

УДК 338.26:656.611.2

**ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКІВ ПЛАНІВ (ПРОЕКТІВ) ПІДПРИЄМСТВ
МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ МЕТОДОМ БАГАТОФАКТОРНОГО
АНАЛІЗУ ЧУТЛИВОСТІ**

Шумлянська О.І.

Дослідження плану (проекту) на ризик тісно пов'язано з дослідженням плану (проекту) на чутливість, удосконалення якого диктується потребами ефективного планування діяльності підприємств морського транспорту в умовах мінливої кон'юнктури ринку морських транспортних послуг. Запропонована багатофакторна модель дослідження чутливості планових критеріїв до зміни факторів дозволяє виявляти критичні (ризикові) та некритичні (неризикові) критерії.

Постановка проблеми. Ефективна діяльність підприємства можлива лише за наявності всебічно розробленого плану, який зважено враховує великий спектр питань. Будь-яке планування може вважатися завершеним, якщо воно належним чином оцінено перш за все з точки зору ризиків. І тому методи дослідження ризиків плану (інвестиційного проекту) органічно входять до системи методів планування (проекткування). Отже, удосконалення методів планування (проекткування) передбачає й удосконалення методів оцінки ризиків планів (проектів).

Огляд останніх досліджень і публікацій . В умовах мінливої кон'юнктури ринку морських транспортних послуг з метою підвищення конкурентоспроможності, підтримки фінансової стійкості та успішного розвитку судноплавні компанії, порти, судноремонтні підприємства повинні адекватно й ефективно реагувати на зміни зовнішнього середовища. Забезпечення такої спроможності потребує розроблення у планах (проектах) судноплавних компаній, портів, судноремонтних підприємств системи виявлення та оцінки можливих в перспективі відхилень реальних (фактичних) виробничо-фінансових показників від запланованих. В основу такої системи, що спирається на маркетингові дослідження, може бути покладено поняття ризику плану (проекту). Ризик пов'язаний з чутливістю, яку можна представляти як міру ризику.

Таким чином, «дослідження плану (проекту) на ризик» тісно пов'язано з «дослідженням плану (проекту) на чутливість», удосконалення якого диктується потребами ефективного планування діяльності підприємства у ринкових умовах [1, с.27, 62-63, 140, 156; 2, с.185, 188; 3, с.122; 4, с.213].

У вищезазначених роботах викладено основи однофакторного аналізу чутливості критерію $y(x_1, x_2, \dots, x_n)$, що полягає у вивченні відносної зміни критерію при відносній зміні тільки одного фактору Δx_i . Складено вираз однофакторного показника чутливості на основі скінченної зміни Δx_i

$$sens(y, x_i) = \frac{y(x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_i + \Delta x_i, x_{i+1}, \dots, x_n) - y(x_1, x_2, \dots, x_n)}{\frac{\Delta x_i}{x_i}}, (i = \overline{1, n}).$$

(1)

У зазначених роботах відмічається, що, поруч з перевагами, однофакторний аналіз чутливості має і недоліки, суттєвим з яких є саме однофакторність.

Завдання дослідження. Метою статті є розробка методу дослідження ризиків планів (проектів) підприємств на основі багатофакторного аналізу чутливості.

Основний матеріал дослідження. Середнім багатофакторним показником чутливості (БПЧ) плану (проекту) за плановим (проектним) критерієм ефективності y до сукупності будь-яких змін усіх факторів, що розглядаються, Δx_i ($i=1,2,\dots,n$), $sens(y, (x_1, x_2, \dots, x_n))$, будемо називати частку від ділення відносного приросту критерію y на середньоквадратичне відношення змін змінених факторів [3, с.124; 5, с.157; 6, с.223]:

$$sens(y, (x_1, \dots, x_n)) = \frac{y(M') - y(M)}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\Delta x_i}{x_i} \right)^2}}, \quad (2)$$

де фігурують відповідно базисна M та зміщена M' n -мірні точки:

$$M(x_1, \dots, x_n); \quad M'(x_1 + \Delta x_1, \dots, x_n + \Delta x_n), \quad (3)$$

Будемо вивчати чутливість критерію ефективності плану (проекту) в умовах невизначеності змін факторів. Суттєвим при цьому є те, що для оцінки чутливості у передбачуваних умовах невизначеності сукупність змін факторів розглядається як множина $\{\Delta x_i\}$ змін, що призначаються дослідником. Обчислення багатофакторного показника чутливості (БПЧ) представляється як здійснення спеціально організованої аналітиком випробувальної процедури багатофакторного дослідження чутливості. Аналітик виходить з базисної точки значень факторів $M(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Призначувана аналітиком сукупність змін $\{\Delta x_i\}$ повинна бути якось упорядкована. В протилежному випадку різні дослідники можуть обрати різні множини $\{\Delta x_i\}$ і прийти до різних багатофакторних показників чутливості (БПЧ), що позбавляє БПЧ конкретного змісту.

Розглядуване багатофакторне дослідження чутливості передбачає, що всі змінні дослідником фактори, без виключення, по відношенню до наданих дослідником їм змін повинні бути поставлені в однакові в якомусь сенсі умови.

Така вимога до змін факторів повинна забезпечити деяку визначеність у розподілі виникаючих адекватних змін у БПЧ критерію. У цьому специфіка розглядуваного багатофакторного дослідження чутливості.

Оскільки у базисній точці $M(x_1, x_2, \dots, x_n)$ числові значення різних факторів взагалі різні, а надані їм дослідником зміни в силу економічних причин можуть мати різні знаки, то передбачувані значення змін $\{\Delta x_i\}$ факторів (x_i) доцільно визначити рівностями взятими за модулем відносно змін факторів [3, с.123; 5, с.158]:

$$\frac{\pm \Delta x_1}{x_1} = \frac{\pm \Delta x_2}{x_2} = \dots = \frac{\pm \Delta x_n}{x_n} = \alpha = const > 0 \quad (4)$$

або

$$\Delta x_1 = \pm \alpha x_1, \Delta x_2 = \pm \alpha x_2, \dots, \Delta x_n = \pm \alpha x_n, \quad (5)$$

де знак зміни Δx_i , як вже зазначалося, диктується економічними міркуваннями, величина α призначається. Зміни Δx_i відповідають однаково-процентним змінам факторів x_i . Умови (4), або (5), що накладаються на зміни факторів $\{\Delta x_i\}$, а також самі зміни будемо називати стандартними.

Проведені міркування дають підставу ввести визначення. Називане стандартним багатофакторне дослідження чутливості критерію ефективності плану (проекту) $y(x_1, x_2, \dots, x_n)$ до сукупності призначених дослідником змін $\{\Delta x_i\}$ всіх факторів (x_1, x_2, \dots, x_n) є випробувана процедура, що полягає в обчисленні багатофакторного показника чутливості (БПЧ) при задоволенні накладених на сукупність змін $\{\Delta x_i\}$ стандартних умов (4), або (5). Досліджувану при цьому чутливість будемо називати стандартною багатофакторною чутливістю критерію.

Умови (4), або (5), упорядковують вибір дослідником сукупності змін $\{\Delta x_i\}$. Отже, формула середнього стандартного багатофакторного показника чутливості (СБПЧ) має наступний вигляд:

$$sens(y, (x_1, x_2, \dots, x_n)) = \frac{y(M^\alpha) - y(M)}{n\alpha y(M)}; \quad (6)$$

де використано n -мірні точки

$$M(x_1, x_2, \dots, x_n); \quad M^\alpha(x_1 \pm \alpha x_1, x_2 \pm \alpha x_2, \dots, x_n \pm \alpha x_n); \quad (7)$$

$sens(y, (x_1, x_2, \dots, x_n))$ (6), як відображуюча кінцеві стандартні зміни факторів (5), будемо називати середнім стандартним багатофакторним

показником чутливості (СБПЧ) на зв'язках критерію y зі всією сукупністю факторів.

Введене вище визначення за суттю приймається також при зміні тільки групи n_1 факторів (x_i) ($i \in I \subseteq \{1, 2, \dots, n\}$). У цьому випадку стандартні умови (4), (5) записуються так:

$$\frac{\pm \Delta x_i}{x_i} = \alpha = \text{const} > 0, \Delta x_i = \pm \alpha x_i \quad (i \in I \subseteq \{1, 2, \dots, n\}). \quad (8)$$

У цьому випадку формула СБПЧ має такий вигляд:

$$\text{sens}(y, (x_i, i \in I \subseteq \{1, 2, \dots, n\})) = \frac{y(M_I^\alpha) - y(M)}{n_1 \alpha y(M)}, \quad (9)$$

де n -мірна точка

$$M_I^\alpha(x_i \pm \alpha x_i; x_\nu), \quad (i \in I \subseteq \{1, 2, \dots, n\}; \nu \in \{\{1, 2, \dots, n\} \setminus I\}). \quad (10)$$

Знаки “+” або “-” у (8) і (10) визначаються сутністю відповідного економічного процесу.

Змінюючи α , можна отримати залежність СБПЧ від α .

СБПЧ дає уявлення про чутливість критерію при сукупній зміні факторів в умовах невизначеності. Оцінка значимості обчислюваних значень СБПЧ повинна проводитися на експертному рівні.

Отримана багатофакторна модель аналізу чутливості дозволяє кількісно досліджувати ризики планів (проектів), а отже дозволяє оцінювати стабільність планів (проектів).

Нами пропонуються наступний метод дослідження ризиків планових критеріїв.

Якщо модуль СБПЧ (6) або модуль СБПЧ (9) менше 1 ($|\text{sens}(y, (x_1, \dots, x_n))| < 1$ або $|\text{sens}(y, (x_i, i \in I \subseteq \{1, 2, \dots, n\}))| < 1$), то плановий критерій розглядається як стабільний стосовно змін факторів, тобто неризиковий.

Якщо модуль СБПЧ (6) або модуль СБПЧ (9) більше 1 ($|\text{sens}(y, (x_1, \dots, x_n))| > 1$ або $|\text{sens}(y, (x_i, i \in I \subseteq \{1, 2, \dots, n\}))| > 1$), то плановий критерій розглядається як нестабільний стосовно змін факторів, тобто ризиковий.

Багатофакторне дослідження чутливості планів підприємств морського транспорту може здійснюватися, наприклад, за такими критеріями, як витрати, доходи, прибуток, середня собівартість перевантаження 1 тонни вантажу, середня доходна ставка за перевантаження 1 тонни, середня собівартість 1 приведеної тонно-милі, продуктивність однієї тонни вантажопідйомності за добу експлуатації, продуктивність праці на вантажно-розвантажувальних роботах, продуктивність праці на перевезеннях, рентабельність вантажно-розвантажувальних робіт, рентабельність перевезень, рентабельність власного капіталу, рентабельність сукупного капіталу, точка беззбитковості та ін. Багатофакторний аналіз чутливості інвестиційних проектів може здійснюватися за такими критеріями, як чиста приведена вартість (NPV), дисконтований індекс

прибутковості (DPI), внутрішня норма доходності (IRR), період окупності інвестицій (PP) [7, с.48-50].

Висновки. Багатофакторний аналіз чутливості розкриває картину, досить адекватну реальним умовам, оскільки дії факторів розглядаються не ізольовано, а у сукупності. Проведення багатофакторного дослідження чутливості за допомогою запропонованого середнього стандартного багатофакторного показника чутливості (СБПЧ) дозволяє більш точно оцінити ризики планів (проектів).

Розроблений метод дослідження ризиків планів (проектів) на основі багатофакторного аналізу чутливості планових критеріїв дозволяє кількісно виявляти ризикові планові показники, що дозволить розробляти відповідні управлінські рішення щодо перетворення цих показників у неризикові, тим самим знижуючи в цілому ризики.

Метод дослідження ризиків планів (проектів) на базі саме багатофакторного аналізу чутливості планових критеріїв сприятиме успішному довгостроковому функціонуванню підприємств морського транспорту у мінливому конкурентному полі транспортних послуг.

Література

1. Шумлянская О.И. Планирование основной производственной деятельности судоходных компаний на базе экономико-математических моделей: Монография. / О.И.Шумлянская – Одесса: Печатный дом, 2005. – 196с.
2. Шумлянская О.И. Многофакторный анализ чувствительности/ О.И. Шумлянская // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті. зб. наук. праць. – Вип. 35. – Одеса: ОНМУ. – 2011 – С. 184 – 197.
3. Shumlianska O.I. Point standard multifactor index of sensitivity/ O.I. Shumlianska // Development of administration and economic management methods on transport: sc. pap.collec. – Is. 1 (54). – Odessa: ONMU, 2016.– P.120-130.
4. Волков И.М. Проектный анализ: Учебник для вузов / И.М. Волков, М.В. Грачева. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 423 с.
5. Shumlianska O.I. The point standard index of multifactor sensitivity research of the sea transport enterprises' plan criteria/ O.I.Shumlianska // Problems of transport logistics development. Abstracts of the sixth international scientific and practical conference. – Odessa: ONMU, 2015. – P. 157-159.
6. Shumlianska O.I. Multifactor sensitivity research model of the enterprises' plans (projects) / O.I.Shumlianska // The improvement of accounting-analytical providing the enterprises' activity management. Abstracts of the third international scientific-practical internet-conference. – Makiivka: МЕНІ. – 2014. – P. 223 – 224.
7. Пересада А.А. Инвестиционный анализ: Пособие / А.А. Пересада, Ю.М. Коваленко, С.В. Онікієнко. – К.: КНЕУ, 2003. – 485 с.

Abstract

In conditions of changeable state of market of the sea transport services the sea transport enterprises have to react upon the environment's changes adequately and effectively for the purpose of increasing the competitiveness, of supporting financial stability and for the purpose of successful development. Ensuring such ability requires working out a system of revealing and estimating the possible divergences between the real (factual) production and financial indices and planned indices. This system leans upon the market researches. The notion of plan (project) risk can be assumed as a basis of such system. A risk is connected with a sensitivity which can be represented as a

measure of risk. Hence, “plan (project) research on risk” is connected tightly with “plan (project) research on sensitivity”, improvement of which is dictated by the necessity of effective planning the enterprise’s activity in market conditions.

In order to reveal the possible risk losses related to reaction of the plan (project) criteria upon the factors’ change, the method of multifactor sensitivity research has been offered. The average multifactor index of sensitivity (MIS) of the plan (project) for the criterion $y(x_1, \dots, x_n)$ towards the set of any permissible changes of all n factors $\{\Delta x_i\} (i=1, \dots, n)$, $sens(y, (x_1, \dots, x_n))$, (or of factors’ group n_1 (x_i) ($i \in I \subseteq \{1, 2, \dots, n\}$), $sens(y, (x_i, i \in I \subseteq \{1, 2, \dots, n\}))$), is called the quotient obtained when the relative n -factor (or n_1 -factor) increment of the criterion $\Delta y/y$, that related to one factor, is divided by the root-mean-square relative change of the changed factors. At standard (identical-percentage) factor’s changes we received the average standard MIS (SMIS) that allows estimating the plan criterion’s sensitivity in conditions of uncertainty. If the module of the SMIS is less than 1 the plan criterion is considered stable concerning the factors’ change, i.e. it is not risky; otherwise the plan criterion is considered unstable, i.e. it is risky.

The developed method of researching plans’ (projects’) risks on the basis of multifactor sensitivity analysis reveals the risky plan indexes quantitatively. It will allow to make corresponding decisions concerning managing risky plan criteria, aimed to decreasing plan risks. It should promote increasing the efficiency of the ports’, of the shipping companies’ management decisions in conditions of functioning in changeable market environment, increasing the efficiency of using the ports’, the shipping companies’ production and financial potential.