

Ковбатюк М.В., Беник Н.Г.

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО НАПРЯМУ АДАПТАЦІЇ СУДНОБУДІВЕЛЬНО-СУДНОРЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті проведено дослідження щодо визначення оптимального напрямку адаптації суднобудівельно-судноремонтних підприємств водного транспорту на основі інтегрального коефіцієнту адаптивності підприємства, застосування якого здійснюється в рамках запропонованого алгоритму ідентифікації рівня адаптивності підприємства та визначення раціонального напрямку адаптації.

Ключові слова: адаптація підприємства, напрям адаптації, коефіцієнт адаптивності, алгоритм, суднобудівельно-судноремонтні підприємства.

Постановка проблеми. Аналіз стану підприємств суднобудування та судноремонту в Україні показав, що теперішня ситуація в цій галузі залишається дуже складною як з точки зору глобальних, так і регіональних позицій, хоча потреби у збільшенні обсягів вантажоперевезень у світі постійно зростають і створюють реальні можливості подальшого розвитку суднобудівельно-судноремонтних підприємств водного транспорту, тому реформування цієї галузі з метою адаптації суднобудівельно-судноремонтних підприємств до мінливості зовнішнього середовища є дуже важливим кроком.

У сучасних умовах функціонування така властивість підприємств як адаптивність, має бути посилена механізмами та інструментами управління. Це вимагає розробки відповідних методичних підходів та обґрунтування об'єктивних показників рівня адаптивності для визначення параметрів даного процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теорія та методологія вивчення адаптивних процесів у контексті еволюційної та синергетичної економіки були розроблені в працях зарубіжних і вітчизняних дослідників В. Ебелінга [15], А. Енгеля [15], В.І. Маєвського [9], В.А. Мау [10], Н.С. Слепцовой [13], Р. Файстеля [15]. Різні аспекти проблематики зовнішнього середовища та його значення щодо впровадження адаптаційних змін на підприємстві досліджені в працях зарубіжних авторів М. Альберта [11], М. Мескона [11], М. Портера [12], Ф. Хедоурі [11] та вітчизняних науковців В. Белашапки [2], Л. Довганя [4], Г. Кіндрацької [6], Н. Куденко [8], І. Малик [4].

Необхідно відзначити наукові дослідження у сфері економіки водного транспорту, у тому числі в суднобудуванні і судноремонті, таких вчених, як: О.С. Власенко [3], В.В. Жихарева [16], О.Н. Кибик [16], А.М. Котлубая [16] та інших. Проте, на думку авторів, питання щодо розробки дієвих механізмів адаптації підприємств водного транспорту залишаються не достатньо дослідженими.

Метою статті є розробка методичного підходу щодо визначення оптимального напрямку адаптації суднобудівельно-судноремонтних підприємств водного транспорту за допомогою інтегрального коефіцієнту адаптивності підприємства.

Основні результати дослідження. Оскільки розробок щодо формування механізмів адаптації суднобудівельних-судноремонтних підприємств недостатньо, авторами був сформований алгоритм визначення оптимального напрямку адаптації та оцінки ефективності його впровадження на суднобудівельно-судноремонтному підприємстві (рис. 1).

Запропонований алгоритм містить такі послідовні кроки.

На основі оброблених вихідних даних, шляхом застосування запропонованих відповідних інтегральних показників визначається, з одного боку, ефективність роботи досліджуваного підприємства, а, з іншого, рівень його адаптивності.

Низький рівень ефективності роботи підприємства свідчить про необхідність його адаптації. У зв'язку з цим пропонується застосування інтегрального коефіцієнту ефективності діяльності суднобудівельно-судноремонтного підприємства з наступним набором економічних показників: x_1 – загальна рентабельність основної діяльності; x_2 – рентабельність основних засобів; x_3 – коефіцієнт фондівіддачі; x_4 – коефіцієнт оборотності; x_5 – коефіцієнт придатності основних засобів; x_6 – продуктивність праці.

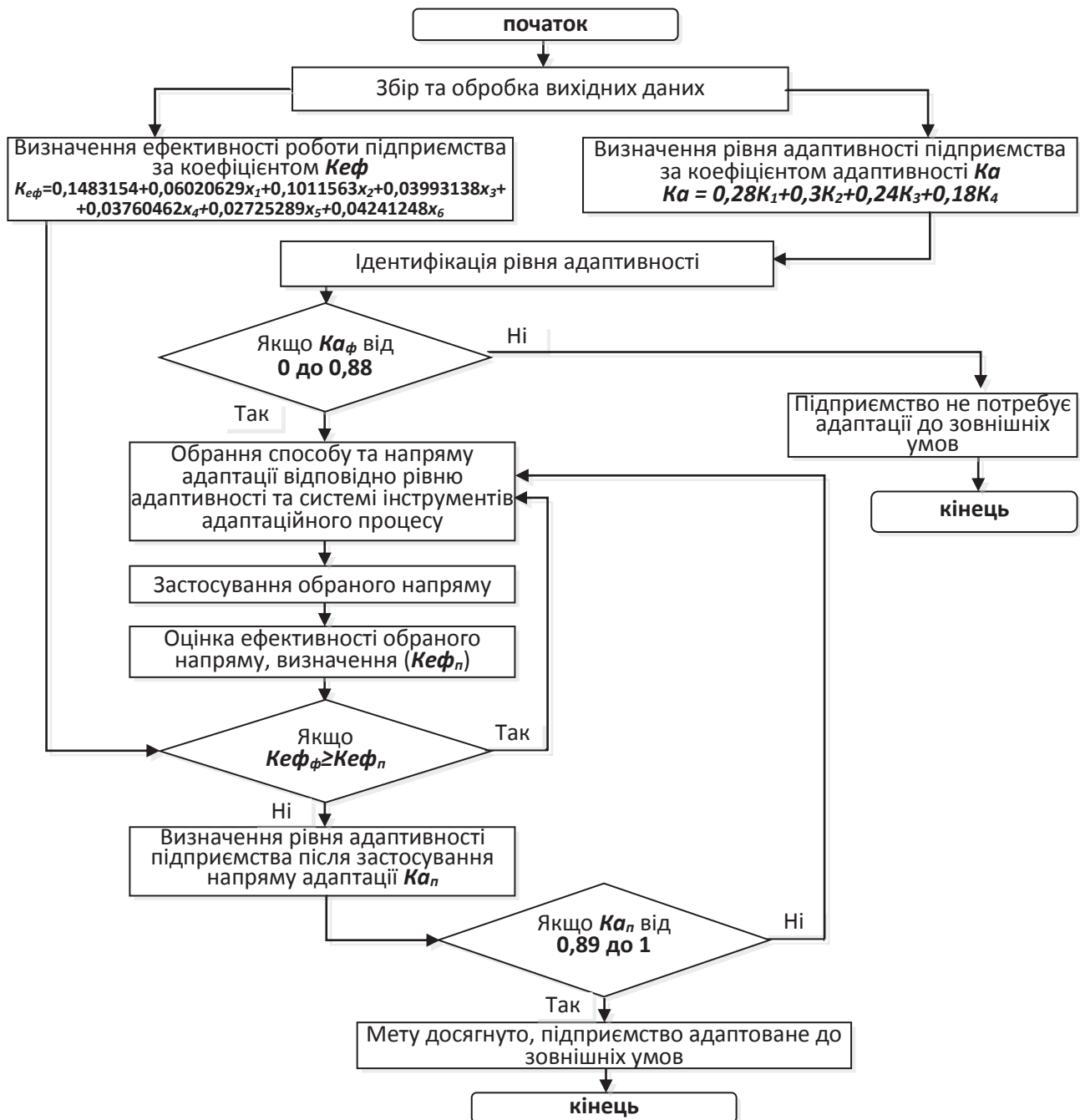


Рис. 1. Алгоритм ідентифікації рівня адаптивності суднобудівельно-судноремонтного підприємства та визначення оптимального напрямку процесу адаптації

Джерело: розроблено авторами

Вибіркова багатофакторна регресійна модель, що описує зв'язок між інтегральним коефіцієнтом адаптивності та формуючими показниками ефективної діяльності підприємства може бути подана у вигляді:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + b_6x_6 + e \quad (1)$$

де e – випадковий вектор похибки; $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6$ – невідомі параметри у багатofакторній регресії, які обчислюються за допомогою методу найменших квадратів, що дозволить мінімізувати вектор похибки.

Вплив кожного показника ефективності діяльності підприємства на коефіцієнт адаптивності характеризується частковими коефіцієнтами регресії. Частковий коефіцієнт регресії показує, на скільки одиниць зміниться значення відповідного показника на одиницю при умові, що значення всіх інших показників залишатимуться постійними.

Не порушуючи загальності, можна вважати, що математичне сподівання випадкового вектора похибки дорівнює 0, а дисперсія є обмеженою. Тоді інтегральний показник адаптивності y є функцією від формуючих його факторів ефективності діяльності підприємства.

Представимо запропоновану модель у матричній формі

$$Y = XB \quad (2)$$

де $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ – вектор-стовпець значень залежної змінної y .

$X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{21} & x_{31} & x_{41} & x_{51} & x_{61} \\ 1 & x_{12} & x_{22} & x_{32} & x_{42} & x_{52} & x_{62} \\ 1 & x_{13} & x_{23} & x_{33} & x_{43} & x_{53} & x_{63} \end{pmatrix}$ – матриця значень показників ефективної діяльності

підприємства.

X^T – матриця, транспонована до матриці X ,

$B = \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \\ b_6 \end{pmatrix}$ – вектор-стовпець невідомих коефіцієнтів регресії.

Використовуючи дані звітної інформації ефективності діяльності підприємства, маємо розрахунок матриць:

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 0,03 & 0,01 & 0,95 & 1,41 & 0,15 & 64,73 \\ 1 & -0,34 & -0,21 & 0,04 & 0,67 & 0,14 & 33,81 \\ 1 & -0,42 & -0,27 & 0,35 & 0,95 & 0,14 & 42,89 \end{pmatrix}$$

Виконуємо операцію транспонування матриці X^T до матриці X :

$$X^{\hat{o}} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0,03 & -0,34 & -0,42 \\ 0,01 & -0,21 & -0,27 \\ 0,95 & 0,04 & 0,35 \\ 1,41 & 0,67 & 0,95 \\ 0,15 & 0,14 & 0,14 \\ 64,73 & 33,81 & 42,89 \end{pmatrix}$$

Знаходимо добуток утворених матриць $X^T X$:

$$X^{\hat{o}} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & -0,73 & -0,47 & 1,34 & 3,03 & 0,43 & 141,43 \\ -0,73 & 0,2929 & 0,1851 & -0,1321 & -0,5845 & -0,1019 & -27,5673 \\ -0,47 & 0,1851 & 0,1171 & -0,0934 & -0,3831 & -0,0657 & -18,0331 \\ 1,34 & -0,1321 & -0,0934 & 1,0266 & 1,6988 & 0,1971 & 77,8574 \\ 3,03 & -0,5845 & -0,3831 & 1,6988 & 3,3395 & 0,4383 & 154,6675 \\ 0,43 & -0,1019 & -0,0657 & 0,1971 & 0,4383 & 0,0617 & 20,4475 \\ 141,43 & -27,5673 & -18,0331 & 77,8574 & 154,6675 & 20,4475 & 7172,641 \end{pmatrix}$$

Проведемо розрахунок оберненої матриці $(X^T X)^{-1}$.

$$(X^T \cdot X)^{-1} = \begin{pmatrix} 1,12298 & 3,28752 & 6,25696 & 5,77799 & 9,15529 & 5,70015 & 7,26747 \\ 5,1972 & 2,52072 & 3,86912 & 1,0637 & 1,18037 & 1,07355 & 2,93181 \\ 8,36456 & 3,98187 & 6,1276 & 1,76117 & 1,73504 & 1,77457 & 4,93695 \\ 3,05274 & 6,93536 & 1,05038 & 7,08345 & 1,494 & 7,11159 & 1,874614 \\ 1,64924 & 5,47264 & 8,66007 & 5,88493 & 7,31875 & 5,41965 & 1,6934 \\ 3,02946 & 5,43821 & 8,25349 & 4,14773 & 3,92521 & 5,11808 & 1,22879 \\ 6,28479 & 1,09049 & 1,55576 & 8,30205 & 2,95029 & 9,834714 & 1,85737 \end{pmatrix}$$

Тоді добуток утворених матриць $X^T Y$ дорівнює:

$$X^T \cdot Y = \begin{pmatrix} 0,408017 \\ -0,08891 \\ -0,05744 \\ 0,194913 \\ 0,421689 \\ 0,058708 \\ 19,7025 \end{pmatrix}$$

Вектор-стовпець невідомих коефіцієнтів регресії B :

$$B = \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \\ b_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,1483154 \\ 0,06020629 \\ 0,1011563 \\ 0,03993138 \\ 0,03760462 \\ 0,02725289 \\ 0,04241248 \end{pmatrix}$$

Таким чином, отримана наступна регресійна модель:

$$\begin{aligned} \text{Кеф} = & 0,1483154 + 0,06020629x_1 + 0,1011563x_2 + 0,03993138x_3 + 0,03760462x_4 + \\ & + 0,02725289x_5 + 0,04241248x_6 \end{aligned} \quad (3)$$

Перевіримо отриману модель на адекватність. Дисперсія похибки: $\sigma_e^2 = 0,000092$. Незначна величина дисперсії похибки свідчить про те, що побудована нами модель є адекватною емпіричним даним. Спостережуване значення критерію Фішера: $F_{\text{ном}} = 321,945$, критичне значення: $F(0,05;7;1) = 236,76$. Отже, з рівнем надійності 95% можна вважати, що побудована модель є адекватною [17].

Обчислимо коефіцієнт детермінації:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2} \quad (4)$$

$$R^2=0,8765846$$

Отже, варіація показників ефективності діяльності підприємства пояснює 87,65% варіації коефіцієнта адаптивності. Крім того, дана модель може бути використана для прогнозування (практично достовірний прогноз можна отримати за допомогою моделі, коефіцієнт детермінації якої не менше 0,75).

Для визначення інтегрального показника адаптивності було розроблено систему аналітичних показників, які сформовано в чотири групи: адаптивність потенціалу підприємства, адаптивність управлінського персоналу, оцінка ефективності діяльності підприємства, оцінка фінансового стану (рис. 2).

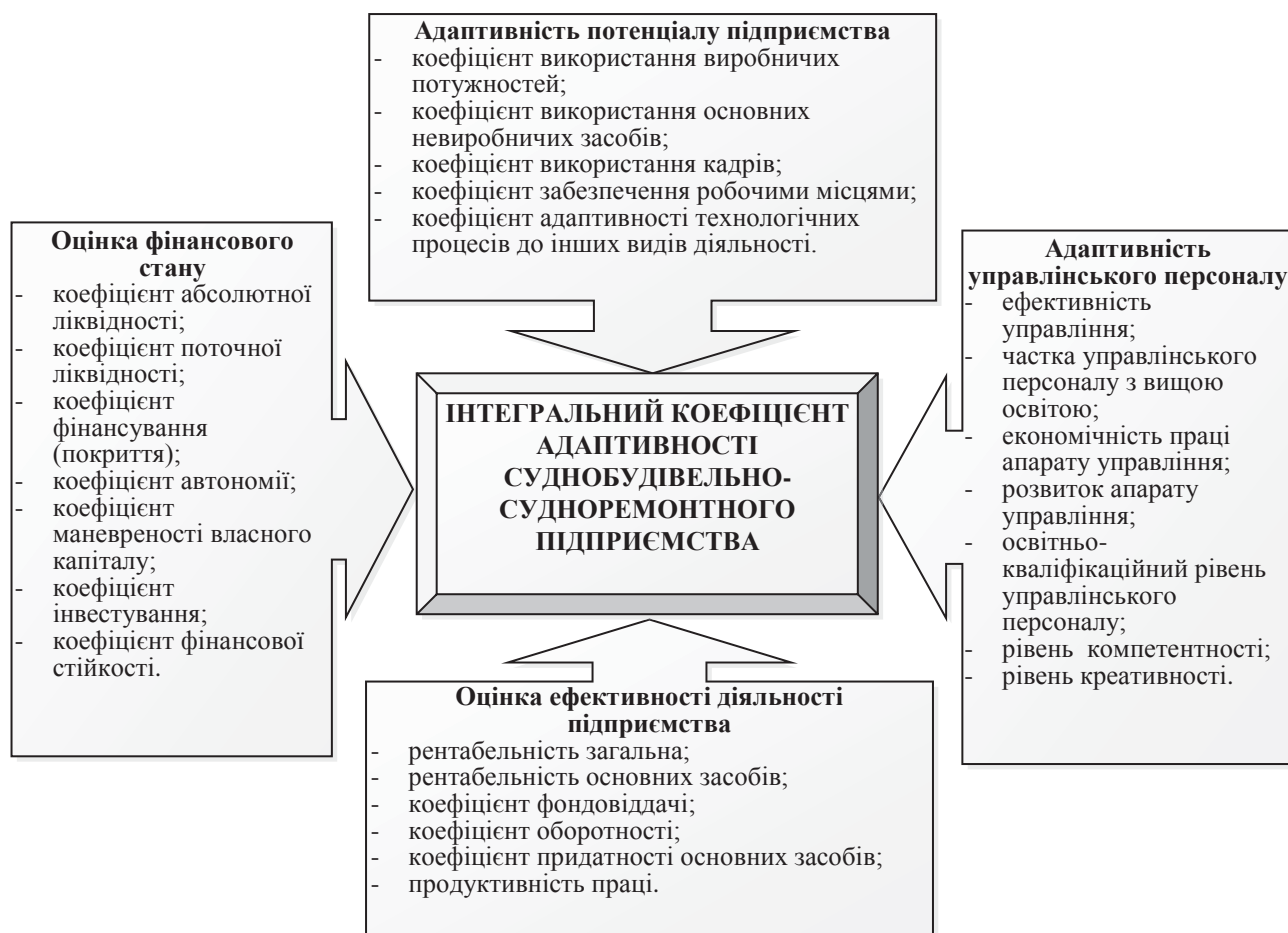


Рис. 2. Складові інтегрального коефіцієнта адаптивності суднобудівельно-судноремонтного підприємства

Джерело: сформовано авторами

Обробка даних проводилася на основі методичного підходу, який включає експертну оцінку та обчислення інтегральних коефіцієнтів в кожній групі за аналітичними показниками, узагальнення коефіцієнта адаптивності з урахуванням впливу окремих груп показників та розробку шкали адаптивності.

Для визначення основних факторів, що впливають на формування інтегрального показника адаптації використовувалися методи зниження розмірності багатовимірному простору [5].

У загальному вигляді схема проведення дослідження наведена на рис. 3.

З метою визначення вагомості показників в кожній групі було застосовано методи компонентного аналізу характеристик варіаційних рядів результатів опитування експертів. Під час порівняння варіації різних ознак в одній сукупності з різною середньою величиною використаємо відносні показники варіації – коефіцієнти варіації. Отримані результати наведено в таблиці 1.

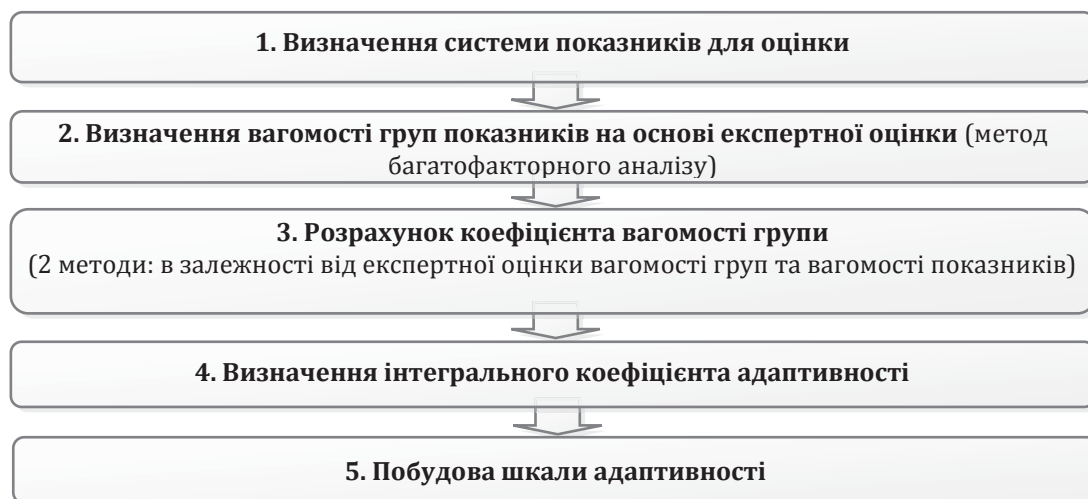


Рис. 3. Послідовність визначення інтегрального коефіцієнта адаптивності

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 1

Коефіцієнти варіації показників X_{ij} , %

$\begin{matrix} j \\ i \end{matrix}$	1	2	3	4	5	6	7
1	25,85	14,96	13,34	15,41	30,44	-	-
2	25,60	10,30	11,77	12,51	12,51	15,55	11,76
3	24,98	13,17	13,76	12,99	13,73	21,77	-
4	16,57	15,65	14,65	13,27	12,68	11,49	15,68

Джерело: розраховано авторами

X_{ij} є відносною величиною, яка характеризує вагомість кожного показника у групі, він приймає значення від 0 до 1 (від 0 до 100%), (i – група, j – показник).

Для показників, що характеризують адаптивність потенціалу підприємства, отримано наступні результати: $x_{11}=0,2585$, $x_{12}=0,1496$, $x_{13}=0,1334$, $x_{14}=0,1541$, $x_{15}=0,3044$.

Отриманий результат разом з результатами застосування методу компонентного аналізу дозволяє зробити висновок, що при формуванні інтегрального показника першої групи (K_1) достатньо враховувати зазначені п'ять показників, причому найбільш вагомими з них є два: x_{11} – коефіцієнт використання виробничих потужностей і x_{14} – коефіцієнт адаптивності технологічних процесів до інших видів діяльності ($x_{11}+x_{14}=25,85+30,44=56,29$).

Для другої групи (K_2) вагомими показниками є: x_{21} – ефективність управління і x_{26} – рівень компетентності, що в сумі становлять майже 42% питомої ваги групи адаптивності управлінського персоналу.

Вагомими показниками для коефіцієнта третьої групи (K_3), що характеризує ефективність діяльність підприємства, виявились x_{31} – показник загальної рентабельності та x_{36} – показник продуктивності праці. Загальна вага цих показників, у межах коефіцієнта адаптивності підприємства, становить 47%. Інші показники є рівноважними для визначення оцінки ефективності діяльності підприємства і становлять в середньому 13%.

При формуванні узагальнюючого коефіцієнта четвертої групи (K_4) – оцінки фінансового стану, всі показники є рівнозначними і складають у середньому питому вагу коефіцієнта групи близько 13%. Хоча слід звернути увагу на показник абсолютної ліквідності – x_{41} , що становить 16% вагомості коефіцієнта, а показники $x_{42} \approx x_{47}$ і в сумі складають близько 32%.

Достовірність отриманих результатів оцінюємо за критерієм Пірсона χ^2 , який дозволяє визначити узгодженість думок експертів про вплив коефіцієнтів вагомості показників на величину результатного показника – коефіцієнта адаптивності. Цей метод базується на обчисленні коефіцієнта конкордації:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^k \Delta_i^2}{m^2(k^3 - k) - m \sum_{i=1}^m T_i} \quad (5)$$

де k – кількість показників; m – кількість експертів.

$$T_i = \sum_{t_i} (t_i^3 - t_i) \quad (6)$$

t_i – кількість однакових оцінок в i -му показнику; $\sum_{i=1}^k \Delta_i^2$ – сума квадратів відхилень суми варіаційних коефіцієнтів показників вагомості кожного експерта від загальної середньої суми.

$$\sum_{j=1}^k \Delta_j^2 = \sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^m d_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m d_{ij}}{k} \right)^2 \quad (7)$$

d_{ij} – величина j -го показника по оцінці i -го експерта.

Визначимо узгодженість експертної оцінки для кожної групи показників. Тоді загальна середня сума:

$$\frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m d_{ij}}{k} = \frac{2695}{25} = 107,8; \quad \sum_{j=1}^k \Delta_j^2 = 92,84; \quad \sum_{i=1}^m T_i = 48.$$

Спостережуване значення критерію: $\chi^2 = 27 \cdot (25-1) \cdot 0,098 = 63,5$.

Критичне значення: $\chi^2(0,05; 5) = 11,07$

Оскільки спостережуване значення більше критичного, то з ймовірністю 0,95 можна вважати отриману експертну оцінку узгодженою.

За отриманими оцінками проведеного спостереження обчислено коефіцієнти адаптивності потенціалу підприємства, адаптивності управлінського персоналу, оцінки ефективності діяльності підприємства і оцінки фінансового стану:

$$K_1 = \sqrt[5]{\prod_{j=1}^5 X_{1j}} = 0,1891; \quad K_2 = \sqrt[7]{\prod_{j=1}^7 X_{2j}} = 0,1366; \quad K_3 = \sqrt[6]{\prod_{j=1}^6 X_{3j}} = 0,1605; \quad K_4 = \sqrt[7]{\prod_{j=1}^7 X_{4j}} = 0,1418.$$

За результатами проведених розрахунків визначимо групові коефіцієнти вагомості за формулою:

$$K_1 = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^4 k_i} \quad (8)$$

де k_i – варіаційні коефіцієнти i -ої групи; K_i – коефіцієнт вагомості i -ої групи.

Тоді $K_1 = 0,30$, $K_2 = 0,23$, $K_3 = 0,26$, $K_4 = 0,21$.

Для розрахунку формули інтегрального коефіцієнта адаптивності визначимо вагомість коефіцієнтів груп безпосередньо за оцінкою експертів. (табл. 2).

Таблиця 2

Вагомість груп за рейтинговою оцінкою

Група	Експертний рейтинг, %																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5									
1	0	5	0	0	0	0	5	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	5	0	5	0	0	5	0
2	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	5	0	2	8	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	5
3	0	5	5	5	0	5	5	5	0	5	5	5	0	5	0	0	5	0	5	0	5	0	0	0	0
4	0	0	0	5	0	5	0	0	5	5	5	5	8	2	0	0	0		5	0	0	0	0	0	5

Джерело: розраховано авторами

Застосувавши схему розрахунку вагомості коефіцієнтів, отримуємо $K_1=0,28$, $K_2=0,29$, $K_3 = 0,23$, $K_4=0,20$.

З метою отримання більш точної формули для визначення інтегрального коефіцієнта адаптації, в якій буде враховано вплив кожної складової на його величину, застосуємо методи факторного аналізу.

Визначимо вплив показників адаптації в кожній з груп на узагальнений коефіцієнт адаптивності. Оскільки для його обчислення використовується мультиплікативна модель виду $f=xuzq$, застосуємо інтегральний метод факторного аналізу, який базується на сумуванні приростів функції, визначеної як частинна похідна помножена на приріст аргументу на нескінченно малих проміжках.

Структура факторної системи має вигляд:

$$\Delta f = x_1 y_1 z_1 q_1 - x_0 y_0 z_0 q_0 = A_x + A_y + A_z + A_q \quad (9)$$

Побудуємо підінтегральні вирази, які виражають інтегральні коефіцієнти вагомості відповідних груп показників:

$$A_x = \int_0^{\Delta x} y'_x z'_x q'_x = \frac{1}{6} \Delta x \{3q_0 y_0 z_0 + y_1 q_0 (z_1 + \Delta z) + q_1 z_0 (y_1 + \Delta y) + z_1 y_0 (q_1 + \Delta q)\} + \frac{1}{4} \Delta x \Delta y \Delta z \Delta q \quad (10)$$

$$A_y = \int_0^{\Delta y} x'_y z'_y q'_y = \frac{1}{6} \Delta y \{3q_0 x_0 z_0 + x_1 q_0 (z_1 + \Delta z) + q_1 z_0 (x_1 + \Delta x) + z_1 x_0 (q_1 + \Delta q)\} + \frac{1}{4} \Delta x \Delta y \Delta z \Delta q \quad (11)$$

$$A_z = \int_0^{\Delta z} x'_z y'_z q'_z = \frac{1}{6} \Delta z \{3q_0 x_0 y_0 + q_1 x_0 (y_1 + \Delta y) + y_1 q_0 (y_1 + \Delta y) + x_1 y_0 (q_1 + \Delta q)\} + \frac{1}{4} \Delta x \Delta y \Delta z \Delta q \quad (12)$$

$$A_q = \int_0^{\Delta x} x_x^{q'} z_x' y_x' = \frac{1}{6} \Delta q \{3x_0 y_0 z_0 + z_1 x_0 (y_1 + \Delta y) + y_1 z_0 (x_1 + \Delta x) + x_1 y_0 (z_1 + \Delta z)\} + \frac{1}{4} \Delta x \Delta y \Delta z \Delta q \quad (13)$$

де $x_i = \sqrt[4]{K_1^{(i)}}$; $y_i = \sqrt[4]{K_2^{(i)}}$; $z_i = \sqrt[4]{K_3^{(i)}}$; $q_i = \sqrt[4]{K_4^{(i)}}$.

Для обчислення впливу інтегральних коефіцієнтів вагомості груп були використані дані, отримані при проведенні двох досліджень. Результати подані в таблиці 3.

Таблиця 3

Дані, отримані при проведенні досліджень

Усереднені коефіцієнти вагомості	x_1	y_1	z_1	q_1	x_0	y_0	z_0	q_1
Значення	0,8	0,9	0,9	0,9	0,7	0,8	0,9	0,9
	2	4	1	6	9	7	3	2

Джерело: розраховано авторами

$$\Delta f = 02463144 - 0,16217216 = 0,0851317;$$

$$A_x = 0,023484; A_y = 0,025539; A_z = 0,020432; A_q = 0,015324;$$

$$a_1 = \frac{A_x}{\Delta f} = 0,28; a_2 = \frac{A_y}{\Delta f} = 0,3; a_3 = \frac{A_z}{\Delta f} = 0,24; a_4 = \frac{A_q}{\Delta f} = 0,18.$$

Отже, на інтегральний коефіцієнт адаптивності впливають: коефіцієнт адаптивності потенціалу підприємства на 28%; коефіцієнт адаптивності управлінського персоналу на 30%; коефіцієнт оцінки ефективності діяльності підприємства на 24%; коефіцієнт оцінки фінансового стану на 18%.

Тоді формула для визначення величини інтегрального коефіцієнта буде мати наступний вигляд:

$$Ka = 0,28K_1 + 0,3K_2 + 0,24K_3 + 0,18K_4 \quad (14)$$

Після розрахунку коефіцієнта адаптивності необхідно ідентифікувати його рівень за шкалою для оцінки його величини.

Для визначення шкали оцінки інтегрального коефіцієнта адаптивності застосуємо дисперсійний аналіз альтернативної та номінальних ознак та визначимо середнє квадратичне відхилення альтернативного ряду розподілу інтегральних коефіцієнтів вагомості груп.

Кількісна варіація виражається двома номінальними значеннями: наявності впливу на коефіцієнт адаптивності, який приймаємо за 1, і його відсутності, який позначаємо як 0.

Тоді p - частка одиниць інтегральних коефіцієнтів вагомості груп, що обчислюємо за формулою та отримаємо максимально критичне значення шкали адаптивності:

$$p = \sqrt[4]{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4} \quad (15)$$

$a_i, i = \overline{1,4}$ – інтегральні коефіцієнти вагомості груп.

Відповідно

$$q = 1 - p \quad (16)$$

Середнє квадратичне відхилення інтегральних коефіцієнтів вагомості від номінального значення розраховується за формулою:

$$\sigma = \sqrt{pq} \quad (17)$$

Проведені розрахунки формують результат:

$$p = \sqrt[4]{0,28 \cdot 0,3 \cdot 0,24 \cdot 0,18} = 0,24, \text{ тоді } q = 1 - 0,24 = 0,76.$$

Отже, $\sigma = \sqrt{0,24 \cdot 0,76} = 0,42$.

Отриманий результат середнього квадратичного відхилення інтегральних коефіцієнтів вагомості дає можливість визначити довжину інтервалу достатнього рівня адаптивності підприємства, що становить 0,42.

Скориставшись правилом 3σ побудуємо шкалу в одиницях часток стандартного відхилення, встановивши розмір інтервалу $\frac{1}{2}\sigma$ та отримаємо довжину інтервалу наступного рівня (низького). Тоді інтервал в шкалі адаптивності підприємства, визначається як $2 \cdot \frac{1}{2}\sigma = \sigma = 0,42$ що становить різницю між верхніми межами низького та достатнього рівнів, а різниця між нижньою межею низького рівня і верхньою межею достатнього рівня повинна становити $3 \cdot \frac{1}{2}\sigma = \frac{3}{2}\sigma = 0,63$.

Таким чином, спираючись на достовірність експертної оцінки та розрахунки інтегральних коефіцієнтів вагомості груп формуємо шкалу для оцінки величини інтегрального коефіцієнта адаптивності (табл. 4).

Таблиця 4

Шкала рівня адаптивності підприємства

<i>Значення K_a</i>	<i>Рівень адаптивності</i>
0-0,24	критичний рівень адаптивності
0,25-0,46	низький рівень адаптивності
0,47-0,88	достатній рівень адаптивності
0,69-1	високий рівень адаптивності

Джерело: розраховано авторами

Отримане за допомогою запропонованих формул значення інтегрального коефіцієнта адаптивності має наступні властивості: воно може змінюватись від 0 до 1 (або від 0 до 100%); із зростанням значення кожного формуючого фактора інтегральний коефіцієнт адаптивності зростає пропорційно значимості коефіцієнта вагомості групи.

Розрахувавши цей коефіцієнт для окремо обраного підприємства та скориставшись розробленою шкалою, визначаємо рівень його адаптивності, як критичний, низький, достатній чи високий.

Наступним є крок обрання напрямку адаптації відповідно до значення розрахованого коефіцієнту адаптивності. Оскільки чисельні напрями адаптації потребують різного роду ресурсних видатків в їхній реалізації, застосування будь-якого напрямку для підприємства з низьким рівнем адаптивності не буде можливим. Йому потрібно буде обрати той напрям, який співпадатиме з його потенційними можливостями. Варіантів вибору напрямку може бути декілька, але якщо розглядати суднобудівельно-судноремонтні підприємства, то з точки зору їхньої основної функції - виробництво та ремонт, звичайно, визначальною є виробнича складова, яка власне і є підґрунтям для функціонування всіх інших компонент - фінансової, інвестиційної та управлінської. Тому продовження основної діяльності з ефективним використанням виробничих потужностей та технологічних процесів є пріоритетним.

Обрати дієвий напрям адаптації можливо за допомогою системи інструментів адаптаційного процесу, що наведена в таблиці 5.

Система інструментів адаптаційного процесу

Способи адаптації	Напрями адаптації	Рівень адаптивності підприємства		
		Критичний	Низький	Достатній
		Значення інтегрального показника Кад		
		0 - 0,24	0,25 - 0,46	0,47 – 0,88
Економічний	Впровадження бюджетування та контролінгу			
	Інвестування в розвиток підприємства			
	Коригування цінової політики			
	Скорочення витрат виробництва			
	Підвищення ефективності використання ресурсів			
	Використання державних субсидій і дотацій			
Соціально-психологічний	Розробка і реалізація програми адаптації персоналу			
	Встановлення партнерських відносин керівництва та персоналу			
	Навчання і професійна підготовка (підвищення кваліфікації) співробітників			
	Мотивація праці			
	Розвиток культури менеджменту			
Організаційно – адміністративний	Реінжиніринг бізнес-процесів			
	Реструктуризація			
	Реорганізація			
	Санація			
	Аутсорсинг			
	Аутстафінг			
	Створення інтегрованих структур			
	Створення інформаційної інфраструктури			
	Оренда			
	Диверсифікація виробництва, в т.ч. зі зміною профілю			
	ДПП (державно-приватне партнерство) – концесія			
	ДПП (державно-приватне партнерство) – нові форми організації			
	Приватизація (для державних підприємств)			
Входження в кластер				
Виробничо-технічний	Перепрофілювання виробництва			
	Розширення основних засобів			
	Розробка та реалізація програм техніко-технологічного оновлення			
	Впровадження нових матеріалів і технологій			
	Активне проведення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт			



Рекомендується для використання



Можливості для використання обмежені



Можливостей для використання немає

Джерело: складено за [1; 7; 14] та доповнено авторами

Оскільки обраний напрям адаптації повинен дати позитивний результат, необхідно провести його оцінку, враховуючи те, що метою будь-якого підприємства є ефективне його функціонування, фінансова стійкість та одержання прибутків, тому реалізація напрямку адаптації повинна задовольняти прагнення підприємства дістати запланованого результату. В зв'язку з цим, оцінити ефект впровадження відповідного напрямку можливо за допомогою запропонованого інтегрального показника ефективності.

Після оцінки ефективності впровадженого напрямку адаптації здійснюється вдруге розрахунок коефіцієнта адаптивності, і в тому разі, коли він досягає значення від 0,89 до 1 за запропонованою шкалою, підприємство можна вважати адаптованим до сучасних зовнішніх умов. Якщо рівень коефіцієнта адаптивності нижче, ніж 0,89, то у суднобудівельно-судноремонтного підприємства є можливість застосування іншого напрямку адаптації. Цей процес може повторюватися доти, доки підприємство не досягне бажаного рівня адаптивності.

Отже, застосування алгоритму визначення оптимального напрямку адаптації суднобудівельно-судноремонтного підприємства дає можливість суттєво полегшити процес обрання стратегії його подальшого функціонування для підвищення ефективності своєї роботи.

Висновки. Таким чином, запропонований методичний підхід дає можливість визначення адаптивності суднобудівельно-судноремонтного підприємства за допомогою інтегрального коефіцієнту, рівень якого дозволить зробити подальший вибір раціонального напрямку адаптації, доцільність та ефективність впровадження якого оцінюється коефіцієнтом ефективності. Розроблений алгоритм є ефективним інструментом, який допоможе прийняти вірне рішення для подальшого розвитку підприємства, а також якісно управляти його діяльністю у мінливому внутрішньому та зовнішньому ринковому середовищі. Своєчасне застосування адаптаційних процесів на підприємстві дозволить підвищити ефективність його роботи.

На основі запропонованого алгоритму буде сформований механізм адаптації підприємств транспортної галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аистова М. Д. Реструктуризация предприятий: вопросы управления. Стратегии, координация структурных параметров, снижение сопротивления преобразованиям – М.: Альпина Паблшер, 2002. – 287 с.
2. Белошанка В. А. На пути к эффективному менеджменту: живая модель управленческой результативности: Монография. – К.: Агентство «Стандарт», 2005. – 198 с.
3. Власенко О. С. Теоретико-методологические основы оценки и оптимизации человеческого капитала на морском транспорте // Развитие методов управления и хозяйствования на транспорте. – 2010. – № 32. – С. 56–75.
4. Довгань Л. Є., Малик І. П. Інституціональне середовище в процесі змін // Materials of final international scientifically-practical conference “The Science: theory and practice”. Vol. 5. Economic sciences. – Praha.: Publishing House “Education and Science” s.r.o.; Prague, Czechia – Dnepropetrovsk, Ukraine – Belgorod, Russian. – 2005. – P. 27–29.
5. Калинина В. Н., Соловьев В. И. Введение в многомерный статистический анализ: Учебное пособие. – М.: ГУУ, 2003. – 92 с.
6. Кіндрацька Г. І. Впровадження системи стратегічного менеджменту: прагматичний підхід// Вісник ДУ “Львівська політехніка”. – 2000. – С. 163-169.
7. Кувалин Д. Б. Анализ взаимосвязей экономической политики государства и поведения предприятий в условиях кризисов шокового типа: автор. дисс. на соискание уч. степени док. экон. наук: 08.00.05. – М.: УРАН Центральный экономико-математический институт РАН, 2010. – 43 с.
8. Куденко Н. В. Маркетингові стратегії фірми: Монографія – К.: КНЕУ, 2002. – 245 с.
9. Маевский В. Экономическая эволюция и экономическая генетика // Вопросы экономики. – 1994. – №5. – С.4-20.

-
10. Мау В. А. Кризисы и уроки. Экономика России в эпоху турбулентности. Научное издание. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2016. – 488 с.
 11. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджменту / Пер. с англ. – М.: Дело, 1997. – 704 с.
 12. Портер Е. Майкл. Конкурентная стратегия: Методики анализа отраслей и конкурентов/ Пер. с англ., 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 454с.
 13. Слепцова Н. С. Модель адаптации промышленного предприятия в рыночной среде / Вестник Оренбургского государственного университета. – 2005. – № 8. – С. 104-106.
 14. Хайман Д. Н. Современная микроэкономика: анализ и применение. В 2-х т. Т.2. Пер. с англ. – М.: “Финансы и статистика”, 1992. – 362 с.
 15. Эбелинг В., Энгель А., Файстель Р. Физика процессов эволюции. Синергетический поход. – М.: Едиториал УРСС, 2001. – 328 с.
 16. Экономика морского транспорта: Учебник / Жихарева В. В., Котлубай А. М., Кибик О. Н. и др. – Харьков: «БУРУН КНИГА», 2012. – 480 с.
 17. Hartley H.O. The maximum F-ratio as a short-cut test of heterogeneity of variance // *Biometrika*. – 1950. – V.37. – P. 308-312.

Ковбатюк М.В., Беник Н.Г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ АДАПТАЦИИ СУДОСТРОИТЕЛЬНО-СУДОРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье проведено исследование с целью определения оптимального направления адаптации судостроительно-судоремонтных предприятий водного транспорта на основе интегрального коэффициента адаптивности предприятия, применение которого возможно в рамках алгоритма идентификации уровня адаптивности предприятия и определения рационального направления адаптации.

Ключевые слова: адаптация предприятия, направление адаптации, коэффициент адаптивности, алгоритм, судостроительно-судоремонтные предприятия.

Kovbatiuk M., Benyk N.

DETERMINATION OF OPTIMAL WAY FOR ADAPTATION OF SHIPBUILDING AND SHIP REPAIR ENTERPRISES

At the present paper the research has been made to determine the optimal direction for adaptation of shipbuilding and ship repair enterprises of water transport through the integral factor of adaptability of the enterprise. Application of this factor can be carried out under the proposed identification algorithm of adaptability of enterprises and determination of sustainable adaptation direction.

Keywords: adaptation of enterprises, adaptation direction, adaptability factor, algorithm, shipbuilding and ship repair enterprises.