

**Глушевський В'ячеслав Валентинович,**  
канд. екон. наук, доцент, декан факультету економіки та управління,  
Запорізька державна інженерна академія (м. Запоріжжя, Україна)

## **МЕТОДОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОСТОРУ ЗАДАЧ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ**

*Стаття присвячена розробленню методологічних принципів конструювання простору задач промислового підприємства у формі структурно-функціональної моделі, що узагальнює в єдиній конструкції три основні його компоненти: множину управлінських задач, кібернетичний простір аналітичних задач та множину стандартизованих документів. Побудована модель на концептуальному рівні розкриває природу й механізми проходження управлінських процесів через організаційну та функціональну структури системи управління промисловим підприємством.*

Ключові слова: управлінська задача, мережа бізнес-процесів підприємства, простір задач, методологія моделювання, структурно-функціональна модель.

**Постановка проблеми.** Промислове підприємство – це складна, динамічна соціо-економічна система з високим рівнем різноманітності, яка проявляється у величезній кількості різнопланових сценаріїв її поведінки й поводження у взаємодії із зовнішнім оточенням. Видима невизначеність у процесі управління підприємством – лише міра нашої інформованості про діючі закони та закономірності його функціонування, які можуть бути нам невідомими, але в принципі є керованими і піддаються організації, що саме й втілюється у понятті система управління підприємством. Синтез ефективної системи управління конкретним підприємством базується на формуванні системи цілей його функціонування, яка доводиться до рівня конкретних управлінських задач. Причому, на думку спеціалістів, задачний комплекс функціонуючого підприємства представлений тисячами управлінських задач, розв'язання яких в ідеалі повинні бути узгодженими. А отже, однією з раціональних науково-практичних концепцій щодо розв'язання задачі синтезу системи управління промисловим підприємством є методологія моделювання простору управлінських задач, що комплексно вирішуються в межах компетенції окремих підрозділів організаційної структури системи управління підприємством на топології мережі його бізнес-процесів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Свій внесок у розвиток теми антикризового управління великими промисловими комплексами зробили такі науковці: Ю.Г. Лисенко [1], Р.А. Руденський [2], А.Я. Берсуцький [3]. Розгляду концептуальних основ та прикладних аспектів моделювання систем управління соціально-економічними системами присвячені наукові праці Т.С. Клебанової [4], А.В. Мілова [5], Р.М. Лепи [6], Л.А. Пономаренко [7] та ін. При дослідженні наукових публікацій наша увага зосередилася на працях із тематики інжинірингу бізнес-процесів підприємств, зокрема на працях В.В. Єфімова [8], В.В. Рєпіна [9], М. Робсона і Ф. Уллаха [10], Д.А. Марка та К. МакГоуена [11] та ін. Разом із тим теоретичні основи щодо вирішення проблем формалізації процесів генерації ефективних управлінських рішень на промислових підприємствах із використанням методології та інструментарію економіко-математичного моделювання потребують додаткового наукового обґрунтування.

**Метою статті** є розроблення та обґрунтування методології моделювання простору управлінських задач, інтегровану в систему управління промисловим підприємством.

**Основний матеріал.** Відповідно до мети дослідження нами сформовано власний концептуальний підхід до вирішення низки проблем, що виникають на різних етапах процесу моделювання систем управління підприємством (СУП). У цій статті наводиться обґрунтування коректності проведення одного з етапів цієї концепції, що відповідає за структурування та формалізацію окремих ланок управлінських процесів та взаємозв'язків між ними. Центральне місце тут відведене методології моделювання простору управлінських задач промислового підприємства, що вирішуються в межах компетенції окремих підрозділів організаційної структури СУП на топології мережі його бізнес-процесів (МБП).

Проведений нами бібліографічний аналіз етимології терміна «управлінська задача» із застосуванням індуктивного підходу дозволив дослідити основні етапи розвитку змісту цього поняття від елементарного, первинного, його розуміння через послідовність рівнів узагальнення з точки зору психології і філософії, людської практики та науки, закінчуючи поглядом сучасної теорії менеджменту та кібернетики [4; 5; 7]. Паралельно з цим було проведено спільний аналіз змісту категорії «управлінська задача» з такими категоріями теорії процесного управління підприємством, як «функція структурного підрозділу» та «елементарна робота» [7; 8; 9; 10; 11]. У результаті виявлено наявність між ними очевидних логічного й змістовного зв'язків. Так, під елементарною роботою розуміємо конкретну дію, носієм і безпосереднім виконавцем якої є певний працівник (або група працівників) деякого структурного підрозділу підприємства, що виконується в межах якоїсь ланки одного з його бізнес-процесів відповідно до покладеної на нього (працівника) управлінської функції. Причому виконання цієї роботи підлягає поставленій меті (локальній або глобальній) і фактично реалізує певний фрагмент процесу управління, який проходить у межах діючої на підприємстві системи управління і логічно завершується деяким очікуваним (плановим, регламентованим) результатом. Отриманий під час виконання деякого набору елементарних робіт загальний результат, що задовольняє поставлену мету, є вирішенням певної проблемної ситуації. А це, в свою чергу, є розв'язанням деякої управлінської задачі, що вирішується в процесі управління підприємством. Отже, тепер стає очевидний зв'язок між «елементарною роботою», яка реалізує певну управлінську функцію, та «управлінською задачею», яка вирішує певну проблемну ситуацію, що має місце на підприємстві. З урахуванням цих аргументів сформулюємо визначення терміна «управлінська задача».

*Управлінська задача* – сформульовані у письмовій, усній чи в іншій формах вхідна інформація, обмежувальні припущення та гіпотези, очікувані результати діяльності конкретних структурних підрозділів або окремих працівників організації, які реалізуються ними в конкретних умовах простору і часу відповідно до визначеної управлінської цілі в процесі виконання деякого встановленого переліку елементарних робіт на заданій топології функціональної структури підприємства у формі мережі його бізнес-процесів.

На рисунку 1 фрагментарно наведено схему утворення управлінських задач. Джерелом тут є підрозділи елементів оргструктури СУП  $OS_{i\alpha}$ , на топології якої задані та виконуються елементарні роботи  $r_{sh}$ , а точкою прикладення цих робіт є структурні елементи  $FS^j$  функціонального простору підприємства, представленого його МБП. Внаслідок такої взаємодії організаційної й функціональної структур підприємства утворюється множина управлінських задач  $w_{ni}$ , що формулюються та вирішуються на його МБП.

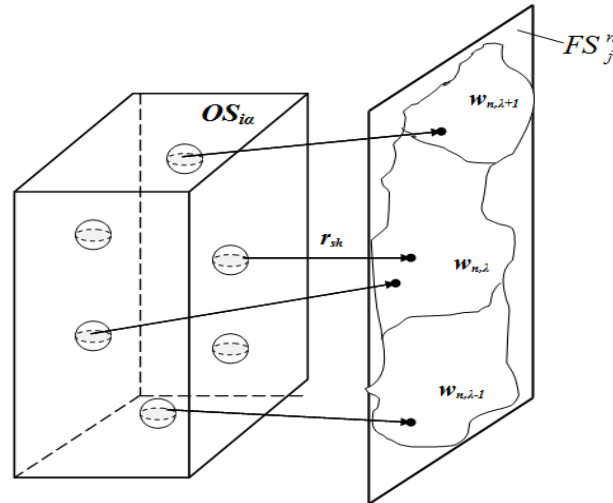


Рисунок 1 – Фрагмент графічної моделі структурної будови простору управлінських задач підприємства, (розроблено автором)

Проведемо тепер формалізацію множини управлінських задач шляхом побудови їх моделей. У результаті отримаємо абстрактний простір так званих аналітичних задач, які є проєкціями цих управлінських задач через призму формалізації їх постановок у термінах певних формальних теорій, тобто кібернетичний простір. Уведемо позначення, якими будемо користуватися при подальшому викладенні.

*Індекси моделі:*  $n = \overline{1, N}$ ,  $j = \overline{1, J_n}$  – ідентифікатори бізнес-процесу підприємства в його МБП та функціонального блоку бізнес-процесу відповідно;  $\lambda = \overline{1, \Lambda_n}$ ,  $l = \overline{1, L}$ ,  $k = \overline{1, K}$  – ідентифікатори управлінської, аналітичної задач та нормативного документа відповідно;  $\kappa = \overline{1, K_{n\lambda}}$ ,  $q = \overline{1, Q_l}$ ,  $g = \overline{1, G_k}$  ( $\mu = \overline{1, M_{n\lambda}}$ ,  $m = \overline{1, M_l}$ ,  $\delta = \overline{1, \Delta_k}$ ) – ідентифікатори кількісно вимірюваних (якісних або атрибутивних) характеристик відповідно управлінської, аналітичної задач та нормативних (робочих) документів.

*Позначення моделі:*  $FS_j^n$  – функціональний блок під номером «j», який є структурним елементом моделі n-го бізнес-процесу досліджуваного підприємства;  $w_{n\lambda}$ ;  $v_l$  – відповідно управлінська задача під номером «λ», що вирішується в межах n-го бізнес-процесу, та аналітична задача під номером «l», постановка якої втілюється, як правило, в її математичній моделі (або в інший спосіб формалізації);  $W = \{W_n\} = \{w_{n\lambda}\}$ ,  $V = \{v_l\}$  – множини, елементами яких є відповідно управлінські та аналітичні задачі;  $doc_k$ ,  $DOC = \{doc_k\}$  – нормативний (робочий) документ під номером «k», який входить до визначеного переліку документів (законодавчі акти, плани, накази, розпорядження підприємства і т. п.), що утворюють стійкий документообіг на підприємстві, та множина таких документів відповідно;  $\mu_k$ ,  $M = \{\mu_k\}$  – відповідно фіксований маршрут проходження нормативного документа  $doc_k$  через елементи оргструктури СУП та маршрутизатор усіх нормативних документів, які утворюють документообіг на підприємстві;  $p_{n\lambda k}$ ,  $p'_{n\lambda \mu}(\bar{x}_{n\lambda}, \bar{y}_{n\lambda})$  – відповідно кількісно вимірювана та якісна характеристики (ознаки, параметри) управлінської задачі  $w_{n\lambda}$ , значення яких конкретизуються (відповідно не конкретизуються) з множини типових документів

$DOC$ ;  $\zeta_{lq}$ ,  $\eta_{lm}$  – відповідно кількісно вимірювана та якісна характеристики аналітичної задачі  $v_l$ ;  $P = \{P_n\} = \{\overline{P_{n\lambda}}\} = \{P_{n\lambda k}\}$ ,  $X = \{X_n\} = \{\overline{x_{n\lambda}}\}$ ,  $\Xi = \{\overline{\xi_l}\} = \{\xi_{lq}\}$  ( $P' = \{P'_n\} = \{\overline{P'_{n\lambda}}\} = \{P'_{n\lambda k}\}$ ,  $Y = \{Y_n\} = \{\overline{y_{n\lambda}}\}$ ,  $H = \{\overline{\eta_l}\} = \{\eta_{lm}\}$ ) – відповідно множини, елементами яких є кількісно вимірювані (відповідно якісні) характеристики управлінських задач  $w_{n\lambda}$ , значення яких конкретизуються, не конкретизуються з типових документів із множини  $DOC$ , та управлінських задач;  $\hat{p}_{kg}$ ,  $\hat{p}'_{k\delta}$ ,  $\hat{P} = \{\overline{\hat{p}_k}\} = \{\hat{p}_{kg}\}$ ,  $\hat{P}' = \{\overline{\hat{p}'_k}\} = \{\hat{p}'_{k\delta}\}$  – кількісно вимірюваний та якісний показники, значення яких регламентуються типовими документами з множини  $DOC$ , та їх множини відповідно. Теоретичним підґрунтям розробленої методології моделювання простору задач є система сформульованих нами аксіом (гіпотез).

*Аксіоми  $A_1$  щодо структурних елементів простору задач.*

*Аксіоми  $A_{11}$ .* Множина управлінських задач, сформульованих на МБП:

$A_{111}$ . Усі управлінські задачі сформульовані на МБП підприємства і нумеруються наскрізною послідовністю порядкових чисел  $\lambda$  в межах кожного бізнес-процесу.

$A_{112}$ . Множина управлінських задач  $W$  містить у собі як параметри управління набір ключових показників, певна частина яких є кількісно вимірюваними, а інша частина має якісний (вербальний, атрибутивний і т. п.) характер.

$A_{113}$ . Установимо, що при обґрунтованому поділі управлінських процесів підприємства на множину управлінських задач  $W$  кожний параметр управління потрапляє у зону відповідальності лише однієї з управлінських задач. Крім того, без втрати загальності викладення припустимо, що границі будь-якої управлінської задачі з множини  $W$  обмежені певним елементом МБП  $FS^n_j$ , тобто немає таких задач, які б виконувалися будь-якими різними елементами  $FS^n_{j1}$  та  $FS^n_{j2}$ ,  $j_1 \neq j_2$ .

*Аксіоми  $A_{12}$ .* Множина аналітичних задач кібернетичного простору:

$A_{121}$ . Будь-яка аналітична задача відповідає деякій управлінській задачі (або її частині) з множини  $W$ , а її постановка здійснена у формалізованому вигляді, як правило, у формі математичної моделі даної управлінської задачі. Всі аналітичні задачі нумеруються наскрізною послідовністю порядкових чисел  $l$ . Таким чином, кожна аналітична задача  $v_l \in V$  є образом деякої управлінської задачі  $w_{n\lambda} \in W$  (або її частини), і, навпаки, будь-яка аналітична задача має прообраз серед множини управлінських задач. Проте можуть існувати деякі управлінські задачі з множини  $W$ , які на даний момент не мають образу з множини аналітичних задач  $V$ . Це означає, що можливо не повний перелік актуальних для даного підприємства задач формалізовано відповідно до нашої методології моделювання. З іншого боку, це й робить наше дослідження «відкритим» для подальшого удосконалення модельованої системи управління підприємством.

$A_{122}$ . Множина аналітичних задач  $V$ , як і їх прообрази (елементи множини  $W$ ), містить у собі як параметри набір ключових показників, певна частина яких є кількісно вимірюваними – множина  $\Xi$ , а інша частина має якісний характер – множина  $H$ . Таким чином, будь-який параметр із множин  $\Xi$  і  $H$  аналітичних задач має свій прообраз у множині параметрів управлінських задач; зворотне твердження не правильне.

$A_{123}$ . Аналітичні задачі взаємозв'язані між собою в такому розумінні: якщо хоча б один вихідний параметр деякої задачі  $v_{l1} \in V$  є вхідним параметром якоїсь іншої задачі  $v_{l2} \in V$ , то задачі  $v_{l1}$  і  $v_{l2}$ ,  $l_1 \neq l_2$ , вважаються зв'язаними.

*Аксіоми  $A_{13}$ .* Множина стандартизованих документів підприємства:

$A_{131}$ . Усі стандартизовані документи, що є типовими для підприємства, нумеруються наскрізною послідовністю порядкових чисел  $k$  й утворюють множину  $DOC$ . Крім того, на підприємстві утворені стійкі схеми документообігу між його відокремленими

підрозділами оргструктури системи управління. Ці схеми являють собою фіксовані маршрути  $\mu_k$  проходження кожного нормативного (робочого) документа  $doc_k$  через елементи оргструктури підприємства у визначеній послідовності.

*A<sub>132</sub>*. Установимо перелік показників, значення яких регламентуються нормативними документами з множини  $DOC$ . Причому деяка їх частина може бути кількісно вимірною – множина  $\hat{P}$ , а інша частина – множина  $\hat{P}'$  – має якісний характер.

*Аксіоми A<sub>2</sub> щодо зв'язків між структурними елементами простору задач.*

*Аксіоми A<sub>21</sub>*. Зв'язок між стандартизованими документами та управлінськими задачами:

*A<sub>211</sub>*. Для фіксованого маршруту  $\mu_k$  проходження будь-якого документа  $doc_k$  через елементи оргструктури СУП виконуються такі умови:

– будь-який елемент оргструктури, через який проходить документ  $doc_k$ , може ініціювати передачу значень різних показників цього документа  $\hat{p}_{kg}$  ( $\hat{p}'_{k\delta}$ ) якимось параметрам різних управлінських задач  $w_{nl} \in W$ . Допускається наявність такого (таких) елемента оргструктури СУП, який не передає жодного показника до множини управлінських задач  $W$  при проходженні через цей підрозділ документа  $doc_k$ ;

– всі кількісні та якісні параметри будь-якої управлінської задачі з множини  $W$  поділяють на дві частини: до першої з них (множини  $P$  та  $P'$ ) потрапляють ті параметри, значення яких конкретизуються з типових документів із множини  $DOC$ , а до другої – (множини  $X$  та  $Y$ ) залишаються ті параметри, значення яких не можуть бути отримані з жодного документа  $doc_k \in DOC$ . У подальших наших аналітичних конструкціях будемо використовувати елементи лише множин  $P$  і  $P'$ , які й будемо називати відповідно кількісно вимірюваними та якісними параметрами управлінських задач. Зазначимо, що в процесі розвитку й удосконалення модельованої СУП допускаємо ситуації, коли частина параметрів із множин  $X$  і  $Y$  може переходити до множин  $P$  і  $P'$  відповідно (розширення множини параметрів, що конкретизується з типових документів), а також, навпаки, коли відбуваються зворотні зміни у бік розширення множин  $X$  і  $Y$  за рахунок звуження множин  $P$  і  $P'$  відповідно (звуження множини параметрів);

– один і той самий показник  $\hat{p}_{kg}$  ( $\hat{p}'_{k\delta}$ ), взятий із документа  $doc_k$ , може передаватися (зіставлятися) параметрам  $p_{nlk} \in P$  ( $p'_{nl\mu} \in P'$ ) різних управлінських задач з множини  $W$  при проходженні цього документа через різні елементи оргструктури, які входять до даного маршруту. Крім того, будь-який показник  $\hat{p}_{kg}$  ( $\hat{p}'_{k\delta}$ ), взятий із документа  $doc_k$ , може бути зіставлений лише з одним із параметрів  $p_{nlk} \in P$  ( $p'_{nl\mu} \in P'$ ) певної управлінської задачі  $w_{nl} \in W$  незалежно від того, з якого елемента оргструктури підприємства проводиться таке зіставлення.

*A<sub>212</sub>*. Для будь-якої управлінської задачі  $w_{nl} \in W$  виконуються такі умови:

– параметри  $p_{nlk} \in P$  ( $p'_{nl\mu} \in P'$ ) управлінської задачі  $w_{nl} \in W$  можуть отримувати свої значення шляхом їх зіставлення з показниками або одного, або декількох документів із множини  $DOC$ . Точками такої ініціації є будь-які елементи оргструктури підприємства, вміщені до відповідних маршрутів проходження цих документів;

– один і той самий параметр  $p_{nlk} \in P$  ( $p'_{nl\mu} \in P'$ ) управлінської задачі  $w_{nl} \in W$  отримує конкретне значення через зіставлення його з певним показником  $\hat{p}_{kg}$  ( $\hat{p}'_{k\delta}$ ) деякого документа  $doc_k$  від одного із підрозділів оргструктури підприємства. Вважаємо (типовий випадок), що цей параметр може отримати своє значення лише з одного документа  $doc_k$  (це припущення спрощує подальший процес моделювання, хоча й не знижує загальності такого підходу).

$A_{213}$ . Усі параметри  $p_{nlk} \in P$  ( $p'_{nl\mu} \in P'$ ) управлінських задач  $w_{nl} \in W$  однозначно ідентифіковані з документів із множини  $DOC$ , проте не обов'язково всі показники  $\hat{p}_{kg}$  ( $\hat{p}'_{k\delta}$ ), що регламентуються множиною нормативних документів  $DOC$ , зіставляються яким-небудь параметрами управлінських задач. При цьому показники  $\hat{p}_{kg}$  ( $\hat{p}'_{k\delta}$ ) мають планові (прогнозні, бажані, інструктивні) значення, а параметри  $p_{nlk} \in P$  ( $p'_{nl\mu} \in P'$ ) в управлінських задачах – фактичні значення.

*Аксиоми  $A_{22}$* . Зв'язок між управлінськими та аналітичними задачами. Для будь-якої аналітичної задачі  $v_l \in V$  виконуються такі умови:

$A_{221}$ . При побудові кібернетичного простору аналітичних задач  $V$  перелік їх кількісних  $\xi_{lq} \in \Xi$  та якісних  $\eta_{lm} \in H$  параметрів однозначно ідентифікується шляхом зіставлення їх із параметрами управлінських задач відповідно з множин  $P = \{p_{nlk}\}$  та  $P' = \{p'_{nl\mu}\}$ . При цьому їх зміст визначається техніко-економічним змістом їх прообразів-параметрів  $p_{nlk} \in P$  ( $p'_{nl\mu} \in P'$ ), а зв'язок між ними відбивається через формальні й логічні конструкції побудованих математичних моделей управлінських задач  $w_{nl} \in W$ .

$A_{222}$ . Усі параметри аналітичних задач (кількісно вимірювані  $\xi_{lq} \in \Xi$  та якісні  $\eta_{lm} \in H$ ) утворюють у межах кожної аналітичної задачі  $v_l \in V$  три множини:  $\xi_{lq}^+ \in \bar{\xi}_l^+$ ,  $\xi_{lq}^0 \in \bar{\xi}_l^0$  і  $\xi_{lq}^- \in \bar{\xi}_l^-$  (вхідні параметри),  $\eta_{lm}^+ \in \bar{\eta}_l^+$ ,  $\eta_{lm}^0 \in \bar{\eta}_l^0$  і  $\eta_{lm}^- \in \bar{\eta}_l^-$  (внутрішні параметри) та  $\xi_{lq}^- \in \bar{\xi}_l^-$  і  $\eta_{lm}^- \in \bar{\eta}_l^-$  (вихідні параметри). Отримуємо таку внутрішню структуру множин кількісних (якісних) параметрів для кожної з аналітичних задач:  $\bar{\xi}_l = \bar{\xi}_l^+ \cup \bar{\xi}_l^0 \cup \bar{\xi}_l^-$  (відповідно  $\bar{\eta}_l = \bar{\eta}_l^+ \cup \bar{\eta}_l^0 \cup \bar{\eta}_l^-$ ), або якщо узагальнити за всім простором  $V$  аналітичних задач:  $\Xi = \Xi^+ \cup \Xi^0 \cup \Xi^-$  (відповідно  $H = H^+ \cup H^0 \cup H^-$ ).

$A_{223}$ . Параметри аналітичних задач, що утворюють множини  $\Xi^+$ ,  $\Xi^0$ ,  $H^+$ ,  $H^0$ , отримують свої значення шляхом зіставлення із значеннями відповідних параметрів-прообразів  $p_{nlk} \in P$  і  $p'_{nl\mu} \in P'$  з управлінських задач, які ініціювали їх введення до модельного комплексу аналітичних задач під час його побудови, або з множин  $\Xi^-$  і  $H^-$  інших аналітичних задач. Параметри аналітичних задач, що утворюють множини  $\Xi^-$  і  $H^-$  вихідних параметрів, набувають своїх значень у результаті розв'язування цих задач із використанням їх математичних моделей.

$A_{224}$ . Теоретичні (модельні) значення вихідних параметрів аналітичних задач із множин  $\Xi^-$  і  $H^-$  після проведення перевірки їх на адекватність та верифікацію передаються або до множин  $\Xi^+$ ,  $\Xi^0$ ,  $H^+$ ,  $H^0$  інших аналітичних задач, або до відповідних управлінських задач, де зіставляються з їх параметрами-прообразами  $p_{nlk} \in P$  і  $p'_{nl\mu} \in P'$ , тим самим здійснюючи зворотний зв'язок. Отримані модельні (теоретичні) значення будуть у подальшому джерелами пошуку прихованих резервів підвищення ефективності управління проблемними ситуаціями на підприємстві та основою для розроблення адекватних регулювальних імпульсів, зокрема сигналів із множини  $Z = \{z_{in}\}$ , які передаються з МБП підприємства до  $i$ -го підрозділу оргструктури СУП.

Системи аксіом  $A_1$  і  $A_2$  дозволяють побудувати графічні моделі трьох основних структурних елементів модельованого простору задач: тривимірну модель простору управлінських задач (рис. 2), двовимірні моделі кібернетичного простору аналітичних задач (рис. 3) та множини стандартизованих документів підприємства (рис. 4). Декомпозиція перших двох моделей у розрізі їх окремих кластерів топології простору управлінських та аналітичних задач подана на рис. 5 (відповідно рис. 5а та 5б). Узагальнення трьох компонент в єдиній конструкції дозволило нам побудувати структурно-функціональну модель простору задач, що може бути інтегрована в систему управління промисловим підприємством (рис. 6).

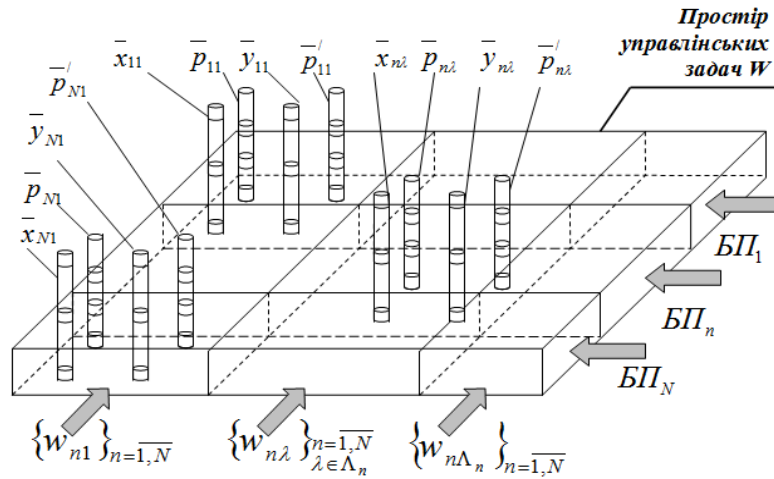


Рисунок 2 – Тривимірна графічна модель простору управлінських задач, (розроблено автором)

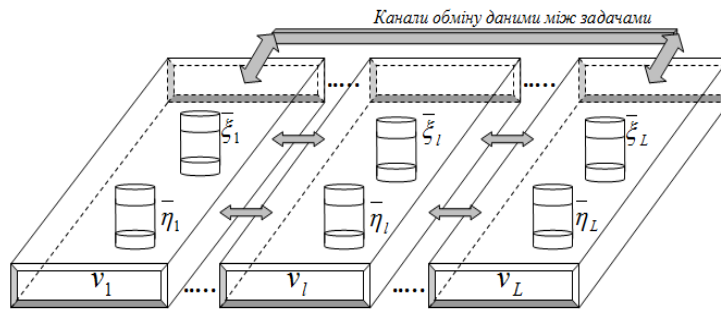


Рисунок 3 – Двовимірна графічна модель кібернетичного простору аналітичних задач, (розроблено автором)

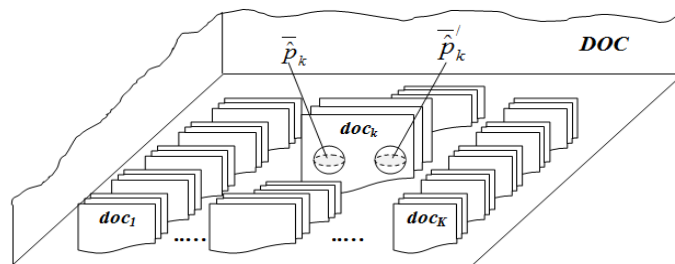


Рисунок 4 – Двовимірна графічна модель множини стандартизованих документів підприємства, (розроблено автором)

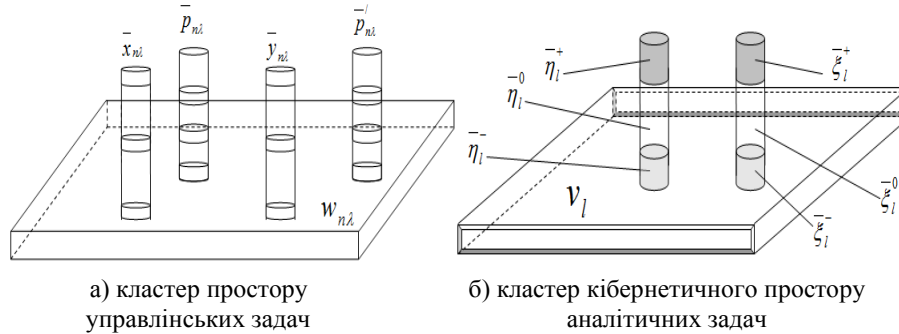


Рисунок 5 – Фрагменти топології простору управлінських та аналітичних задач, (розроблено автором)

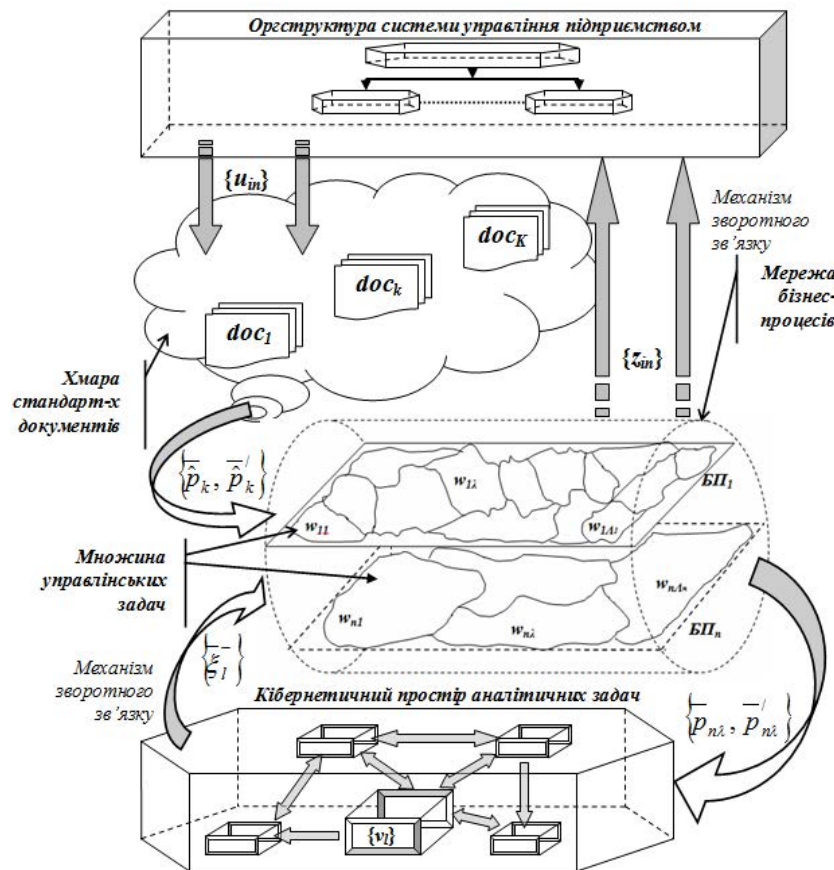


Рисунок 6 – Структурно-функціональна модель простору задач промислового підприємства, (розроблено автором)



На рисунку 6 три основні компоненти моделі подані схематично трьома графічними об'єктами, які ми умовно назвали відповідно «Множина управлінських задач» (задана на топології об'єкта «Мережа бізнес-процесів»), «Кібернетичний простір аналітичних задач» і «Хмара стандартизованих документів». Внутрішні структура і зв'язки всередині кожного з цих об'єктів залишаються такими самими, як і у моделях, поданих на рис. 2-5.

Відзначимо також наявність у моделі двох типів зв'язувальних сигналів – прямих управлінських керувальних імпульсів (впливів оргструктури СУП на проходження МБП) з множини  $U = \{u_{in}\}$  та регулювальних імпульсів (функція контролю проходження бізнес-процесів) із множини  $Z = \{z_{in}\}$ , що відбивають зворотні зв'язки в СУП і на рис. 6 реалізуються через «Механізм зворотного зв'язку».

Фігурні стрілки на рисунку 6 означають існування прямих (або зворотних) інформаційних каналів зв'язку між об'єктами, а підписи навколо них роз'яснюють зміст інформаційного пакета, який саме й передається між заданою парою об'єктів. Тим самим у моделі відбито гіпотези щодо зв'язків між стандартизованими документами та управлінськими задачами й зв'язків між управлінськими та аналітичними задачами відповідно.

**Висновки та напрямки подальших досліджень.** У статті уточнено й поглиблено визначення поняття «управлінська задача», модель якої дозволяє задіяти до її вирішення формальний інструментарій. Це дозволило нам побудувати структурно-функціональну модель простору задач промислового підприємства і розширити тим самим уявлення про природу й механізми проходження інформаційних потоків між організаційною і функціональною структурами в СУП. Таким чином, опанування розробленої нами методології моделювання простору задач відкриває перед керівництвом промислових підприємств перспективи створення автоматизованих СУП з елементами штучного інтелекту, а отриманий інструментарій наділяє корисними можливостями аналізу, моделювання, прогнозування на основі багатоваріантних модельних експериментів та генерації ефективних управлінських рішень із заданими властивостями з метою комплексного вирішення цілого спектра проблемних ситуацій.

1. Лысенко Ю.Г. Управление крупным промышленным комплексом в транзитивной экономике : монография / под общ. ред. проф. Ю.Г. Лысенко, проф. Н.Г. Гузя. – Донецк : Юго-Восток, Лтд, 2003. – 670 с.

2. Лысенко Ю.Г. Методы антикризисного управления по слабым сигналам : монография / Ю.Г. Лысенко, Р.А. Руденский, Л.И. Егоров и др. – Донецк : Юго-Восток, 2009. – 195 с. – Сер. Жизнеспособные системы в экономике.

3. Берсуцкий А.Я. Управление ресурсным потенциалом предприятия : монография / А.Я. Берсуцкий ; НАН Украины. Ин-т экономики пром-ти. – Донецк : Юго-Восток, 2010. – 185 с. – Сер. Жизнеспособные системы в экономике.

4. Адаптивные модели в системах принятия решений : монография / под ред. Н.А. Кизима, Т.С. Клебановой. – Х. : ИД «ИНЖЕК», 2007. – 368 с.

5. Милов А.В. Планирование в пространстве ситуаций / А.В. Милов // Модели управления в рыночной экономике : сб. науч. тр. – Донецк : ДонНУ, 2000. – Вып. 4. – С. 165-172.

6. Лепа Р.Н. Ситуационный механизм подготовки и принятия управленческих решений на предприятии: методология, модели и методы: монография / Р.Н. Лепа // НАН Украины, Институт экономики промышленности. – Донецк : ООО «Юго-Восток, Лтд», 2006. – 308 с.

7. Пономаренко Л.А. Основы економічної кібернетики : підручник / Л.А. Пономаренко. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 432 с.

8. Ефимов В.В. Процессы и процессно-ориентированный подход : учебное пособие / В.В. Ефимов. – Ульяновск : УлГТУ, 2005. – 84 с.
  9. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408 с. – Серия «Практический менеджмент».
  10. Robson M. A Practical Guide to Business Process Re-engineering [Electronic resource] / M. Robson, Ph. Ullah. – Gower Publishing, Ltd, 1996. – Access mode: [http://books.google.com.ua/books/about/A\\_Practical\\_Guide\\_to\\_Business\\_Process\\_Re.html](http://books.google.com.ua/books/about/A_Practical_Guide_to_Business_Process_Re.html).
  11. Marca D.A. SADT: structured analysis and design technique / D.A. Marca, C.L. McGowan. – McGraw-Hill, New York, 1988.
1. Lysenko, Y.G., & Huz, N.H. (2003). *Upravlenie krupnym promyshlennym kompleksom v tranzitivnoi ekonomike [Management of a large industrial complex in transitive economy]*. Donetsk: Yuho-Vostok [in Russian].
  2. Lysenko, Y.G., Rudenskii, R.A., & Yehorov, L.I. (2009). *Metody antikrizisnogo upravleniia po slabym signalam [Methods of crisis management on weak signals]*. Donetsk: Yuho-Vostok [in Russian].
  3. Bersutskii, A.Ya. (2010). *Upravlenie resursnym potentsialom predpriiatiia [Management of the enterprise's resource potential]*. Donetsk: Yuho-Vostok [in Russian].
  4. Kyzym, N.A., & Klebanova, T.S. (2007). *Adaptivnyie modeli v sistemakh priniatiia reshenii [Adaptive models in the systems of decision making]*. Kharkov: INZHEK [in Russian].
  5. Milov, A.V. (2000). *Planirovanie v prostranstve situatsii [Planning in the situations space]*. *Modeli upravleniia v rynochnoi ekonomike – Management model in a market economy*, 4, 165-172 [in Russian].
  6. Lepa, R.N. (2006). *Situatsionnyi mekhanizm podgotovki i priniatiia upravlencheskikh reshenii na predpriiati: metodolohiia, modeli i metody [Situational mechanism for training and management decisions at the enterprise: methodology, models and methods]*. Donetsk: Yuho-Vostok [in Russian].
  7. Ponomarenko, L.A. (2002). *Osnovy ekonomichnoi kibernetiky [Bases of economic cybernetics]*. Kyiv: KNTEU [in Ukrainian].
  8. Yefimov, V.V. (2005). *Protsessy i protsessno-orientirovannyi podkhod [Processes and process-oriented approach]*. Ulianovsk: UIHTU [in Russian].
  9. Repin, V.V., & Yeliferov, V.H. (2004). *Protsessnyi podkhod k upravleniiu. Modelirovanie biznes-protsessov [Process approach to management. Business Process Modeling]*. Moscow: Standarty i Kachestvo [in Russian].
  10. Robson, M., & Ullah, Ph. (1996). *A Practical Guide to Business Process Re-engineering*. Gower Publishing, Ltd. [books.google.com.ua](http://books.google.com.ua/books/about/A_Practical_Guide_to_Business_Process_Re.html). Retrieved from: [http://books.google.com.ua/books/about/A\\_Practical\\_Guide\\_to\\_Business\\_Process\\_Re.html](http://books.google.com.ua/books/about/A_Practical_Guide_to_Business_Process_Re.html) [in English].
  11. Marca, D.A., & McGowan, C.L. (1988). *SADT: structured analysis and design technique*. McGraw-Hill, New York [in English].

**В.В. Глущевский**, канд. экон. наук, доцент, декан факультета экономики и управления, Запорожская государственная инженерная академия (г. Запорожье, Украина)

**Методология моделирования пространства задач в системе управления промышленным предприятием**

*Статья посвящена разработке методологических принципов для построения пространства задач промышленного предприятия в форме структурно-функциональной модели, обобщающей в единой конструкции три его основные компоненты: множество управленческих задач, кибернетическое пространство аналитических задач и множество стандартизированных документов. Построенная модель на концептуальном уровне раскрывает природу и механизмы протекания управленческих процессов сквозь организационную и функциональную структуры системы управления промышленным предприятием.*

Ключевые слова: управленческая задача, сеть бизнес-процессов предприятия, пространство задач, методология моделирования, структурно-функциональная модель.

**V.V. Glushchevsky**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Dean of Faculty of Economy and Management, Zaporizhzhya State Engineering Academy (Zaporizhzhya, Ukraine)

**Methodology of problem space modeling in industrial enterprise management system**

**The aim of the article.** The aim of the article is to develop methodological principles for building a problem space model which can be integrated into industrial enterprise management system.

**The results of the analysis.** The author developed methodological principles for constructing the problem space of an industrial enterprise as a structural and functional model. These problems appear on enterprise business process network topology and can be solved by its management system. The centerpiece of the article is description of the main stages of implementation of modeling methodology of industrial enterprise typical management problems. These stages help to solve several units of organizational management system structure of enterprise within their functional competence. Author formulated an axiom system of structural and characteristic properties of modeling space problems elements, and interconnections between them. This system of axioms is actually a justification for the correctness and adequacy of the proposed modeling methodology and comes as theoretical basis in the construction of the structural and functional model of the management problems space.

This model generalizes three basic structural components of the enterprise management system with the help of axioms system: a three-dimensional model of the management problem space (the first dimension is the enterprise business process network, the second dimension is a set of management problems, the third dimension is four vectors of measurable and qualitative characteristics of management problems, which can be analyzed and managed during enterprise functioning); a two-dimensional model of the cybernetic space of analytical problems, which are formalized form of management problems (multivariate model experiments can be implemented with the help of this model to solve wide range of problem situations and determine the most effective or optimal management solutions); a two-dimensional model of the standardized enterprise documents set (using this model the process of formal identification and transformation of signals of two types (management signals are received from organizational structure of industrial enterprise management system units, moved to functional nodes of business process network, and transformed into direct informational impulses with management function; regulatory signals are received backwards from business process network after the management was completed according to some management signal, and transformed into reverse informational impulses with control function) can be implemented). At the conceptual level this model shows the nature and mechanism of the management processes flow through organizational and functional structures of the enterprise management system. It becomes possible to enhance the potential of the direct control analysis significantly and reverse regulatory information signals in the enterprise management system. After the problem space model is adapted for a particular enterprise, the investigator can make multivariate model experiments to find effective solutions for a wide range of problem situations.

**Conclusions and directions of further researches.** Implementation of the developed problem space modeling methodology for a particular industrial enterprise opens a prospect for developing an automated control system with elements of artificial intelligence. It allows to create a toolkit with possibilities of economic and mathematical analysis, modeling, prediction and generation of effective management solutions with given properties. A promising direction for further research is the development of appropriate information model, which can deepen and extend possibilities of analysis of management information direct and reverse flows in industrial enterprise management system.

**Keywords:** management problem, enterprise business process network, problem space, modeling methodology, structural and functional model.

*Отримано 21.02.2015 р.*