{\Delta C_{\text{dIP}}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}})$ ,  $\overline{\Delta C_{\text{dIP}}}(t_1, t_2, P_{\text{IP}})$ ,

$\Delta C_{\text{dIP}}^{\text{tax}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}})$  та  $\Delta C_{\text{dIP}}^{\text{tax}}(t_1, t_2, P_{\text{IP}})$  для характеристики фінансового збитку, викликаного інфляційним ризиком, може використовуватися індекс інфляційного ризику, який визначається по формулі:

$$\overline{\Delta C_{\text{dIP}}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) = P_{\text{IP}} \Delta C_{\text{dIP}}^{\text{max}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}).$$

У якості додаткового показника вартісної міри інфляційного ризику може використовуватися:

$$\varepsilon_{\text{dIP}}(C_{\text{Pi}}(t_p, \tau)) = \frac{\overline{\Delta C_{\text{dIP}}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}})}{C_{\text{Pi}}(t_p, \tau)}.$$

Викладене дозволяє дати наступне визначення вартісної міри інфляційного ризику.

Під вартісною мірою інфляційного ризику у  $\tau$ -му році, пов'язаного зі створенням високотехнологічних зразків ОВТ, будемо розуміти можливий додатковий обсяг фінансування заходів, що характеризується показниками:

- максимально можливим обсягом  $\Delta C_{\text{dIP}}^{\text{tax}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}})$ , що визначається за формулами:

$$\begin{aligned} \Delta C_{\text{dIP}}^{\text{tax}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) &= \\ &= C_{\text{Pi}}(t_p, \tau)(\hat{d}_{\text{SC}}(\tau) + 3\sigma_{\text{dSC}}(\tau)) - d_{\text{PC}}(\tau) \end{aligned}$$

(при використанні для характеристики інфляції індексу споживчих цін);

$$\Delta C_{\text{dIP}}^{\text{tax}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) =$$

$$= C_{\text{Pi}}(t_p, \tau)(\hat{d}_{\text{PIIT}}(\tau) + 3\sigma_{\text{dPIIT}}(\tau)) - d_{\text{PIIT}}(\tau)$$

(при використанні для характеристики інфляції індексу цін виробників промислових товарів);

- середнім можливим обсягом  $\overline{\Delta C_{\text{dIP}}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}})$ , що визначається по формулі:

$$\overline{\Delta C_{\text{dIP}}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) = C_{\text{Pi}}(t_p, \tau)(\overline{d_{\text{SC}}(\tau)} - d_{\text{PC}}(\tau))$$

(при використанні для характеристики інфляції індексу споживчих цін);

$$\overline{\Delta C_{\text{dIP}}}(t_p, \tau, P_{\text{IP}}) = C_{\text{Pi}}(t_p, \tau)(\overline{d_{\text{PIIT}}(\tau)} - d_{\text{PIIT}}(\tau))$$

(при використанні для характеристики інфляції індексу цін виробників промислових товарів).

## Висновки

Розроблено методику визначення ступеню інфляційного ризику виконання ДІР ОВТ, що базується на обробці статистичного матеріалу про зміну споживчих цін на промислову та продукцію в минулих фінансово-економічних кризових ситуаціях.

## Список літератури

1. Балдин К.В. Управление рисками в инновационно-инвестиционной деятельности предприятия. – 2 изд. / К.В. Балдин, И.И. Передеряев, Р.С. Голов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2012. – 382 с.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1962. – 464 с.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1977. – 256 с.

Надійшла до редколегії 11.11..2014

**Рецензент:** д-р техн. наук проф. О.Б. Леонтьев, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ИНФЛЯЦИОННЫЙ РИСК И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПОЛНОТОЙ И КАЧЕСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА РАЗВИТИЕ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

И.В. Одноралов, Е.Я. Демченко, А.Г. Дмитриев, А.С. Хижняк

Использование программ развития вооружения и военной техники сталкивается с возможным влиянием рисков разной природы, основные среди них: финансовый, технологический, технико-экономический и инфляционный. В статье рассматриваются основные аспекты возникновения инфляционного риска, его стоимостная и вероятностная меры.

**Ключевые слова:** инфляционный риск, риски при выполнении программ развития вооружения и военной техники, государственная программа развития.

## ESTIMATION OF RISK INDEXES DURING CREATION OF ARMAMENT AND MILITARY TECHNIQUE

I.V. Odnorolov, E.Y. Demchenko, A.G. Dmitriev, A.S. Hignyak

The use of the programs of development of armament and military technique runs into the possible influencing of risks of a different nature, basic among them: financial, technological, technological and economic and inflationary. In the article the basic aspects of origin of inflationary risk, his cost and probabilistic measures, are considered.

**Keywords:** inflationary risk, risks at implementation of the programs of development of armament and military technique, government program of development.