

УДК 65.014

Д. Е. ЛИСЕНКО

*Одеський національний політехнічний університет, Україна***МОДЕЛЬ КООРДИНАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВА**

Стаття присвячена питанням формального подання параметрів координаційного управління в ієрархічній організаційній структурі. Наведено класифікацію завдань координації управління. Виділено цільовий аспект координації. Запропоновано формалізовану модель множини станів елементів організаційної структури. Розроблено структурну модель дворівневої системи управління й у теоретико-множинному вигляді визначено її параметри. Запропонована модель використовується для формування й оцінювання ефективності множини координаційних рішень в організаційній структурі управління виробничим підприємством.

Ключові слова: координація управління, організаційна структура, виробниче підприємство, план розвитку, модернізація.

Вступ

В умовах високої нестабільності сучасного ринку важливим завданням організаційного управління є підвищення здатності підприємств оперативно реагувати на впливи зовнішнього середовища. При цьому особливу важливість здобувають оперативність і своєчасність вживання стабілізуючих заходів протидії узгоджено по всіх структурних і організаційно-технічних підрозділах, тобто можливість робити координацію рішень, прийнятих на всіх рівнях управління підприємства.

Постановка завдання

У рамках даної роботи основна увага приділена аналізу координуючих завдань організаційних структур промислових підприємств. Це пов'язане з тим, що в процесі модернізації й перепрофілювання спеціалізації підприємства особливу важливість здобувають питання формування організаційної ієрархічної структури та координаційної роботи виробничих підсистем і процесів. Порушення процесів координації функціональних елементів підприємства й організаційних структур планування впливає на оцінку реалізованості перспективних планів розвитку підприємства [1, 2].

Існуючі методи управління підприємством, що ґрунтуються на теорії управління складними системами і теорії ієрархічних ігор, дозволяють аналізувати багаторівневі ієрархічні системи. Проблема їх застосування для формалізації перспективних планів розвитку полягає в трудомісткості і принциповій неможливості збору і обробки інформації, яка є неповною і нечіткою.

Теорія активних систем розглядає властивості механізмів соціально-економічних систем функціонування, які обумовлені проявами активності учасників системи. Для дослідження активних систем застосовується ігрове імітаційне моделювання, теорія контактів, багатоканальні організаційні механізми і багатоканальні ігрові системи, що навчаються [2, 3].

Для формування планів розвитку використовується теорія стратегічного планування і управління. [4, 5]. Проте стратегічне планування може дати лише якісний опис майбутнього стану, до якого повинне прагнути підприємство; воно не дає алгоритму складання і управління реалізацією плану.

Суть структурного підходу полягає в декомпозиції. Але при цьому система зберігає цілісне уявлення, в якому всі складові компоненти взаємопов'язані. Структурно-системне моделювання базується на специфічних особливостях структур певного вигляду, використовуючи їх як засіб дослідження систем або розробляючи на їх основі із застосуванням інших методів формалізованого представлення систем специфічні підходи до моделювання. Структурно-системне моделювання включає: методи сітьового моделювання; поєднання методів структуризації з лінгвістичними; структурний підхід у напрямі формалізації побудови і дослідження структур різного типу (ієрархічних, матричних, довільних графів) на основі теоретико-множинних вистав [6 - 9].

З погляду системного підходу, сучасне виробниче підприємство можна розглядати як соціально-економічну систему, важливим елементом якої є організаційна підсистема. Важливим завданням управління підприємством є узгодження цілей, функцій і рішень структурних підсистем і елементів організаційної підсистеми [10, 11].

У цих умовах виникає необхідність у формуванні й визначенні завдань спеціалізованої підсистеми для управління процесами взаємодії елементів і підсистем у багаторівневій інформаційній системі прийняття рішень. Метою зазначеної підсистеми є координація функціонування всіх елементів соціально-економічної системи в інтересах стратегії розвитку.

Вирішення завдання

Відповідно до [12], можна визначити наступні види завдань координації управління:

1) координація цілей – система, що управляє, визначає мету й параметри функціонування її підсистем;

2) координація по обмеженнях - коли задається й контролюється діапазон управлінських рішень із установленими повноваженнями;

3) координація по регламентованих вхідних ресурсах і вихідних результатах, що у свою чергу розділяється на наступні види:

- коли для підсистем визначається плановий показник P на планований інтервал часу T з обмеженнями на ресурси W^* :

$$\int_0^T [W(t) - W^*] dt \leq P ;$$

тут $W(t)$ – рівень ресурсу в момент часу t ;

- коли для керованого параметра X на всьому інтервалі управління виконується умова

$$X(t) = P ;$$

- коли плановий показник P зберігається в необхідному діапазоні:

$$P(t) \in [P_{\max}, P_{\min}] ,$$

де P_{\max} й P_{\min} – відповідно максимальне й мінімальне значення планового показника.

Координація рішень і процесів може розглядатися як певний спосіб управління оцінкою й вибором рішення для кожної ситуації, що виникає. Така процедура передбачає програмно-логічний аналіз факторів ситуації й вибір відповідної процедури реагування.

Незалежно від обраної схеми, координація реалізується певною послідовністю дій, регламентованих відповідними програмами й цілями:

- гармонізація завдань функціонування підсистем і системи в інтересах глобальної стратегії;

- завдання регламентованих програм функціонування підсистемам;

- контроль виконання координаційних вимог елементами всіх рівнів.

Коректно сформульовані цілі є основними критеріями оцінки ефективності підприємства. Аналіз

цих завдань дозволяє оцінити якість програм розвитку й виробничих планів. Найбільш інформативними є три типи цілей:

- глобальні цілі - вихідна інформація для формування стратегічних планів функціонування підприємства. Глобальні цілі формуються в рамках підприємства або надходять із зовнішнього середовища. Вони обумовлені факторами, що не залежать від діяльності підприємства, наприклад, формою власності, законодавчою базою, державною політикою й ін.;

- мета підприємства - відображає політику керівного органа підприємства в питаннях ринкової й фінансової стратегії. Реалізація мети керівним органом в рамках програм модернізації здійснюється шляхом впливу на структурні елементи й підсистеми, формуючи координуючі впливи в інтересах досягнення глобальної цілі організації;

- цілі функціональних і виробничих підсистем.

Основним завданням планування в рамках реалізації стратегії розвитку та модернізації підприємства є координація (гармонізація) цілей. Таким чином, необхідно щоб стратегічні цілі й плани їхньої реалізації були погоджені з цілями функціональних і виробничих підсистем в обсязі їх компетенцій.

У підсумку формується дерево цілей і їхня функціональна взаємозалежність, а також плани рішення окремих завдань різними підрозділами в рамках своєї спеціалізації відповідно до виробничої кооперації. Якщо буде потреба досягнення більш ефективних результатів узгодження, здійснюється перебудова функціональних зв'язків між її елементами.

Вектор станів i -го елемента функціональної структури можна представити на формальному рівні виразом:

$$s_i = \zeta(w_i, t_i^*, t_i) ,$$

де w_i – варіанти витрати ресурсів;

t_i^* – перелік оцінок результатів діяльності елемента вищестоящою системою;

t_i – самооцінки діяльності елемента.

При цьому $w_i \in W(t_i^*)$, де $W(t_i^*)$ – можливі варіанти припустимих витрат, $t_i \in T(w_i)$, де $T(w_i)$ – множина самооцінок при регламентованому обсязі ресурсів.

Множина варіантів стану i -го елемента залежно від зв'язків і взаємовпливу буде визначатися виразом:

$$S_i = \{ \zeta(w_i, t_i^*, t_i); w_i \in W(t_i^*); t_i^* \in T^* ; t_i \in T(w_i) \} .$$

де ζ – оператор формального опису стану елемента,

T^* - оцінки елемента вищестоящої системи.

На рисунку 1 представлена узагальнена структурна модель дворівневої системи управління з функціональною міжрівневою координацією [6].

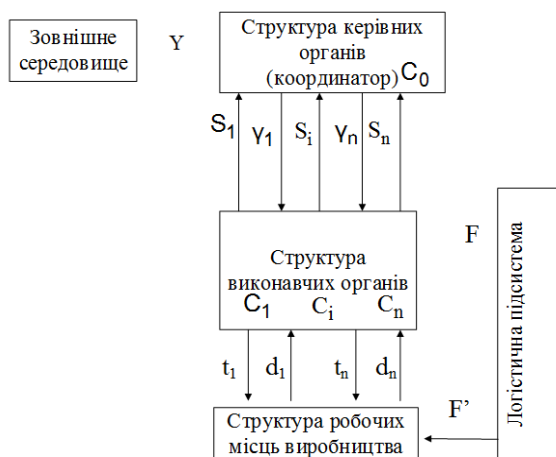


Рис. 1. Структурна модель дворівневої системи управління

Функціональне призначення окремих елементів узагальненої структури можна формально описати у вигляді функцій перетворення в такий спосіб:

- елемент структури керівних елементів (координатор) C_0 : здійснює функції планування, управління й координації роботи підсистем виконавчих органів, при цьому здійснюється перетворення його стану в множину координуючих сигналів:

$$C_0 : S \rightarrow \Gamma, \Gamma = \{\gamma_i\}, i = \overline{1, n},$$

де γ_i – координуючий сигнал до i -го елемента;

- локальні елементи виконавчих структур здійснюють функції управління виробництвом:

$$C_i : \Gamma \times \varphi_i \rightarrow T, T = \{t_i\}, i = \overline{1, n};$$

де φ_i – функція управління i -го елемента,

t_i – керуючий сигнал від i -го елемента;

- об'єкт управління (виробництво) визначає результати виробничої діяльності:

$$P : T \times A \rightarrow D, D = \{d_i\}, i = \overline{1, n};$$

де A – множина функцій виробничої діяльності,

d_i – вихідні сигнали об'єкта управління до i -го елемента.

У кожній структурі управління є свої функціональні завдання й відповідні алгоритми взаємодії. Особливе місце займають завдання координації взаємодій окремих елементів і груп структури для підтримки встановлених правил взаємодії при виникненні факторів зовнішнього середовища різної природи. Негативний вплив факторів зовнішнього середовища, насамперед, приводить до дестабілізації стійкого розвитку виробничої системи. В процесі модернізації підприємства необхідно робити оцінку реалізованості планів розвитку, тому що цілі модернізації можуть виявитися нереалізованими при певних негативних умовах їх виконання [5].

У складних виробничих структурах основним питанням є погодженість (координованість) планів по номенклатурі продукції, що планується до випуску, а також по термінам виконання робіт з модернізації кожною підсистемою.

Аналіз структурної моделі управління на рисунку 1 дозволяє сформулювати деякі висновки в термінах загальної теорії систем [13]. Кожний функціональний елемент структури може мати ресурс повноважень для управління декількома нижніми елементами й підсистемами [14].

У цьому випадку координуючий сигнал системи повинен представляти деяку сукупність керуючих сигналів, кожний з яких адресований відповідному елементу (підсистемі) нижнього рівня. Сигнал, що надходить із підсистеми по каналу зворотного зв'язка, несе в собі набір сигналів нижніх елементів керованої системи.

Стимулом формування узагальнених сигналів зворотного зв'язка є команда об'єкта управління, що складається з упорядкованого потоку технологічних процесів і операцій [1]. Таким чином, формується інформація про стани технологічного процесу:

$$p_i : W \times Y \times \{x_{t_i} | i = \overline{1, n}\} \rightarrow d_i,$$

де W – множина наявних ресурсів виробництва;

Y – множина факторів зовнішнього середовища;

i – порядковий номер процесу нижнього рівня, $i = \overline{1, n}$;

n – кількість контрольованих технологічних процесів.

Процеси в сигналах зворотного зв'язка p_i також містять інформацію про функціонування елементів логістичної підсистеми, які вирішують завдання своєчасного забезпечення процесу виробництва ресурсами необхідного обсягу й номенклатури:

$$f_i : S \times D \times \{x_{t_i} | i = \overline{1, n}\} \rightarrow Q,$$

де Q – обсяг необхідних ресурсів певної номенклатури.

Локальні елементи управління поточними технологічними процесами здійснюють поопераційний контроль:

$$C_i : Y \times T \times \{x_{d_i} | i = \overline{1, n}\} \rightarrow S_i$$

i формують звітність про результати:

$$f^k : Y \times T \times Q \rightarrow T^k \rightarrow S_i^{k-1},$$

де i – порядковий номер підсистем на $k-1$ рівні, $i = \overline{1, n_{k-1}}$;

n_{k-1} – кількість підсистем $k-1$ рівня.

Представимо формалізовано процедуру узгодження в прийнятті рішень по розвитку підприємства (рис. 2).

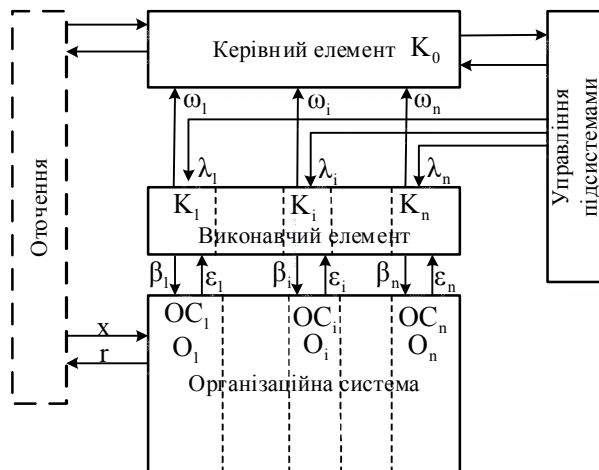


Рис. 2. Дворівнева структура погодженого управління підприємством

На рисунку позначено:

K_0 керівний орган,

K_1, \dots, K_n підсистеми виконавчого органу,

$x \in X$ фактори впливу оточення,

$\lambda \in \Lambda$ погоджені впливи підсистем,

$$\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n);$$

ω_i інформаційні впливи виконавчих елементів

на керівний орган, $\omega = (\omega_1, \dots, \omega_n)$, $\omega \in W$;

$\beta_i \in B_i$ ключові представники і-го виконавчого органу, $B = B_1 \times \dots \times B_n$;

$\varepsilon_i \in E_i$ інформаційні впливи від організаційної системи процесу, $E = E_1 \times \dots \times E_n$,

$r \in R$ інформаційна взаємодія організаційної системи з оточенням.

Керівний елемент K_0 здійснює функції узгодження діяльності елементів виконавчого органу. Кожний представник виконавчого елементу має деяку самостійність в організації своєї діяльності.

Стан системи узгодження управління підприємством описується множиною: $m = \{m_i | i = 0, \dots, n\}$, а стан кожної підсистеми підприємства підмножиною: $m_i = \{m_{ij} | i = 0, \dots, n, j = 1, 2, \dots, k_i\}$.

Підсистеми підприємства K_i залежні друг від друга й визначають процеси розвитку інших підсистем і підприємства в цілому.

Вектор стану і-го елемента має такий вигляд:

$$m_i = (h_i, r'_i, r),$$

де h_i - кортеж використання ресурсу,

r'_i - кортеж результатів діяльності керівного елемента K_0 ,

r - кортеж результатів, що визначається підсистемою підприємства.

У свою чергу $h_i \in H(r'_i)$, де $H(r'_i)$ припустима множина використовуваних ресурсів, $r_i \in R(h_i)$, де $R_i(h_i)$ припустима множина результуючих кортежів при прийнятному використанні ресурсів.

Тоді множина станів підсистеми підприємства буде визначатися так:

$$M_i = \{m_i(h_i, r'_i, r) | h_i \in H_i(r'_i) \cap H_i(r'), r'_i \in R'_i, r_i \in R\}.$$

Кожний з елементів виконує свої функції:

1. Керівний орган: функцію узгодження роботи виконавчих елементів $K_0 : W \rightarrow \Lambda$;

2. Виконавчі органи:

$K_i : \Lambda \times \Phi_i \rightarrow B_i$ функцію узгодження;

$g_0 : E_1 \times \Lambda \times B \rightarrow W$ функцію оцінки результату.

3. Організаційна система:

$M : B \times X \rightarrow R$ функцію виробництва;

$G_1 : B \times X \times R \rightarrow E_1$ функцію надання звітної інформації.

Тепер деталізуємо підприємство до k рівнів ієрархії:

- 0-рівень - керівний орган;

- з 1 по $k-2$ - виконавчі керуючі органи;

- $k-1$ - рівень нижнього виконавчого керуючого органу;

- k -й рівень - організаційна система.

Кожен підрозділ виконавчого керуючого елемента може управляти більш ніж одним нижнім виконавчим органом, але сам є об'єктом управління тільки керівного органу.

Тоді вказівки (впливи), одержувані від керівного елемента - це кортеж, кожна е-а компонента якого призначена для узгодження е-го нижнього виконавчого органу. Так, наприклад, вплив λ_{ij} , що надходить від і-го керуючого елемента j -го рівня, представляється як:

$$\lambda_{ij} = (\lambda_{i-e+1, j+1}^1, \dots, \lambda_{i, j+1}^e, \lambda_{i+1, j+1}^{e+1}, \dots).$$

Аналогічно надходить вказівка до вищого виконавчого органу, а саме - кортеж е-их компонент вказівок нижніх підсистем підприємства. Наприклад, вплив зворотного зв'язка ω_{ij} , що одержує і-й виконавчий елемент j -го рівня представляється у вигляді

$$\omega_{ij} = (\omega_{i-e+1, j+1}^1, \dots, \omega_{i, j+1}^e, \omega_{i+1, j+1}^{e+1}, \dots).$$

Первісною взаємодією між виконавчими керуючими елементами K_i є організаційна система (ОС), процес O , що забезпечує досягнення глоба-

льної мети підприємства. Процес складається з множини підпроцесів O_i .

Підпроцеси здійснюють два види функцій:

1. Виробництва

$$O_i : H \times P_i^e \times X \rightarrow R_i,$$

тут проміжний продукт R_i є ресурсом для $(i+1)$ -го процесу. Якщо $R_i = H_{i+1}$, тоді функцію виробництва для підпроцеса можна представити в такий спосіб:

$$O_i : H \times P_i^e \times X \rightarrow H \times R.$$

2. Надання звітної інформації

$$g_{0i} : P_i^e \times W \times X \rightarrow \varphi_{ei},$$

де H - множина ресурсів, що беруть участь у виробництві,

X - множина впливів зовнішнього оточення,

$i = \overline{1, n_k}$ номер підпроцеса,

n_k кількість підпроцесів.

Керуючі виконавчі елементи виконують дві функції:

1) узгодження:

$$K_i : X \times V_{i,k-1}^e \times \varphi_i \rightarrow P_i;$$

2) оцінки результату виробництва

$$g_{0i} : X \times \varphi_i \times V_{i,k-1}^e \times P_i \rightarrow W_{i,k-1}^e,$$

де $i = \overline{1, n_{k-1}}$ номер нижніх виконавчих керуючих елементів на $(k-1)$ -му рівні,

n_{k-1} кількість рівнів.

Існують деякі відмінності керівного елемента від керуючих виконавчих елементів. Завданням керівних елементів є узгодження роботи керуючих виконавчих елементів, отже, результатом роботи K_{ij} рівня є здійснення погоджувального впливу λ .

Вплив на процес здійснюється через нижні рівні.

Керівний елемент бере участь в об'єднанні й здійсненні планів розвитку всього підприємства та виконує наступні функції:

1) розпізнавання ситуацій

$$g_{ij} : X \times W_{ij} \times V_{ij}^e \rightarrow I_{ij};$$

2) узгодження

$$K_i : X \times I_{ij} \times V_{ij}^e \times W_{ij} \rightarrow V_{ij};$$

3) оцінки результату узгодження

$$g_{0ij} : X \times W_{ij+1} \times V_{ij}^e \times V_{ij} \rightarrow W_{ij}^e,$$

де $j = \overline{1, k-2}$ - номер рівня керівного елемента,

$i = \overline{1, n_j}$ - порядковий номер виконавчого елемента в j -ому рівні,

n_j їхня кількість.

Керівний елемент K_0 відрізняється наступними властивостями:

1) виробляє узгодження на основі інформації, що надходить від виконавчих елементів і оточення;

2) виконує керівну функцію, роблячи й здійснюючи узгодження лише на підставі інформації з оточення;

3) погоджує роботу всього підприємства, ґрутуючись на рішенні глобального завдання розвитку підприємства;

4) бере участь у здійсненні плану розвитку всього підприємства;

5) розробляє план розвитку підприємства й здійснює функції прогнозування зовнішніх впливів на запланований період.

Нижчестоящі керуючі виконавчі елементи працюють таким чином, щоб досягти локальних цілей. Дії K_0 сприяють запобіганню або зменшенню наслідків розбіжностей.

Розглянемо ієрархічну структуру підприємства, що містить підрозділи, розподілені по m рівнях ієрархії. Кількість підрозділів на кожному рівні позначимо c_1, c_2, \dots, c_m , тоді загальна кількість підрозділів підприємства

$$\sum_{i=1}^m c_i = C. \quad (1)$$

Припустимо, що підрозділи підприємства мають однакову якість роботи k . Якість множини взаємопов'язаних підрозділів підприємства лінійно залежить від їхньої кількості. Отже, якість діяльності всієї множини m підрозділів

$$K(m) = mk.$$

Якість діяльності кожного окремого підрозділу характеризується деякою величиною k_i , $i = \overline{1, m}$. Наявність нових властивостей, що з'являються, повинна вести до нелінійних залежностей. Як критерій якості в багаторівневому підприємстві будемо використовувати наступний вираз:

$$K(c_1, c_2, \dots, c_m) = (k_1 c_1 + h_1)(k_2 c_2 + h_2) \dots \dots (k_m c_m + h_m) - h_1 h_2 \dots h_m, \quad (2)$$

де h_i ефект від взаємодії підрозділів підприємства на одному рівні, $i = \overline{1, m}$;

$\prod_{i=1}^m h_i$ втрати через обмежені можливості міжрівневих інформаційних каналів.

Якщо показники якості та ефекту (k_i , h_i) виражені коефіцієнтами, тоді їх загальний вплив визначається як добуток (2). У випадку, коли ефект та витрати характеризуються абсолютними величина-

ми, вони узагальнюються по елементах у вигляді суми.

Умова підвищення якості діяльності підприємства з виникненням ієрархії може бути записана системою нерівностей:

$$\begin{aligned} K(c_1, c_2, \dots, c_m) &> K(c_1^1, 0, \dots, 0); \\ K(c_1, c_2, \dots, c_m) &> K(c_1^2, c_2^2, 0, \dots, 0); \\ \dots \dots \dots \end{aligned} \quad (3)$$

$$K(c_1, c_2, \dots, c_m) > K(c_1^{m-1}, c_2^{m-1}, c_3^{m-1}, \dots, c_{m-1}^{m-1}, 0);$$

де $K(c_1, c_2, \dots, c_m)$ - критерій якості,

$$\sum_{j=1}^i c_j^i = C_i, i = \overline{1, m-1}.$$

Для того щоб визначити значення кортежу (c_1, c_2, \dots, c_m) , при якому критерій якості приймає найкращі значення, необхідно вирішити задачу $\max K(c_1, c_2, \dots, c_m)$.

При накладених обмеженнях (1), (2) оцінимо нерівності (3) знизу:

$$\begin{aligned} K(c_1^1, 0, \dots, 0) &\geq K(C, 0, \dots, 0); \\ K(c_1^2, c_2^2, 0, \dots, 0) &\geq K(0, C, 0, \dots, 0); \\ \dots \dots \dots \end{aligned}$$

$$K(c_1^{m-1}, c_2^{m-1}, c_3^{m-1}, \dots, c_{m-1}^{m-1}, 0) \geq K(0, \dots, 0, C).$$

Позитивні коефіцієнти $k_i h_i$ й умова (2) означають, що екстремум функціонала якості необхідно відшукувати на границях або усередині багатокутника з вершинами

$$(C, 0, \dots, 0), (0, C, 0, \dots, 0), (0, 0, \dots, 0, C).$$

В якості ілюстративного прикладу координаційного управління розглянемо деревоподібну ієрархічну структуру організації. Хай мета розвитку організації є зниження функціональних витрат (показник Р). Керівний орган (K_0) здійснює координацію виконавчих елементів K_1, K_2 . Представимо рівень виконання як виробничу лінію з чотирма елементами ($O_i, i = \overline{1, 4}$). Вплив зовнішнього середовища позначимо x , результат виробництва – r (рис. 3).

Перелічимо виробничі етапи λ_{ij} , які характеризуються абсолютними величинами використання ресурсу (витратами) h_i :

$$\begin{aligned} h_1 &= \lambda_{01}(x, O_1) = 2, \\ h_2 &= \lambda_{12}(O_1, O_2) = 5, \\ h_3 &= \lambda_{23}(O_2, O_3) = 1, \\ h_4 &= \lambda_{34}(O_3, O_4) = 5, \\ h_5 &= \lambda_{40}(O_4, r) = 2. \end{aligned}$$

Хай функція витрат при реалізації координації ієрархії $K(h) = h^2$.

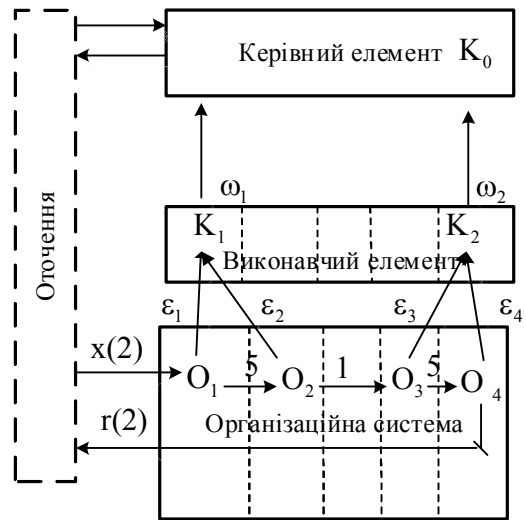


Рис. 3. Приклад структури координаційного управління

Визначимо функціональні витрати при однорівневій координації чотирьох процесів [2]:

a) $(2 + 5 + 1 + 5 + 2)^2 = 225$.

Тепер визначимо витрати дворівневої структури:

b) $(2 + 5 + 1)^2 + (1 + 5 + 2)^2 + (2 + 1 + 2)^2 = 64 + 64 + 25 = 153$.

Витрати на координацію зменшено, отже дворівневе управління чотирма процесами менш затратне, ніж однорівневе управління. Тому можна зробити висновок, що при реалізації розвитку підприємства у напрямку розширення треба нарощувати і координаційні рівні управління.

Висновок

На основі розроблених моделей міжрівневої координації розроблено протоколи взаємодії елементів організаційних структур трьох видів:

- протокол координаційної взаємодії вертикальних висхідних сигналів з метою впорядкування переданої інформації;
- протокол координаційної взаємодії вертикальних спадних сигналів з метою проведення контролю виконання керуючої інформації;
- протокол координаційної взаємодії при горизонтальних взаємодіях для здійснення інформаційного обміну.

З урахуванням зазначених видів протоколів розроблено метод координації організаційної взаємодії в ієрархічних структурах, що вирішує наступні завдання управління:

- оптимізація організаційної структури управління підприємством;

- формування й оцінювання множини координаційних рішень в організаційній структурі управління;

- оптимізація процесів взаємодії;

- вибір інформаційних каналів зв'язку для організації й координації взаємодій підсистем підприємства;

- мінімізація організаційного ризику, пов'язаного із проблемами модернізації підприємства.

Результати роботи можуть бути використані при розробці методів управління розвитком складних підприємств.

Література

1. Скоркин, А. О. Модель зміни станів при моделюванні роботи системи складання машинобудівного виробу [Текст] / А. О. Скоркин, О. Л. Кондратюк, Ю. В. Малініна // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2015. – №. 2 (73). – С. 99 – 105.

2. Бурков, В. Н. Введение в теорию управления организационными системами [Текст] / В. Н. Бурков, Н. А. Коргин, Д. А. Новиков. – М. : Либликом, 2009. – 264 с.

3. Bolton, P. Contract Theory [Текст] / P. Bolton, M. Dewatripont. – М. MIT Press: Cambridge and London, 2005. – 744 p.

4. Кат'кало, В. С. Эволюция теории стратегического управления [Текст] / В. С. Кат'кало. – 2-е изд. – Санкт-Петербургский гос. ун-т, Высш. шк. Менеджмента, 2008. – 546 с.

5. Попова, А. В. Вибір інноваційної стратегії з метою організаційно-технічного розвитку підприємства [Текст] / А. В. Попова // Управління розвитком. – 2013. – № 14. – С. 128-131.

6. Губко, М. В. Математические модели оптимизации иерархических структур [Текст] / М. В. Губко. – М. : Ленанд, 2006. – 263 с.

7. Hart, O. On the Design of Hierarchies: Coordination vs Specialization [Text] / O. Hart, J. Moore // The Journal of Political Economy. – 2005. – Vol. 113. – P. 675 – 702.

8. Garicano, L. Hierarchies, Specialization, and the Utilization of Knowledge: Theory and Evidence from the Legal Services Industry [Text] / L. Garicano, T.N. Hubbard. – NBER Working Paper 10432, 2004. – 72 p.

9. Управление устойчивым развитием предприятия [Текст] / Э. Г. Петров, Н. В. Подмогильный, Н. А. Соколова, В. Е. Ходаков. – Херсон : Олди-Плюс, 2009. – 558 с.

10. Шевчук, Н. А. Аналіз та управління виробничою діяльністю підприємства [Текст] / Н. А. Шевчук, П. Г. Сухорада // Сучасні проблеми економіки і підприємництва. – 2014. – № 14. – С. 291-296.

11. Белоусова, И. А. Вдосконалення планування як функції управління суб'єктів господарської діяльності [Текст] / И. А. Белоусова // Вісник Житомир-

ського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. – 2015. – №. 1 (59), Ч. 2. – С. 71-74.

12. Петров, Э. Г. Системологический анализ особенностей управления социально-экономическими системами [Текст] / Э. Г. Петров, Е. В. Губаренко // Проблемы информационных технологий : сб. научн. тр. Херсон. Нац. техн. ун-та. – №8. – Херсон, 2010. – С. 8 – 18.

13. Дудник, И. М. Вступ до загальної теорії систем [Текст] / И. М. Дудник. – К. : Кондор, 2009. – 205 с.

14. Brodsky, A. Process analytics formalism for decision guidance in sustainable manufacturing [Text] / A. Brodsky, G. Shao, F. Riddick // Journal of Intelligent Manufacturing. – 2016. – vol. 27, no. 3. – P. 561-580.

References

1. Skorkyn, A. O., Kondratyuk, O. L., Malinina, Yu. V. Model' zminy staniv pry modelyuvanni roboty systemy skladannya mashynobudivnoho vyrobu [Model state changes in modeling the system assembly machine product]. *Visnyk Zhytomyr'skoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Seriya: Tekhnichni nauky*, 2015, no. 2 (73), pp. 99-105.

2. Burkov, V. N., Korgin, N. A., Novikov, D. A. *Vvedenie v teoriyu upravleniya organizatsionnymi sistemami* [Introduction to the control of organizational systems theory]. Moscow, Liбликом Publ., 2009. 264 p.

3. Bolton P., Dewatripont M. *Contract Theory*, M. MIT Press, Cambridge and London Publ., 2005. 744 p.

4. Kat'kalo, V. S. *Evolutsiya teorii strategicheskogo upravleniya* [Evolution of Strategic Management Theory]. St. Petersburg, Sankt-Peterburgskii gos. un-t, Vyssh. shk. Menedzhmenta Publ., 2008. 546 p.

5. Popova, A. V. Vybir innovatsionnoi stratehiyi z metoyu orhanizatsiyno-tekhnichnoho rozvytku pidpryyemstva [The choice of innovative strategies for organizational and technical development of the company]. *Upravlinnya rozvytkom*, 2013, no. 14, pp. 128-131.

6. Gubko, M. V. *Matematicheskie modeli optimizatsii ierarkhicheskikh struktur* [Mathematical models of hierarchical structures optimization]. Moscow, Lenand Publ., 2006. 263 p.

7. Hart, O., Moore, J. On the Design of Hierarchies: Coordination vs Specialization. *The Journal of Political Economy*, 2005, vol. 113, pp. 675 – 702.

8. Garicano, L., Hubbard, T. N. *Hierarchies, Specialization, and the Utilization of Knowledge: Theory and Evidence from the Legal Services Industry*. NBER Working Paper 10432, 2004. 72 p.

9. Petrov, E. G., Podmogil'nyi, N. V., Sokolova, N. A., Khodakov, V. E. *Upravlenie ustoichivym razvitiem predpriyatii* [Management of a sustainable development of enterprises]. Kherson, Oldi-Plyus Publ., 2009. 558 p.

10. Shevchuk, N. A., Sukhorada, P. H. Analiz ta upravlinnya vyrobnychoyu diyal'nisty pidpryyemstva [Analysis and management of production activities of

the enterprise]. *Suchasni problemy ekonomiky i pidpryyemnytstvo*, 2014, no. 14, pp. 291-296.

11. Belousova, I. A. Vdoskonalennya planuvannya yak funktsiyi upravlinnya sub"yektiv hospodars'koyi diyal'nosti [Improving planning as a management function of economic activity]. *Visnyk Zhytomyrs'koho derzhavnogo tekhnolohichnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky*, 2015, no. 1 (59), part 2, pp. 71-74.

12. Petrov, E. G., Gubarenko, E. V. Sistemologicheskii analiz osobennosti upravleniya sotsial'no-ekonomicheskimi sistemami [Systemological analysis of features of management of socio-economic systems].

Trudy Kherson. Nats. tekhn. un-ta "Problemy informatsionnykh tekhnologii" – Proc. of the Kherson NTU "The problems of information technologies", 2010, no. 8, pp. 8-18.

13. Dudnyk, I. M. *Vstup do zahal'noyi teoriiy sistem* [Introduction to the general systems theory]. Kyiv, Kondor Publ., 2009. 205 p.

14. Brodsky, A. Shao, G., Riddick, F. Process analytics formalism for decision guidance in sustainable manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2016, vol. 27, no. 3, pp. 561-580.

Поступила в редакцію 12.11.2016, рассмотрена на редколлегии 7.12.2016

МОДЕЛЬ КООРДИНИРУЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ

Д. Э. Лысенко

Статья посвящена вопросам формального представления параметров координирующего управления в иерархической организационной структуре. Приведена классификация заданий координирующего управления. Выделен целевой аспект координации. Предложена формализованная модель множества состояний элементов организационной структуры. Разработана структурная модель двухуровневой системы управления и в теоретико-множественном виде определены ее параметры. Предложенная модель используется для формирования и оценивания эффективности множества координирующих решений в организационной структуре управления производственным предприятием.

Ключевые слова: координирующее управление, организационная структура, производственное предприятие, план развития, модернизация.

MODEL OF COORDINATING ENTERPRISE DEVELOPMENT MANAGEMENT

D. E. Lysenko

The article is devoted the questions of formal presentation of parameters of coordinating management in a hierarchical organizational structure. Classification of tasks of coordinating management is resulted. The having a special purpose aspect of coordination is selected. The formalized model of set of the states of organizational structure elements is offered. The structural model of two-tier control system is developed and its parameters are certain in a set-theoretic kind. The offered model is used for forming and evaluation of efficiency of coordinating decisions set of in the organizational structure of production enterprise management.

Key words: coordinating managements, organizational structure, production enterprise, plan of development, modernization.

Лысенко Дмитро Едуардович – канд. техн. наук, доцент, докторант кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, Одеський національний політехнічний університет, Одеса, Україна, e-mail: lysenko.d@gmail.com.

Lysenko Dmytro E. – Ph.D., associate professor, Doctor of Science candidate, Department of Applied Mathematics and Information Technologies Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine, e-mail: lysenko.d@gmail.com.