

*В. В. Глущевський*, канд. екон. наук, доцент,  
Запорізька державна інженерна академія

## **РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ**

*АНОТАЦІЯ. Робота присвячена обґрунтуванню методологічного підходу до вирішення низки проблем концептуального і прикладного характеру, що виникають на різних етапах процесу моделювання систем адаптивного управління економічними об'єктами.*

*ABSTRACT. The paper is devoted to the justification of the methodological approach to solving of many problems of conceptual and applied character, occurring at different stages of the process of modeling systems of adaptive management of economic objects.*

*КЛЮЧОВІ СЛОВА. Парадигма, аналіз, синтез, економіко-математичне моделювання, концепція, система адаптивного управління, об'єктна модель, адаптивні механізми.*

**Вступ.** Глобальні зміни, що нині відбуваються як у суспільстві, так і в економіці нашої країни і зарубіжних держав, вимагають якісно нових методологічних підходів до їх вивчення, аналізу та управління ними. Панівні у ХХ столітті стереотипи лінійного мислення з детермінованою методологією пізнання і розвитку соціально-економічних процесів сьогодні вже втратили свою актуальність. Більш того, бурхливий розвиток науки за два останні десятиріччя, розвиток системних досліджень і кібернетики зумовили зміни у суті і стилі наукового мислення, що вносить відповідні корективи й у пріоритети наукових досліджень [1]. На перший план виходить принципово нова парадигма розвитку і пізнання — синергетика, яка розглядає і пояснює потокові процеси різної природи з точки зору їх нелінійності, нерівноваги, самоорганізації і самоуправління. Безперечно це знаходить своє відображення і в наукових публікаціях.

Так, застосування методів нелінійної динаміки, фрактального аналізу, імітаційного моделювання в задачах моделювання структури й поведінки життєздатних систем описано в роботах Л.Н. Сергєєвої [2, 3], Н.К. Максишко [4, 5] та ін. Актуальним питанням адаптивного антикризового управління крупними промисло-

вими комплексами в умовах перехідної економіки присвячено публікації представників наукової школи проф. Ю.Г. Лисенка [6—8 та ін.]. В роботах Н.А. Кизима, Т.С. Клебанової та інших представників харківської наукової школи розглядаються концептуальні основи і прикладні моделі механізмів адаптивного управління соціально-економічними системами різного призначення і рівня ієрархії [9]. Вдосконаленням механізму підготовки і прийняття управлінських рішень на основі ситуаційного підходу, розробкою систем підтримки прийняття рішень з використанням рефлексійного підходу до управління економічними об'єктами на макро- та мікроекономічному рівнях плідно займається колектив науковців під керівництвом проф. Р.М. Лепи [10, 11]. Активну наукову позицію займає проф. А.В. Матвійчук, роботи якого присвячені проблемам створення систем штучного інтелекту в системах управління економічними об'єктами; в його роботах ([12, 13] та ін.) закладається фундамент нового інструментального базису (нейро-нечіткі технології) для методів економіко-математичного моделювання. Проте, незважаючи на одержані вітчизняними і закордонними вченими суттєві наукові результати в галузі управління соціально-економічними процесами і системами, залишаються вкрай актуальними ще багато проблемних питань, пов'язаних з розвитком та удосконаленням методології моделювання систем адаптивного управління економічними об'єктами, що й стимулювало нас до проведення власного наукового дослідження із зазначеної проблематики.

**Постановка задачі.** Метою даної статті є висвітлення авторського бачення шляхів удосконалення методології моделювання систем адаптивного управління в економіці. Відповідно до сформульованої мети обрано предмет дослідження — сучасні методологічні підходи до вирішення проблемних ситуацій в економічних системах.

**Результати.** Проведений нами бібліографічний аналіз результатів досліджень з проблематики системного моделювання процесів управління економічними об'єктами дозволив авторові сформулювати власний концептуальний підхід до вирішення низки проблем, що виникають на різних етапах процесу моделювання систем адаптивного управління, який базується на платформі нової системної парадигми в теорії економіко-математичного моделювання. Прибічником і активним пропагандистом новітнього системного підходу стосовно генерації управлінських рішень виступає В.В. Вітлінський,

який наголошує, що конструювання моделей управління економічними об'єктами має спиратися на тріаду «синтез—аналіз—синтез» [14, 15]. Причому в цій тріаді на першому плані знаходиться завдання синтезу, але такого синтезу, що не завершує аналіз, а виступає як початковий етап дослідження, тобто первинний синтез — це виявлення ключових причинно-наслідкових зв'язків між явищами, прогнозування їхнього можливого стану, визначення цілого (системи), частиною якої є об'єкт дослідження, а також пояснення поведінки і/або основних властивостей цілого та поводження в ній (системі) об'єкта дослідження. Наступний аналіз передбачає пояснення поведінки і/або властивостей об'єкта дослідження з позиції його функціонування в цілому (системі) через декомпозицію системи (цілого) на окремі функціонально самостійні елементи (підсистеми) — частини цілого, а завершальний синтез розуміється як об'єднання частин і пояснення поведінки і функціонування об'єкта дослідження в конкретних умовах місця і часу.

Процес управління економічним об'єктом, як відмічається в роботі [10, с. 24], — це «запланований вплив на всі структурні підрозділи організації з метою її переведення до нового стану або її підтримки у встановленому режимі». Визначений таким чином процес управління має бути керованим, що, в свою чергу, вимагає структурованості самої системи управління економічним об'єктом, яка здатна генерувати ефективні (раціональні) управлінські рішення. При цьому методологія підготовки прийняття управлінського рішення передбачає таку послідовність: виявлення проблеми, визначення способу дослідження цієї проблеми, підбір (розробку) методів, моделей щодо технології підготовки, розробки, ухвалення та реалізації управлінського рішення, формування відповідних практичних рекомендацій у формі інструкцій, плану заходів тощо [14]. Зазначені вище принципи системного моделювання лягли в основу авторської концепції моделювання генерального рішення в задачі підготовки прийняття управлінських рішень на підприємстві.

Описання даної концепції проведемо в термінах новітньої системної парадигми, виділивши три ключові стадії, що відповідають тріаді «синтез—аналіз—синтез». Першу стадію умовно назвемо «СИНТЕЗ 1». Її призначення — сформулювати уявлення про макроструктуру економіки країни (цілого) через призму об'єднання підприємств (елементарних суб'єктів еко-

номічної діяльності) у галузі. Таким чином, об'єктом дослідження на цій стадії стає сукупність підприємств різних сфер економічної діяльності, а предметом виступає галузева структура економіки країни. В результаті «первинного» синтезу будемо множину інформаційних описів для класифікації підприємств за галузевою належністю.

Другу стадію представимо з двох частин, які умовно назвемо «АНАЛІЗ-INPUT» (внутрішній) і «АНАЛІЗ-OUTPUT» (зовнішній). Кожен з цих двох видів аналізу передбачає послідовність певних етапів, які розглянемо детальніше. Так, логіку і взаємозв'язок етапів внутрішнього аналізу зручно представити у формі об'єктної моделі ОФПА (організаційно-функціонального параметричного аналізу) системи управління підприємством (СУП), яку наведено на рис. 1. Зазначимо, що для кожної галузі економіки (наприклад, промисловість, сільське господарство та ін.) та/або її підгалузі (наприклад, для галузі промисловість — металургійний, хімічний, паливно-енергетичний та інші комплекси) слід будувати власні об'єктні моделі ОФПА СУП. Це пояснюється наявністю суттєвих відмінностей у специфіці організації і протікання виробничих і супутніх процесів у межах підприємств кожної підгалузі, і, відповідно, потребою в моделюванні унікальних структур СУП. У даній статті методологічні принципи конструювання об'єктної моделі ОФПА СУП висвітлені на прикладі підприємства галузі «Промисловість».

*Нульовий етап* — «Тупізація організаційних структур підприємств». Організаційна структура діючого підприємства фактично встановлює схему взаємовідносин між його окремими структурними підрозділами та задає систему базових правил щодо інформаційного забезпечення процесу генерації локальних і генерального управлінських рішень. Тому при конструюванні об'єктної моделі ОФПА СУП слід конкретизувати прийнятні (раціональні, ефективні) для досліджуваного підприємства типи організаційних структур (наприклад, лінійна, дивізійна, бригадна та інші), виходячи з його галузевої належності та враховуючи переваги й недоліки кожного з цих типів.

Позначимо через  $TOS = \{TOS_d\}_{d=\overline{1,D}}$  множину інформаційних описів «допустимих» типів оргструктур для досліджуваного підприємства певної галузі економіки, де індекс  $d$  ідентифікується, зокрема, так:  $TOS_1$  — лінійна оргструктура,  $TOS_2$  — дивізійна оргструктура,  $TOS_3$  — матрична оргструктура і т. п. [16, 17].

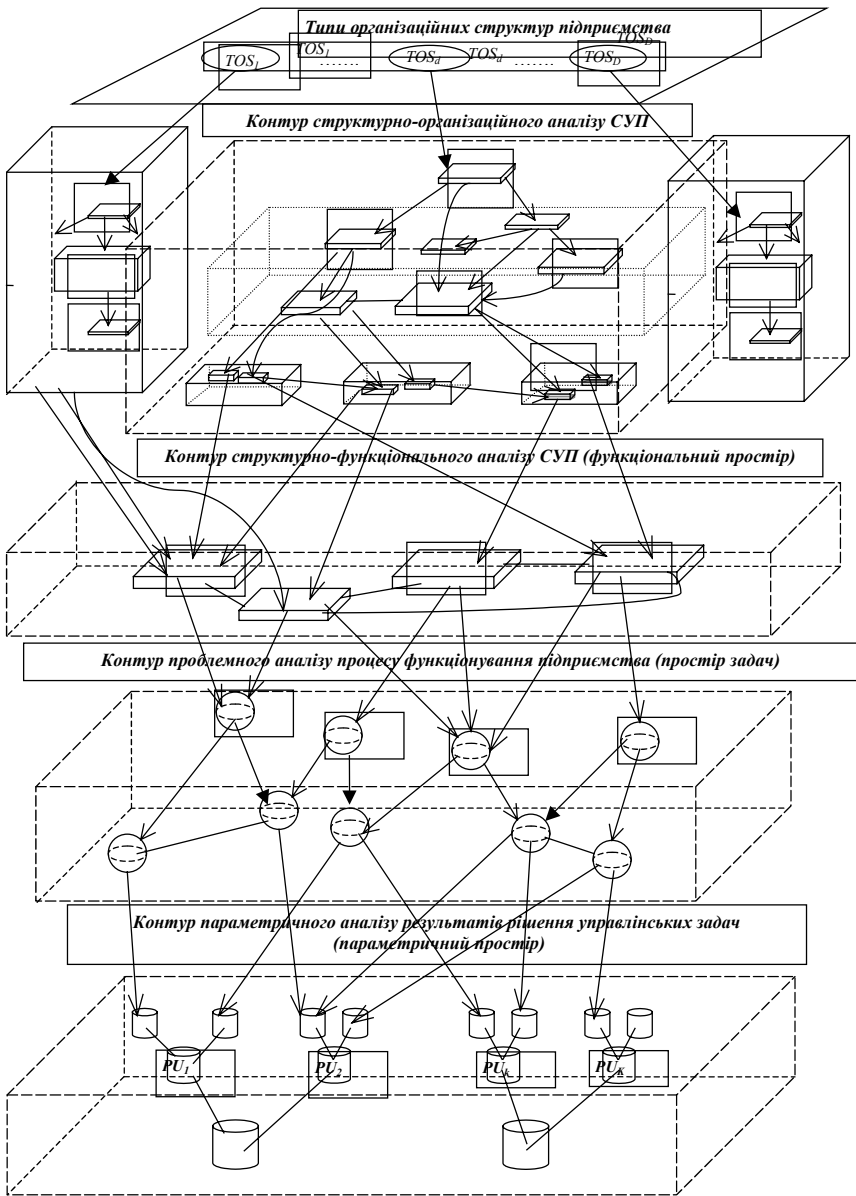


Рис. 1. Об'єктна модель організаційно-функціонального параметричного аналізу системи управління підприємством

*Етап 1* — «Структурно-організаційний аналіз системи управління підприємством» представлено на рис. 1 однойменним контуром. Об'єктом аналізу на цьому етапі виступають підприємства промисловості, а предметом аналізу є організаційні структури в системі управління промисловим підприємством. Сутність цього етапу полягає в обґрунтуванні вимог до побудови «шаблонів» моделей типових оргструктур управління промисловими підприємствами в контексті стратегічного управління ними. Слід зазначити, що окремі типи оргструктур СУП, які впроваджені на підприємствах, мають свою специфіку при реалізації в конкретних умовах місця і часу. Іноді такі відмінності несуттєві (відрізняються лише назвою окремих структурних підрозділів), однак зустрічаються випадки, коли наявні більш серйозні розбіжності, зокрема, введення в межах типової оргструктури СУП яких-небудь унікальних підрозділів або, навпаки, відсутність стандартних підрозділів, і т.п. Тому однією із задач цього етапу аналізу є формування бази «ефективних» («робочих», «шаблонних») моделей типових оргструктур СУП (представлених графічно та/або аналітично), в яких зафіксоване їх інваріантне ядро — ключові (обов'язкові) структурні елементи та їхні взаємозв'язки.

Введемо такі позначення:  $OS^d = \left\{ OS_i^d \right\}_{i=1, \overline{I_d}, d=1, \overline{D}}$  — множина інформаційних описів у «робочій» моделі типової оргструктури СУП з переліку «допустимих» типів оргструктур для даного підприємства; індекс «*i*» ідентифікує структурний підрозділ в оргструктурі СУП з номером «*d*», причому  $i = \overline{1, I_d}$ ;  $OS_i^d$  — *i*-й структурний елемент (підсистема управління) в СУП, наприклад,  $OS_1^d$  — «Виробничий відділ» (або інша за назвою виробнича структура),  $OS_2^d$  — «Відділ маркетингу»,  $OS_3^d$  — «Відділ логістики» тощо,  $OS_0^d$  — «Генеральний директор» (або «Рада директорів» і т.п.). Організаційна структура промислового підприємства є тією основою, на якій будується система інформаційного забезпечення управлінських процесів, а раціональність поєднання функціональними зв'язками окремих елементів цієї структури (структурні підрозділи) — підґрунтя дієвості, ефективності та керованості в системі управління підприємством.

*Етап 2* — «Структурно-функціональний аналіз системи управління підприємством» введено до об'єктної моделі ОФПА СУП з метою побудови функціональної моделі протікання управлінських процесів на промисловому підприємстві. Отже, об'єктом аналізу на цьому етапі виступають управлінські процеси: стратегічні, основні, що забезпечують [10], а предметом аналізу є функції, задачі, внутрішні та зовнішні взаємозв'язки структурних підрозділів оргструктури промислового підприємства. Цей етап представлено на рис. 1 однойменним контуром. Сутність даного етапу пояснимо, навівши перелік основних задач, що тут вирішуються, а саме:

— структуризація управлінських процесів крізь призму їх протікання через складові оргструктури промислового підприємства (формування множини інформаційних описів управлінських процесів; ідентифікація структури управлінських процесів з виділенням набору елементарних підпроцесів (окремих ланок управлінського процесу), які протікають через окремі структурні підрозділи підприємства; розробка методології/методики формалізації множини інформаційних описів у виді логічних (або інформаційних, або структурно-графічних і т.п.) моделей управлінських процесів тощо);

— узагальнення переліку функцій, які покладені на окремі підпроцеси, у формі ієрархічної структури ( $FS = \{FS_j\}_{j=1, \overline{J}}$  — множина інформаційних описів інваріантного ядра функціональної структури СУП, де індекс «*j*» ідентифікує множину однорідних функцій, покладених на відповідний елемент  $FS_j$  функціональної структури СУП, наприклад,  $FS_1$  — «Виробництво»,  $FS_2$  — «Маркетинг»,  $FS_3$  — «Кадри»,  $FS_4$  — «Економічна безпека підприємства» і т.п.);

— формулювання типових управлінських задач, виконання яких покладено на окремі елементи оргструктури СУП, а також виявлення і формалізація прямих і зворотних зв'язків між елементами оргструктури та функціональної структури СУП.

*Етап 3* — «Проблемний аналіз процесу функціонування підприємства» поглиблює результати аналізу, проведеного на попередніх етапах, з точки зору структуризації і наступної формалізації окремих ланок управлінських процесів, що протікають на підприємстві, через їхню деталізацію і конкретизацію у формі «типових» класичних і прикладних управлінських задач, вирішення яких покладено на елементи функціональної структури

підприємства. На даному етапі для формалізації постановок управлінських задач доцільно використовувати потужний інструментарій методу економіко-математичного моделювання. Таким чином, об'єктом цього етапу аналізу виступає процес комплексного вирішення типових управлінських задач промислового підприємства, його предметом — економіко-математичні (математичні, структурні, логічні і т.п.) моделі класичних і прикладних задач управління процесами та підпроцесами на підприємстві, а метою і одночасно результатом — змодельований простір управлінських задач, типових для промислового підприємства. Причому, модель простору задач має адекватно відбивати ієрархічні (вертикальні і горизонтальні) зв'язки між окремими групами однорідних по відношенню до задач вищого рівня елементарних (умовно «неділимих» далі) задач, а також у середині цих груп. Якщо позначити через  $v_l$  елементарну задачу з номером  $l=1, L$ , яка вирішується одним або кількома структурними підрозділами підприємства  $OS_i^d$  ( $i=1, I_d$ ,  $d=1, D$ ), причому номер  $l \in L$  не залежить від типу оргструктури, а залежить тільки від типу підприємства (промислове, торгове тощо), то  $V = \{v_l\}_{l=1, L}$  — множина всіх таких задач. Це так звана *PS*-проблема (планування в просторі задач), яка полягає у пошуку декомпозиції вихідної задачі на підзадачі, що приводить до задач, рішення яких вже відомі [9, с.26]. Тому, на нашу думку, таку модель простору задач доцільно конструювати у формі змішаного графа [18]. На рівні формального представлення елементарні задачі замінюються частковими економіко-математичними моделями (ЕММ), а отже, для проведення подальшого аналізу корисним буде групування цих часткових ЕММ за типом (видом) їх математичної структури моделі (економетричні, оптимізаційні, структурні тощо), виділивши відповідні групи та підгрупи (напр., оптимізаційні: лінійні, квадратичні, стохастичні і т.п.). Це дозволить описати (розробити) стандартний пакет математичного і програмного забезпечення, за допомогою якого вирішуватимуться ці елементарні задачі з використанням їх ЕММ.

*Проміжний («прихований») етап* — «Інструментальний простір (процедури і методи)» — це допоміжний етап аналізу, введений до об'єктної моделі ОФПА СПУ (на рис. 1 цей етап не відмічено задля збереження послідовності і логічності викладення матеріалу) з метою формування інваріантного ядра математичного, логічного та інформаційного інструментарію розв'язування класичних і прикладних задач управління процесами підприємства з використанням відповідних їм (задачам) ЕММ. Від-



повідно до цього об'єктом аналізу виступають ЕММ задач управління з множини  $V = \{v_l\}_{l=\overline{1,L}}$ , а предметом аналізу — структурні та математичні властивості цих ЕММ, а також прикладні інформаційно-аналітичні системи (ІАС). Зміст даного етапу аналізу розкриємо через подання переліку головних задач, що тут вирішуються, а саме:

— формування «робочої» структури (класифікації) основних різновидів (типових) ЕММ, виходячи з поставленої мети;

— систематизація типових формалізованих (частково формалізованих) процедур (основних і допоміжних), які використовуються при дослідженні поведінки складних соціально-економічних систем і протікання соціально-економічних процесів, а також прикладних програмних ресурсів (ІАС, оболонок і т. п.), що використовуються для автоматизації методів рішення задач;

— виділення підкласів ЕММ за ознакою їхньої математичної структури та властивостей і систематизація методів рішення задач, формалізованих з використанням ЕММ з виділених підкласів;

— розбиття множини типових ЕММ на підмножини (у загальному випадку підмножини можуть перетинатися, тобто певна ЕММ може використовуватися в різних процедурах), виходячи з позиції проведення окремих типових процедур, а також розбиття множини методів на підмножини, виходячи з позиції рішення задачі, яка формалізована певною ЕММ;

— введення «логіки» для задачі вибору конкретного програмного продукту, який дозволяє реалізувати певний метод рішення задачі.

*Етап 4 — «Параметричний аналіз результатів рішення управлінських задач»* — завершальний етап внутрішнього аналізу «АНАЛІЗ-INPUT», головною метою якого є моделювання структури параметричного простору результатів рішення комплексу управлінських задач  $V = \{v_l\}_{l=\overline{1,L}}$ . Об'єктом цього етапу аналізу виступає система ЕММ типових («зафіксованих», постійно вирішуваних) класичних та прикладних задач управління процесами на підприємстві, а предметом є числові значення ключових і допоміжних параметрів управління процесами на підприємстві та їхній взаємозв'язок. На даному етапі вирішується низка задач, пов'язаних з розробкою топологічної структури параметричного простору, основні з яких подано нижче:

— вибір «найкращої» з точки зору мети дослідження ЕММ для певної задачі  $v_l$ ,  $l = \overline{1,L}$ , (результат — кожній елементарній за-

дачі зіставляється єдиний її формалізований опис у виді ЕММ) [9, с. 14];

— ідентифікація числових характеристик вибраних ЕММ — виділення незалежних змінних (керовані параметри управління), залежних змінних (некеровані параметри, значення яких або задаються ззовні, або залежать від значень незалежних змінних), критеріальних характеристик ефективності (за наявності). Результатом є множина неповторюваних параметрів  $PU = \{PU_k\}_{k=1, \overline{K}}$ , одержаних у процесі рішення елементарних задач з використанням відповідних ЕММ;

— запам'ятовування модельної інформації (набір числових характеристик окремої елементарної задачі, множина допустимих значень параметрів управління) та наступне її зберігання у відповідних базах даних;

— реалізація зворотного зв'язку між конкретними модельними значеннями параметрів управління з елементарними задачами через відповідні ЕММ з використанням набору спеціальних міток (маркерів).

Таким чином, описані вище етапи внутрішнього аналізу «АНАЛІЗ-INPUT», інтегровані в об'єктну модель ОФПА СУП, виступатимуть надалі основою при розробці нами методології об'єктного моделювання в системах підтримки прийняття рішень щодо адаптивного управління підприємством. Другу частину стадії аналізу — зовнішній аналіз «АНАЛІЗ-OUTPUT» — представимо також послідовністю двох етапів.

*Етап 1* — «Ситуаційний аналіз» — відбито однойменним контуром на рис. 2, на якому у формі концептуальної моделі представлена авторська концепція моделювання генерального рішення в задачі підготовки прийняття управлінських рішень на підприємстві. Об'єктом цього етапу аналізу виступає множина проблемних ситуацій, пов'язаних з діяльністю підприємства, а предметом є методи формалізації і представлення знань про сутність цих проблемних ситуацій. Ситуаційний аналіз проводиться з метою побудови формалізованого інформаційного опису проблемної ситуації як відбиття дестабілізаційного впливу внутрішнього і зовнішнього середовищ на управлінські процеси підприємства. Методологічним підґрунтям проведення цього етапу зовнішнього аналізу можуть стати відомі роботи [10, 16, 19, 20], присвячені питанням виявлення, розпізнавання, ідентифікації, прогнозування розвитку проблемних ситуацій на підприємстві, в яких обґрунтовано концептуальні напрями моделювання ситуаційного механізму підготовки і прийняття управлінських рішень.

Місце і призначення ситуаційного аналізу в нашій концепції висвітлено через призму основних задач, вирішення яких покладено на цей контур концептуальної моделі, а саме:

— розробка моделі (шаблону, структури) інформаційного опису проблемної ситуації і формування відповідної множини  $\pi = \{\pi_r\}_{r=\overline{1,R}}$  (фактично йдеться про формування структури бази знань в інтелектуальній системі підтримки прийняття рішень);

— виявлення «суттєвих» ознак для проведення класифікації проблемних ситуацій з урахуванням організаційної та функціональної структур підприємства з наступною побудовою ієрархічної моделі, яка формалізує (введе, упорядковує) топологію на множині проблемних ситуацій;

— адаптація методології ситуаційного підходу до прийняття управлінських рішень відносно процедур розпізнавання, ідентифікації, прогнозування розвитку проблемних ситуацій на підприємстві.

Останній етап завершує стадію аналізу, після чого розпочинається третя стадія (умовно назвемо її «СИНТЕЗ 2»), що відповідає за синтез конкретизованої для досліджуваного підприємства об'єктної моделі ОФПА СУП як інструмента генерації управлінських рішень, спрямованих на ефективне вирішення проблемних ситуацій на підприємстві (рис. 2). Розглянемо етапи стадії завершального синтезу системи підтримки прийняття рішень щодо адаптивного управління підприємством.

*Етап 1 — «Синтез об'єктної моделі ОФПА СУП».* Даний етап реалізує розроблену автором концепцію об'єктного моделювання системи підтримки прийняття рішень щодо адаптивного управління підприємством. Об'єктом такого синтезу виступає об'єктна модель ОФПА СУП, яка конкретизована для заданих умов функціонування певного (вибраного) підприємства, а його предметом є методологія об'єктного моделювання в процесі синтезу механізмів системи адаптивного управління підприємством.

Центральне місце в цій концептуальній моделі належить механізму синтезу об'єктної моделі ОФПА СУП, який на рис. 2 представлено однойменним блоком. Даний механізм синхронізує роботу так званих механізмів активації елементів функціонального, параметричного, інструментального просторів, а також просторів задач і відповідних їм ЕММ, побудованих на стадії аналізу.

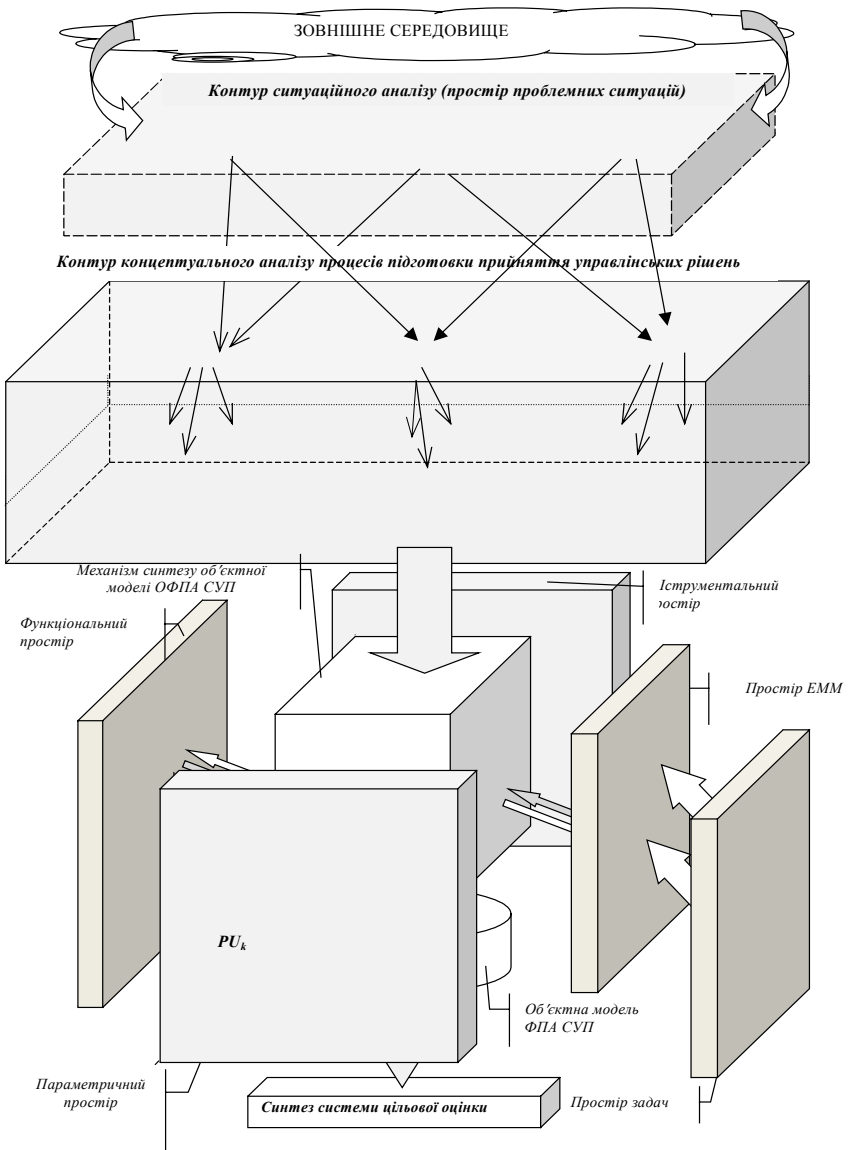


Рис. 2. Концепція моделювання генерального рішення в задачі підготовки прийняття управлінських рішень на підприємстві

Приведемо стислий опис цих механізмів:

— *механізм активації концепції* призначений для вибору або конструювання (за необхідністю) прийнятної (ефективної, раціональної, дієвої) концепції вирішення актуалізованої проблемної ситуації. Результат — робоча концепція (концептуальна модель);

— *механізм активації елементів функціонального простору* реалізує процедуру виділення фрагментів основних процесів (підпроцесів) підприємства (в умовах конкретної оргструктури підприємства), які активуються відповідно до обраної (активної) концепції, у формі частинної ієрархічної структури;

— *механізм активації елементів простору задач* дозволяє конкретизувати відповідно до активної функціональної структури підприємства модель простору задач у формі підграфа графа задач (набір взаємопов'язаних активованих задач), а також похідний від нього підграф економіко-математичних моделей, що формалізують активовані задачі;

— *механізм активації елементів інструментального простору* завантажує до синтезованої об'єктної моделі ОФПА СУП набір активованих процедур, відповідних їм методів рішення задач, а також перелік програмних продуктів для проведення варіантних розрахунків з використанням активованих ЕММ;

— *механізм активації елементів параметричного простору* підключає фрагмент активованої частини бази даних модельних (розрахункових) значень параметрів управління, одержаних в результаті розв'язування активованих управлінських задач (активний підграф задач) за допомогою активованих елементів інструментального простору.

В результаті роботи описаного механізму синтезу активних підпросторів (результатів роботи всіх активованих механізмів) після перевірки їх узгодженої роботи отримуємо конкретизовану об'єктну модель ОФПА СУП із заданими властивостями, придатну для вирішення актуальної проблемної ситуації.

*Етап 2 — «Синтез генерального рішення в задачі підготовки прийняття управлінських рішень на підприємстві».* Призначення і головна мета проведення цього заключного етапу, який на рис. 2 подано блоком *«Синтез системи цільової оцінки»*, — моделювання системи цільової оцінки (SE-системи: англ. — solvency evaluation systems) адаптивності процесів підготовки прийняття управлінських рішень на підприємстві. Дослідженню підлягає конкретизована об'єктна модель ОФПА СУП для вирішення актуальної проблемної ситуації з використанням методів і моделей

математичної теорії систем цільової оцінки (див., напр., у [16, 22]). Зміст і місце даного блока в нашій концептуальній моделі розкриємо через перелік найбільш значимих задач, виконання яких на нього покладено, а саме:

— формулювання (опис) вимог до керуючої системи вищого рівня: введення цільових «установок»; розробка механізму виділення основних керуючих підсистем, виходячи з активної функціональної структури підприємства, зберігаючи зв'язки з «пасивною» частиною функціональної структури. Результат — ієрархічна структурна модель;

— розробка моделі інформаційного опису множини параметрів управління для підсистем управління всіх рівнів. Результат — «шаблон» інформаційного опису з виділенням керованих, некерованих, цільових (критеріальних) або структурних параметрів управління в межах кожної керуючої підсистеми всіх рівнів;

— визначення граничних і цільових вимог до множини допустимих значень параметрів управління в межах керуючої підсистеми, що передбачає попередню розробку вербальної постановки задачі узгодження (координації) значень параметрів управління в межах керуючих підсистем усіх рівнів з наступною побудовою її математичної моделі (логіка предикатів);

— реалізація механізму координації результатів рішення часткових задач з використанням апарату нейромережевого моделювання: розробка відповідної нейромережевої моделі зі зворотними зв'язками; введення критеріїв узгодженості (досягнення цільового рівня) в керуючій підсистемі. На думку автора, використання нейромережевих технологій при «настроюванні» та «самонастроюванні» зон переплетіння потокових процесів у поєднанні з нечіткою математикою дозволить зробити «стики» між структурними елементами системи управління, якщо виразитися мовою фізики, «м'якими», «в'язкими» або, навіть, «аморфними» і надасть їм нових властивостей, головною з яких є їх стійкість «до розриву» [23];

— розробка «шаблону» представлення генерального рішення задачі підготовки прийняття управлінських рішень на підприємстві, враховуючі розподіл параметрів управління (керованих і контрольованих — некерованих) згідно з функціональною структурою управління підприємством. Результат — модельні сценарії рішення управлінських задач, покладених на окремі елементи організації підприємства, виходячи з активованої проблемної ситуації.

По завершенню цього кінцевого етапу синтезу генерального рішення в задачі підготовки прийняття управлінських рішень на підприємстві доцільним було б описати множину системних характеристик змодельованої адаптивної системи підтримки прийняття управлінських рішень з метою оцінювання ефективності її роботи.

**Висновки.** Таким чином, нова системна парадигма в теорії економіко-математичного моделювання систем адаптивного управління економічними об'єктами наголошує на інтеграції в єдиній концепції управління сучасних методологічних підходів до вирішення проблемних ситуацій з різних напрямків науково-практичної діяльності.

Це, по-перше, пояснюється тим, що функціонування сучасного підприємства — не ізольований процес, а переплетіння хоча й пов'язаних між собою (прямо або непрямо), але ж різних за своєю природою, джерелами, ресурсним забезпеченням, керованістю, інтенсивністю впливу на кінцевий результат роботи підприємства поточкових процесів, а саме: процесів планування, виробничої діяльності, матеріально-технічного постачання, управління виконанням плану, узгодження інтересів різних органів, ціноутворення, маркетингу, логістики, кадрової й соціальної політики та багато інших.

По-друге, загальну модель системи управління підприємством доцільно конструювати як комплекс взаємопов'язаних між собою підсистем, що відповідають за управління окремими підпроцесами, і, як слідство, вимагають формалізації з використанням різного за призначенням і складністю математичного апарату.

І, по-третє, таке поєднання на перший погляд різнорідних, але по-своєму дієвих й ефективних, концептуальних підходів до управління складними економічними об'єктами на основі системного підходу дозволяє суттєво розширити внутрішню різноманітність системи підтримки прийняття управлінських рішень, що відбиває дію закону необхідної різноманітності, сформульованого відомим ученим У. Ешбі, і виступає необхідною умовою одержання так званого синергетичного ефекту, який, у свою чергу, стає джерелом підвищення гнучкості, адаптивності, маневреності і стійкості як системи управління підприємством, так і самого підприємства.

### **Література**

1. Білоус В. С. Синергетика та самоорганізація в економічній діяльності: Навч. посіб. / В.С. Білоус. — К.: КНЕУ, 2007. — 376 с.

2. *Сергеева Л.Н.* Моделювання структури життєздатних соціально-економічних систем: монографія / [Л.Н. Сергеева, А.В. Бакурова, В.В. Воронцов, С.О. Зульфугарова]. — Запоріжжя: КПУ, 2009. — 200 с. — (Сер. Життєздатні системи в економіці = Жизнеспособные системы в экономике).
3. *Сергеева Л.Н.* Нелинейная экономика: модели и методы / Л.Н. Сергеева. — Запорожье: Полиграф, 2003. — 218 с.
4. *Макшишко Н.К.* Анализ и прогнозирование эволюции экономических систем: монография / Н.К. Максишко, В.А. Перепелица. — Запорожье: Полиграф, 2006. — 236 с.
5. *Макшишко Н.К.* Моделювання економіки методами дискретної нелінійної динаміки: монографія / Н.К. Максишко. — Запоріжжя: Поліграф, 2009. — 416 с.
6. Управление крупным промышленным комплексом в транзитивной экономике: Монография / Под общ. ред. проф. Ю.Г. Лысенко, проф. Н.Г. Гузя. — Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. — 670 с.
7. *Лысенко Ю.Г.* Методи антикризисного управління по слабым сигналам: монографія / [Ю.Г. Лысенко, Р.А. Руденский, Л.И. Егорова и др.]. — Донецк: Юго-Восток, 2009. — 195 с. — (Сер. Жизнеспособные системы в экономике = Життєздатні системи в економіці).
8. *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 = Життєздатні системи в економіці).
9. Адаптивные модели в системах принятия решений: Монография / Под ред. Н.А. Кизима, Т.С. Клебановой. — Х.: ИД «ИНЖЕК», 2007. — 368 с.
10. *Лена Р.Н.* Ситуационный механизм подготовки и принятия управленческих решений на предприятии: методология, модели и методы: Монография / НАН Украины, Институт экономики промышленности. — Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2006. — 308 с.
11. Рефлексійні процеси в економіці: концепції, моделі, прикладні аспекти: монографія / Під ред. Р.М. Лепи, НАН України, Ін-т економіки пром-сті. — Донецьк: АПЕКС, 2010. — 306 с. — (Сер. Жизнеспособные системы в экономике = Життєздатні системи в економіці).
12. *Матвійчук А.В.* Моделювання економічних процесів із застосуванням методів нечіткої логіки: Монографія / А.В. Матвійчук. — К.: КНЕУ, 2007. — 264с.
13. *Матвійчук А.В.* Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: Монографія / А.В. Матвійчук. — К.: КНЕУ, 2011. — 439 с.
14. *Вітлінський В.В.* Теорія інтелектуальних систем прийняття рішень / В.В. Вітлінський, О.Д. Шарапов // Моделювання та інформаційні системи в економіці: зб. наук. пр. [Відп. ред. В.К. Галіцин]. — К.: КНЕУ, 2008. — Вип. №78 (1). — С. 58—69.
15. *Вітлінський В.В.* Зміна парадигми в сучасній теорії економіко-математичного моделювання / В.В. Вітлінський, А.В. Матвійчук // Економіка України. — 2007. — №11. — С.35—43.



16. *Пономаренко Л.А.* Основи економічної кібернетики: Підручник / Л.А. Пономаренко. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. — 432 с.

17. *Панок Д.Г.* Сравнительный анализ классических организационных структур управления промышленных предприятий [Электронный ресурс] / Д.Г. Панок // Межвузовский сборник научных трудов «Проблемы предпринимательства в экономике России», 2005. — Выпуск №8. — Режим доступа: <http://www.cfin.ru/bandurin/article/sbrn08/14.shtml>.

18. *Глуцевський В.В.* Моделювання простору задач управління підприємством в інтелектуальних системах / В.В. Глуцевський, О.В. Головень // Управління розвитком: зб. наук. статей [Відп. ред. В.С. Пономоренко] (м. Харків, 15—16 листопада 2007 р.). — Харків: ХНЕУ, 2007. — № 7. — С. 73—74.

19. *Поспелов Д.А.* Ситуационное управление: теория и практика / Д.А. Поспелов. — М.: Наука, 1986. — 288 с.

20. *Екатеринославский Ю.Ю.* Управленческие ситуации: анализ и решения / Ю.Ю. Екатеринославский. — М.: Экономика, 1988. — 191 с.

21. *Иозайтис В.С.* Экономико-математическое моделирование производственных систем: Учеб. пособие для инженерно-экономич. спец. Вузов / В.С. Иозайтис. — М.: Высш. шк., 1991. — 192 с.

22. *Манако О.В.* Математична модель системи цільової оцінки платоспроможності підприємства / О.В. Манако // Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем. Збірник наукових праць ММНЦ ІТіС. — К., 2008. — Вип. 13. — С. 167—180.

23. *Глуцевський В.В.* Нейромережеві моделі в управлінні соціально-економічними системами / В.В. Глуцевський // Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем: Тези доповідей III міжнародної науково-практичної конференції 7—9 квітня 2011 р. — Х: ФОП Олександрова К.М.; ВД «ІНЖЕК», 2011. — С. 256—259.

Стаття надійшла до редакції 24.05.2012 р.

УДК: 658.8:519.86

**О. В. Головень**, канд. екон. наук,  
Запорізька державна інженерна академія

## **ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ МАРКЕТИНГОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДГРУНТІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

АНОТАЦІЯ. У статті представлено концептуальний підхід адаптації моделей нейронних мереж для вирішення завдань маркетингового менеджменту підприємства, побудовано формальну нейронну модель визначення відпускної ціни на гарячекатаний рулон і проведено її апробацію на основі ретроспективних даних ВАТ «Запоріжсталь».