

- 10.Іванов В.Д. Масова комунікація / В.Д. Іванов. – К.: Академія української преси, Центр вільної преси, 2013. – 903с.
- 11.Калина А. В. Современный экономический анализ и прогнозирование (макро- и микроуровень): учебно-методическое пособие / А.В. Калина, М.И. Конева, В.А. Ященко. – К.: МАУП, 1997. – 272 с.
- 12.Маркетинг: підручник / За ред. А.О. Старостіної. –К.: Знання, 2009. – 1070 с.

1.3. Прогнозування балансу трудових ресурсів промислового підприємства з використанням технології метамоделювання

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Перебіг бізнес-процесів суб'єктів підприємницьких відносин, які належать до будь-якої сфери сучасного бізнесу, зокрема й промислове виробництво, здійснюється в нестабільних економічних умовах, що об'єктивно визначається, насамперед, обмеженістю й, навіть, нестачею їх ресурсного забезпечення. Не викликає сумнівів і те, що найціннішим ресурсом і важливою частиною продуктивних сил для промислового підприємства є професійні кадри, структурна повнота, збалансованість, раціональність розміщення, якісний склад яких безпосередньо впливають на ефективність його роботи, обсяги і темпи приросту виробленої продукції, ступінь використання матеріально-технічних засобів і, на кінець, на рентабельність фінансово-господарської діяльності. Цілеспрямоване управління цим цінним ресурсом з боку підприємства втілюється в його кадровій політиці, яка повинна мати комплексний характер, формуватися на підґрунті системного підходу до вирішення складних задач сьогодення, враховуючи майбутній розвиток підприємства і регіонального ринку праці в перспективі. Кадрова політика полягає в інтеграції зі стратегічним плануванням, організації, регулюванні, мотивації та контролі роботи працюючих на підприємстві на підставі прогностного (модельного) балансу трудових ресурсів підприємства – своєрідної інформаційно-аналітичної моделі, в межах якої відбувається узгодження, структурне й «якісне» «вирівнювання» між плановою потребою у кадрах різної кваліфікації, з одного боку, та їх фактичним розподілом, з іншого.

Безперечно, це знайшло своє відображення у наукових публікаціях вітчизняних і зарубіжних учених. Питання, пов'язані з управлінням персоналом підприємств та проблемами формування дієвої кадрової політики, досліджували у своїх роботах Т. Базарова, Л. Владимірова, Б. Генкін, Д. Мельничук, Г. Щьокін та інші. Ця сфера теорії управління є найбільш пріоритетною й серед наукових розвідок дослідників економічно розвинутих країн, результати яких висвітлені, зокрема, у

працях С. Паркінсона, С. Тейлора, Д. Торрінгтона, С. Фішера, Г. Френка та інших зарубіжних вчених.

Процеси кадрового планування й управління на промислових підприємствах, як ніколи раніше, обтяжені ризиками різної природи – загальними, які об'єктивно їм притаманні (пов'язані з мінливістю зовнішнього середовища), та суто специфічними для конкретного підприємства (спричинені суб'єктивними умовами його функціонування), а отже, мають імовірнісну, стохастичну природу та характеризуються нестаціонарністю перебігу. Взагалі, ризик властивий будь-якій сфері підприємницької діяльності, не є ані перевагою, ані недоліком. Наявність ризику є іманентною складовою, що постійно супроводжує бізнес-процеси підприємства, існує поряд з ними й об'єктивно пояснюється багатогранністю проблемних ситуацій, які є вихідними причинами і джерелами їх виникнення. Проте, нова наукова парадигма моделювання складних соціально-економічних систем відзначає принципову можливість і наголошує на необхідності залучення до розв'язання зазначених вище проблем сучасного економіко-математичного інструментарію із різних формальних і неформальних теорій, інтегрованого і синтезованого на підґрунті синергетичного і системного підходів [1, 2, 3].

Цілі, завдання й об'єктивна складність такого синтезу передбачають необхідність розробки не одної всеохоплюючої моделі, а множини моделей різних класів як набору умовно незалежних компонент, які формалізують окремі аспекти функціонування модельованого об'єкту чи процесу та утворюють багаторівневі модельні архітектури. Моделювання такої складної економічної системи, як промислове підприємство, має здійснюватися в різних ракурсах, щоразу беручи до уваги лише деякі з аспектів її функціонування, тимчасово абстрагуючись від інших. З іншого боку, недостатньо моделювати й проводити відповідний сценарний аналіз поведінки тільки цих окремих частин, оскільки необхідно мати ще можливість їх узагальненого розгляду з використанням певних модельних конструкцій вищого рівня абстрагування. Традиційні засоби моделювання не здатні вирішувати повною мірою подібні задачі. Вирішення цих очевидних проблем вбачається в подальшому розвитку методології економіко-математичного моделювання в напрямку метамоделювання, що передбачає конструювання узагальнених й уніфікованих моделей, які називають метамоделями.

Метамоделювання – це загальнонауковий метод дослідження прихованих закономірностей з використанням високого рівня абстрагування. Принципи метамоделювання активно застосовуються, зазвичай, у класичній математиці, інформатиці та техніці.

Результати наукових розвідок, присвячених проблемам застосування технології метамоделювання щодо дослідження і побудови

метамodelей складних технічних, інформаційних та інших систем, знайшли відображення у працях М. Абасова, Л. Лядової, В. Нечаєва, М. Чернишова та інших. Окремі ідеї щодо використання принципів цього підходу до моделювання втілені у дослідженнях й українських науковців, зокрема в [1], та у працях К. Ковальчука, О. Мілова, О. Полякової, О. Черняка, Г. Чорноус та інших.

Проте технології метамodelювання в науково-прикладних дослідженнях соціально-економічних систем майже не використовуються і, як наслідок, потребують додаткового наукового обґрунтування.

Метою статті є висвітлення методологічних принципів застосування технології стратифікаційного метамodelювання в контексті задачі конструювання моделі системи управління промисловим підприємством на прикладі вирішення типових проблем перспективного кадрового управління.

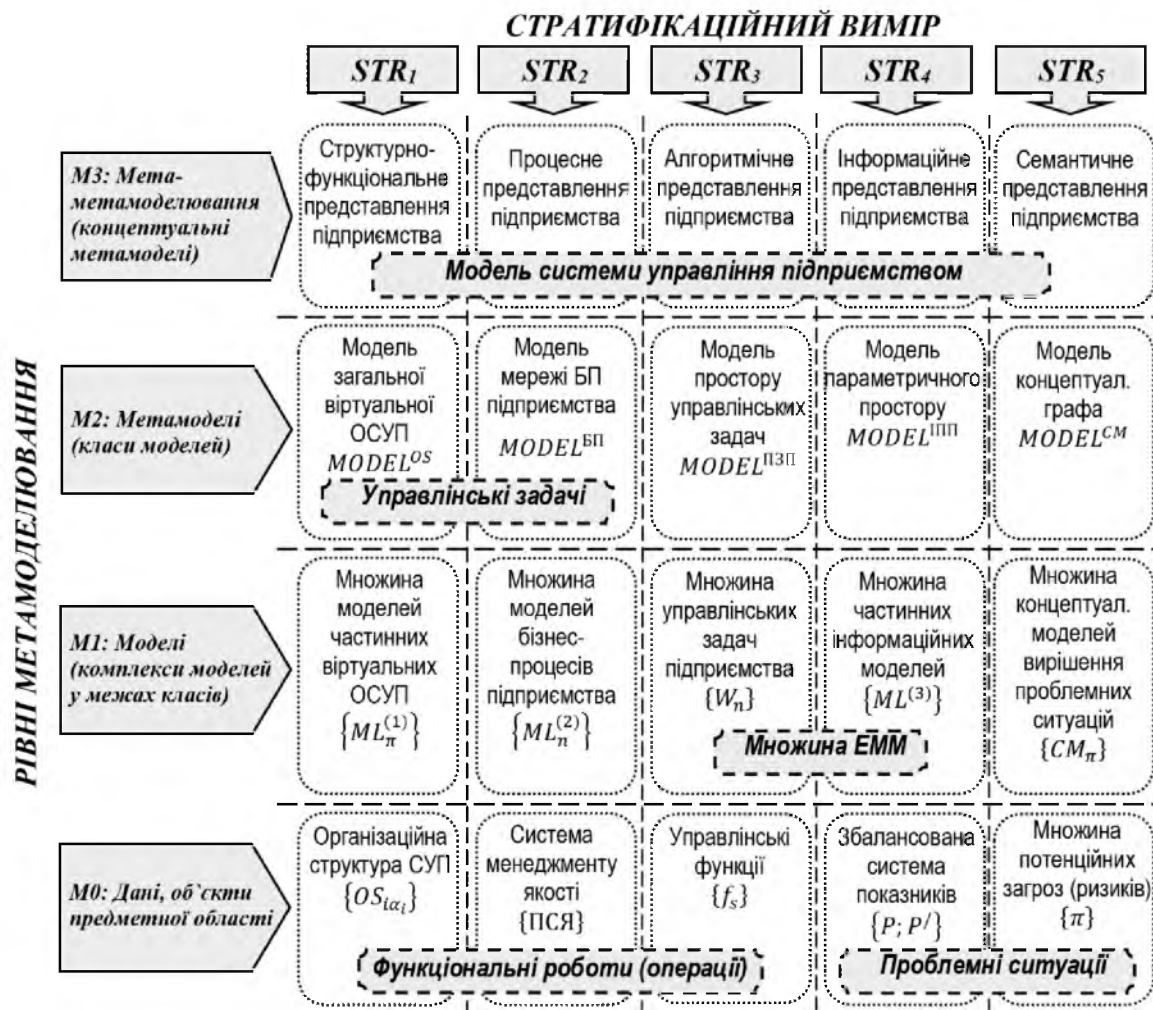
Основний матеріал. Дана стаття є логічним продовженням серії робіт одного із авторів, в яких поетапно висвітлена нова цілісна наукова концепція моделювання систем адаптивного управління підприємствами (більш детально описано в монографіях [3, 4]), і присвячена висвітленню практично-прикладних аспектів її застосування до вирішення проблем системного управління кадровими процесами промислових підприємств. Методологічним базисом виступатимуть системний підхід, технологія метамodelювання, методи структурного та економіко-математичного моделювання тощо.

У найбільш загальному розумінні метамodelювання – це моделювання процесів моделювання, тобто процес створення метамodelей, які, зокрема, є своєрідними засобами конструювання (побудови, створення) моделей. Метамodelь – це високорівнева, з погляду деталізації, модель, на основі якої будується цілий клас прикладних моделей певного типу. Тобто, технологія метамodelювання – це технологія синтезу класів моделей досліджуваного об'єкта (підприємства), яка виступає методологічною основою інтеграції та узагальнення. До основних переваг цієї технології відносять, зокрема: універсальність; модульність метамodelі; системність відношень у межах ієрархії; здатність метамodelі до модифікацій та розширень; інтероперабельність. Метамodelь дозволяє створювати відношення трьох типів: асоціація, агрегування та успадкування. Найбільш розповсюдженою є технологія чотирьохрівневого метамodelювання: М3-рівень – мета-метамodelі (специфікації предметної області); М2-рівень – метамodelі («модель моделей»); М1-рівень – моделі (клас моделей конкретного об'єкта); М0-рівень – дані щодо моделі предметної області (виявлення і конкретизація даних) [5-9].

Концептуальна схема стратифікаційного метамodelювання системи управління підприємством (СУП) представлена на рис. 1. Зміст і

призначення всіх елементів цієї схеми детально описані у [3], тому в статті ми обмежимося тільки їх структурованим поданням і стислими коментарями.

Виокремлені страти (STR_1 - STR_5) відносно незалежні між собою й утворюють архітектуру мета-метамоделі СУП. У межах кожної страти введена ієрархія «зверху-вниз», від рівня М3 до рівня М0 (міжрівнева навігація). Міжстратифікаційну навігацію в мета-метамоделі СУП забезпечують «зв'язкові переходи» у межах кожного мета-рівня (на рис. 1 відмічені контурами, які виділені сірим кольором).



Джерело: створено автором

Рис. 1. Концептуальна схема стратифікаційного метамодельовання системи управління підприємством

У роботі [4] одним із авторів висвітлено загальну схему вирішення проблемних ситуацій з використанням побудованої моделі СУП на основі стратифікаційного підходу, а саме у такій послідовності: актуалізована для підприємства деяка проблемна ситуація π ($\pi \in \Pi$) $\rightarrow$ розроблена концепція K_{π} її вирішення (втілюється у відповідній концептуальній

моделі CM_π) $\rightarrow$ підмножина управлінських задач $W_\pi = \{w_{n\lambda_n}^\pi\}_{\lambda_n \in \Lambda_n}^{n \in N}$ (сформульовані на деякому фрагменті мережі бізнес-процесів підприємства) $\rightarrow$ підмножина аналітичних задач $V_\pi = \{v_l^\pi\}_{l \in L}$ (формалізовані образи для задач з W_π) $\rightarrow$ граф-модель G_π підпростору аналітичних задач (робочий інструментарій щодо моделювання ефективних рішень для комплексного вирішення актуалізованої проблемної ситуації π).

Скористаємось цією схемою для розв'язання задач перспективного кадрового планування. Розглянемо типові проблеми, які змушено періодично долати керівництву підприємства, зокрема: π_1 – «Незбалансоване використання трудових ресурсів»; π_2 – «Нераціональне використання робочого часу й кваліфікаційних умов праці»; π_3 – «Позапланове зростання фонду оплати праці»; інші (рівень M0).

Концептуалізацію предметної області будемо проводити, користуючись наступними аргументами:

- процеси кадрового планування мають бути узгодженими зі стратегічним планом розвитку підприємства (насамперед, інвестиційного розвитку) та досліджуватися у їх нерозривному взаємозв'язку з іншими бізнес-процесами;

- механізм управління кадровою політикою повинен охоплювати процеси перспективного кадрового забезпечення, враховуючи очікуваний у майбутньому портфель замовлень підприємства, результати кількісного аналізу й оцінювання впливу дестабілізуючих чинників, поточну і прогнозовану кваліфікаційну структуру кадрів, динаміку системотвірних індикаторів його поточного (перспективного) стану тощо (рівень M0);

- планування кадрових заходів у межах кадрової політики підприємства здійснюється на підґрунті прогнозного балансу трудових ресурсів у розглядуваній перспективі. Одним із основних показників ефективності кадрової політики в кризових умовах є економія фонду оплати праці, отримана за допомогою оптимізації складу і структури трудових ресурсів;

- прогнозна необхідна загальна чисельність працюючих для виконання виробничої програми підприємства визначається з використанням економіко-математичного моделювання. Підґрунтям модельного комплексу є наступна економіко-математична модель:

$$T(t+1) = \left[\alpha \cdot \frac{K_q(t+1)}{K_I(t+1) \cdot (\eta_{o\phi/l}) \cdot (\eta_{fo/o\phi}) \cdot (\eta_{w/fo})} + (1 - \alpha) \cdot (\eta_{q/w}) \right] \cdot T(t), \quad (1)$$

де $T(t)$, $T(t+1)$ – фактична (у періоді t) і прогнозна (у наступному періоді $t+1$) потрібна чисельність працюючих відповідно; $K_I(t+1)$,

$K_q(t+1)$ – темпи зростання відповідно обсягу капітальних вкладень (інвестиційні кошти) та обсягу валової продукції (портфель замовлень); $\eta_{of/l}$, $\eta_{fo/of}$, $\eta_{w/fo}$, $\eta_{q/w}$ – коефіцієнти, що характеризують співвідношення середніх темпів зростання (обчислені з використанням адекватних методів прогнозування) відповідно вартості основних фондів і величини капітальних вкладень, фондоозброєності праці й вартості основних фондів, продуктивності й фондоозброєності праці, валової продукції й продуктивності праці;

– названі вище проблемні ситуації π_1 , π_2 і π_3 з урахуванням наведених аргументів зводяться до вирішення задач складання прогнозного балансу трудових ресурсів, формування адаптивної кадрової політики та зниження фонду оплати праці.

Теоретичною основою щодо системного вирішення цих і подібних задач (рівень M1) є розроблена концептуальна схема CM_π моделювання механізму управління кадровою політикою промислового підприємства:

$$CM_\pi = \langle CNC_f^\pi; CL_{f_1 f_2}^\pi(CNC_{f_1}^\pi; CNC_{f_2}^\pi) \rangle \quad (2)$$

де CNC_f^π ; $CL_{f_1 f_2}^\pi(CNC_{f_1}^\pi; CNC_{f_2}^\pi)$ – f -й структурний елемент концептуальної моделі (концепт) та відношення зв'язку (змістовного і логічного) між парою концептів відповідно.

Сутнісний зміст концептів $\{CNC_f^\pi\}_f$ наведено в табл.1, а відношення зв'язку $CL_{f_1 f_2}^\pi$ явно задані концептуальною схемою на рис. 2.



Джерело: створено автором

Рис. 2. Концептуальна схема моделювання механізму управління кадровою політикою промислового підприємства

Наступним кроком є формування множини управлінських задач W_{π} , комплексне вирішення яких сприятиме подоланню актуальних проблемних ситуацій (рівень M1). Необхідно зазначити, що перелік і зміст цих задач носить більш-менш універсальний характер для промислових підприємств одного або споріднених видів економічної діяльності, проте, абсолютної універсальності не має. Тому доцільним буде формування цієї множини для кожного досліджуваного підприємства окремо. Як приклад, нами взято промислове підприємство Командитне товариство «Запорізький завод високовольтної апаратури» (КТ «ЗЗВА»), яке за чинним Класифікатором КВЕД-2010 відноситься до Секції С – «Переробна промисловість», Класу 27.11 – «Виробництво електродвигунів, генераторів і трансформаторів».

Таблиця 1

**Узагальнений перелік концептів концептуальної схеми
моделювання механізму управління кадровою політикою
промислового підприємства**

Основні концепти концептуальної схеми	
Умовне позначення/ Назва	Призначення
CNC_1^{π} : Управління інформаційним забезпеченням	Здійснює збір і консолідацію внутрішніх і зовнішніх вхідних даних. Відповідає за консолідацію модельних і фактичних даних
CNC_2^{π} : Контур моделювання балансу трудових ресурсів	Реалізує системне розв'язування багатоетапної задачі моделювання балансу трудових ресурсів підприємства у прогнозованій перспективі. Відповідає за інтерактивне забезпечення системи управління кадровою політикою підприємства необхідною прогнозною (модельною) інформацією та її консолідацію з фактичними даними
CNC_{21}^{π} : Індикативне планування	Формує (оновлює) множину індикаторів внутрішнього стану підприємства та становища і динаміки його зовнішнього оточення. Здійснює складання стратегічних та/або тактичних планів розвитку підприємства на основі аналізу значень системи індикаторів щодо стану і ймовірного змінювання його зовнішнього і внутрішнього середовища
CNC_{22}^{π} : Факторний аналіз	Відповідає за реалізацію процедур внутрішнього і зовнішнього комплексного факторного економічного аналізу ключових показників ефективності функціонування підприємства у ретроспективному, поточному та перспективному періодах з метою виявлення прихованих резервів їх покращення, а також можливих проблем, що перешкоджають цьому. Надає компетентній особі на основі результатів цього аналізу рекомендації щодо необхідності, терміновості і направленості структурних і кількісних змін у складі трудових ресурсів підприємства
CNC_{23}^{π} : Модельний комплекс	Формує (оновлює) множину моделей для адекватного опису предметної області. Забезпечує постановку і реалізацію модельних експериментів (розрахунків) на робочих моделях, виходячи з цілей аналізу. Здійснює синтез модельних сценаріїв щодо варіативних прогнозних балансів трудових ресурсів підприємства
CNC_{24}^{π} : Цілепокладання	Реалізує процедуру побудови дерева цілей, що відповідають різним аспектам функціонування підприємства. Конкретизує цільову спрямованість щодо проведення варіантних модельних розрахунків з використанням модельного комплексу. Регламентує порядок і послідовність реалізації модельних процедур

CNC_{35}^{π} : База модельних сценаріїв	Формує (оновлює) на основі модельних розрахунків модельні сценарії прогнозних балансів трудових ресурсів підприємства в залежності від варіативності й інтенсивності перебігу процесів функціонування підприємства у стратегічній і тактичній перспективах. Відповідає за збереження та архівацію значень ключових параметрів і показників ефективності модельних сценаріїв
CNC_3^{π} : Формальний та якісний аналіз	Відповідає за верифікацію модельних прогнозних балансів трудових ресурсів підприємства поточним реаліям та очікуваним перспективам
CNC_4^{π} : Формування кадрової політики	Надає компетентній особі на основі аналізу виявлених диспропорцій у прогнозному балансі трудових ресурсів рекомендації щодо адекватних активних кадрових заходів з боку керівництва, спрямованих на забезпечення підприємства необхідним кількісним і якісним складом персоналу у короткостроковій і довгостроковій перспективах. Відповідає за формування кадрової політики підприємства. Реалізує безпосередньо системне управління кадровою політикою підприємства. Формує для компетентної особи аналітичні звіти з обґрунтуванням ефективності розроблених кадрових заходів підприємства та оцінкою потенційних ризиків, пов'язаних з їх реалізацією
CNC_5^{π} : Зовнішнє середовище	Імітує вплив на процес реалізації стратегічних та/або тактичних планів розвитку підприємства дестабілізуючих чинників

Джерело: складено автором

На КТ «ЗЗВА» реалізується процесний підхід до управління, організований згідно розробленого пакета документації з системи менеджменту якості на основі міжнародних стандартів ISO 9000, ISO 9001, ISO 19011 та вимог інших нормативних документів, який впроваджений на підприємстві і регламентує всі його бізнес-процеси (всього 35 задокументованих бізнес-процесів) [10]. Аналіз цієї документації дозволив здійснити класифікацію типових управлінських задач КТ «ЗЗВА», виокремивши понад 200 їх різновидів, які згруповані у 27 типів та зведені у 10 функціональних напрямків. Із цієї множини було відібрано 20 задач, які безпосередньо ініціюються концептами побудованої концептуальної схеми, а потім ще 9 задач, які були ініційовані деякими із цих двадцяти задач після їх більш глибокого економіко-математичного аналізу (див. табл. 2, у якій рядки, що відповідають цим задачам, виділені сірим кольором). Тобто, сформовано множину W_{π} .

Таблиця 2

Перелік управлінських задач з підмножини W_{π}

УП	Сутність задачі / Ідентифікатори: БП / елемента оргструктури / аналітичної задачі (моделі)
1	2
w_{81}^{π}	Аналіз плинності кадрів, втрат робочого часу і причин їх появи / $БП_8 / OS_1 / v_{68}$
w_{82}^{π}	Оцінювання (на основі попереднього аналізу) ефективності кадрових заходів, спрямованих на покращення показників стабільності кадрів / $БП_8 / OS_1 / v_{73}$
w_{83}^{π}	Аналіз ефективності використання фондів заробітної плати структурних підрозділів підприємства з урахуванням виробничих умов, запланованого обсягу виробництва, завдань щодо зниження трудомісткості продукції тощо / $БП_8 / OS_2 / v_{73}$
w_{84}^{π}	Контроль (на основі результатів аналізу) за витрачанням фондів заробітної плати структурних підрозділів підприємства з урахуванням виробничих умов, запланованого обсягу виробництва, завдань щодо зниження трудомісткості продукції тощо / $БП_8 / OS_2 / v_{53}$

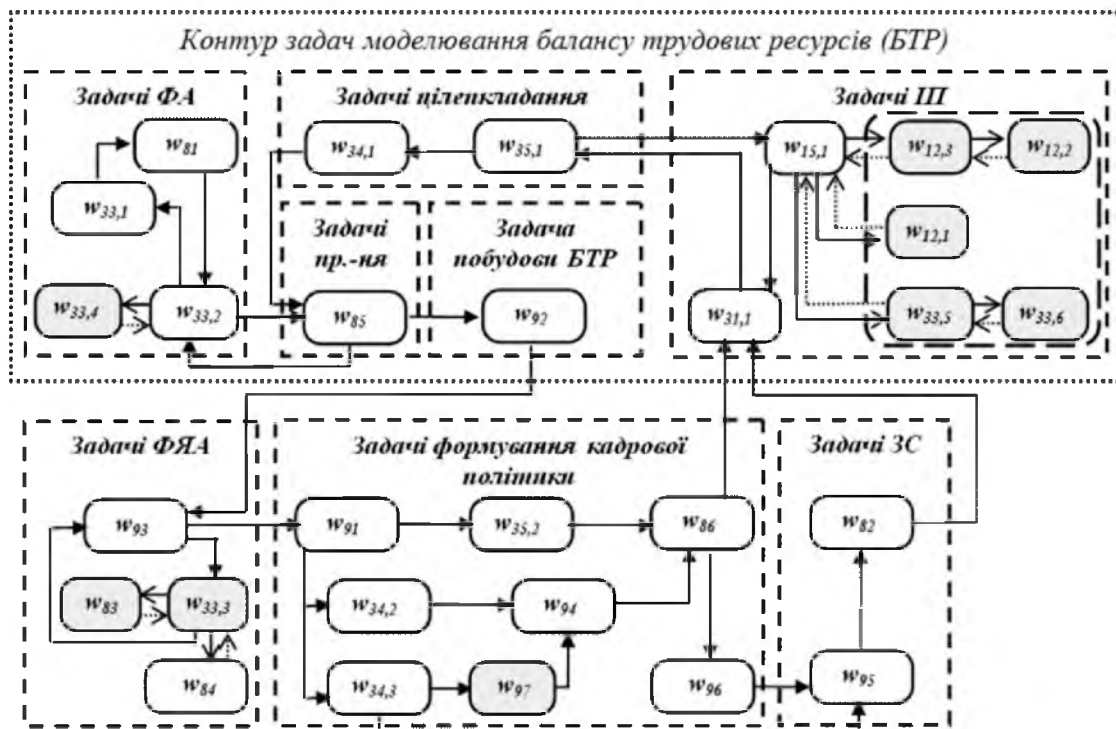
w_{85}^{π}	Прогнозування (проведення прогностичних розрахунків щодо планування) перспективної потреби у кадрах різних професій і кваліфікації з метою забезпечення всіх бізнес-процесів підприємства кадрами потрібної кваліфікації / БП₈ / OS₂ / v₇₁
w_{86}^{π}	Планування на основі сформованих на підприємстві стратегії і тактики управління персоналом підприємства значень ключових показників-індикаторів щодо економічності, ефективності, соціальності і т.п. ідеології і принципів кадрової роботи / БП₈ / OS₂ / v₆₉; v₇₃; v₇₅
w_{91}^{π}	Розробка на основі прийнятої стратегії розвитку підприємства кадрової політики, зокрема: планування руху кадрового складу; підвищення кваліфікації працюючих; вдосконалення системи стимулювання; тощо / БП₉ / OS₂ / -
w_{92}^{π}	Розробка (на основі узагальненої потреби в кадрах різних професій і кваліфікації) прогностичного балансу трудових ресурсів підприємства / БП₉ / OS₁ / v₇₀
w_{93}^{π}	Розробка (участь у розробці) стратегії і тактики управління персоналом підприємства / БП₉ / OS₂ / v₆₉
w_{94}^{π}	Складання на основі прогностичного балансу трудових ресурсів перспективного плану-графіку прийому-звільнення та підвищення кваліфікації працюючих підприємства / БП₉ / OS₂ / v₅₆
w_{95}^{π}	Організація (у т.ч. подальший контроль) процесів формування і руху кадрів, їх атестації, у т.ч. зовнішніх процесів (оголошення і проведення конкурсів на заміщення вакантних посад; встановлення прямих зв'язків із центрами зайнятості та навчальними закладами; тощо) / БП₉ / OS₁ / -
w_{96}^{π}	Планування (на основі попереднього аналізу) заходів щодо внесення змін у штатний розклад і положення про структурні підрозділи підприємства (у разі потреби) / БП₉ / OS₂ / v₆₉; v₇₀
w_{97}^{π}	Складання плану-графіка відпусток і відряджень з урахуванням безперервного виконання календарних планів випуску продукції підприємства на поточний рік / БП₉ / OS₁ / v₅₅
$w_{12,1}^{\pi}$	Розробка проектів довгострокових, середньострокових і поточних планів капітального будівництва / БП₁₂ / OS₈ / v₆₆
$w_{12,2}^{\pi}$	Прогнозування обсягів фінансового забезпечення будівельно-монтажних робіт на протязі тривалості всього проекту / БП₁₂ / OS₈ / v₆₅
$w_{12,3}^{\pi}$	Складання (участь у складанні) інвестиційного бюджету підприємства на плановий період у частині обґрунтування необхідної суми коштів на фінансування проектів капітального будівництва і реконструкції виробничих потужностей підприємства згідно з перспективними планами його розвитку / БП₁₂ / OS₈ / v₆₃; v₆₅
$w_{15,1}^{\pi}$	Розробка на основі прийнятої стратегії розвитку підприємства інвестиційної політики, зокрема: загальний обсяг інвестицій в цілому та в розрізі різних джерел; структура інвестиційного портфеля підприємства; програми залучення позикових коштів; тощо / БП₁₅ / OS₃ / v₆₃; v₆₇
$w_{31,1}^{\pi}$	Формування системи інтегральних показників діяльності підприємства / БП₃₁ / OS₄ / v₇₃; v₇₄; v₇₆
$w_{33,1}^{\pi}$	Аналіз наявності необхідного для виконання виробничої програми персоналу підприємства (кількісний склад, структура, кваліфікаційний рівень і т.п.) / БП₃₃ / OS₂ / v₅₃; v₆₈
$w_{33,2}^{\pi}$	Узагальнення (на основі попереднього аналізу) інформації по підприємству про поточну потребу в кадрах різних професій і кваліфікації / БП₃₃ / OS₁ / v₃₁; v₃₂
$w_{33,3}^{\pi}$	Планування розмірів і структури фондів заробітної плати структурних підрозділів підприємства з урахуванням виробничих умов, запланованого обсягу виробництва, завдань щодо зниження трудомісткості продукції тощо / БП₃₃ / OS₂ / v₁₇
$w_{33,4}^{\pi}$	Формування планової величини балансового прибутку за рік і по кварталам, у т.ч. розрахунок планових показників рентабельності / БП₃₃ / OS₆ / v₃₆
$w_{33,5}^{\pi}$	Складання (участь у складанні) інвестиційного бюджету підприємства на плановий період у частині обґрунтування необхідної суми коштів на придбання (та/або виготовлення) обладнання та устаткування для нових технологічних виробничих ліній / БП₃₃ / OS₅ / v₄₀; v₅₀; v₆₃
$w_{33,6}^{\pi}$	Складання (участь у складанні) інвестиційного бюджету підприємства на плановий період у частині обґрунтування необхідної суми коштів на фінансування дослідницьких і конструкторських робіт, спрямованих на розробку нових виробів, виробничого обладнання та устаткування згідно з перспективними планами розвитку підприємства / БП₃₃ / OS₇ / v₅₀
$w_{34,1}^{\pi}$	Планування на основі попереднього аналізу випереджаючого зростання рівня продуктивності праці порівняно із зростанням заробітної плати в цілому по підприємству та в розрізі його окремих підрозділів і категорій працюючих; виявлення резервів росту продуктивності праці / БП₃₄ / OS₂ / v₇₃
$w_{34,2}^{\pi}$	Планування процесів підприємства, пов'язаних з формуванням і рухом кадрів, їхньою атестацією, у т.ч. зовнішніх процесів (оголошення і проведення конкурсів на заміщення

	вакантних посад; встановлення прямих зв'язків із центрами зайнятості та навчальними закладами; тощо) / $БП_{34} / OS_1 / v_{69}$
$w_{34,3}^{\pi}$	Планування (перспективне) на основі аналізу планів виробництва і розвитку підприємства внутрішнього руху персоналу (регулювання робочого часу, переміщення на інші дільниці, введення скороченого робочого тижня і т.п.) як комплексу запобіжних заходів щодо необґрунтованого скорочення чисельності зайнятих на підприємстві, а також зовнішніх потоків шляхом організації заходів, спрямованих на залучення (тимчасове, або на постійній основі) працівників за умови очікуваного дефіциту трудових ресурсів у плановому горизонті / $БП_{34} / OS_2 / v_{40}$
$w_{35,1}^{\pi}$	Вдосконалення діючих технологічних процесів (коригування, модернізація і розробка нових) на основі результатів систематичного аналізу їх прогресивності, що повинно забезпечувати неперервне зростання рівня продуктивності праці, покращення якості і зниження собівартості виробництва продукції / $БП_{35} / OS_5 / v_{61}; v_{62}$
$w_{35,2}^{\pi}$	Планування регулюючих і стимулюючих заходів щодо підвищення ефективності кадрових заходів, спрямованих на покращення показників стабільності кадрів / $БП_{35} / OS_1 / v_{69}$

Джерело: складено автором на основі [10]

Результати групування управлінських задач показали, що із мережі бізнес-процесів підприємства виокремлено фрагмент, до якого увійшли вісім із них: $БП_8$ – «Аналіз з боку керівництва» (6 задач); $БП_9$ – «Кадровий облік, прийом та звільнення персоналу» (7 задач); $БП_{12}$ – «Технічне обслуговування будівель і споруд» (3 задач); $БП_{15}$ – «Маркетингова діяльність» (1 задача); $БП_{31}$ – «Внутрішній аудит» (1 задача); $БП_{33}$ – «Збір і аналіз даних» (6 задач); $БП_{34}$ – «Коригувальні і попереджуючі дії» (3 задач); $БП_{35}$ – «Постійне вдосконалення» (2 задач). До вирішення 20 основних задач залучаються співробітники п'яти структурних підрозділів, а саме: відділу кадрів (OS_1); відділу організації та оплати праці (OS_2); відділу маркетингу (OS_3); планово-економічного відділу (OS_4); відділу головного технолога (OS_5); та додатково (для інших 9 задач): фінансового відділу (OS_6); відділу головного конструктора (OS_7); відділу капітального будівництва (OS_8). Інформація про приєднання управлінських задач до бізнес-процесів та оргструктури КТ «ЗЗВА» також подана у табл.2 (рівень M0).

Концептуальна схема на рис. 2 з урахуванням інформації таблиць 1-2 дозволяє ввести на топології множини W_{π} відношення логічного наслідування та взаємозв'язків між парами управлінських задач з основного переліку (20 задач), побудувавши тим самим модель простору управлінських задач $MODEL^{ПЗП}$ (рівень M2), фрагмент якої представлено на рис. 3 (скорочення: ФА – факторний аналіз; ІП – індикативне планування; ФЯА – формальний та якісний аналіз; ЗС – зовнішнє середовище).

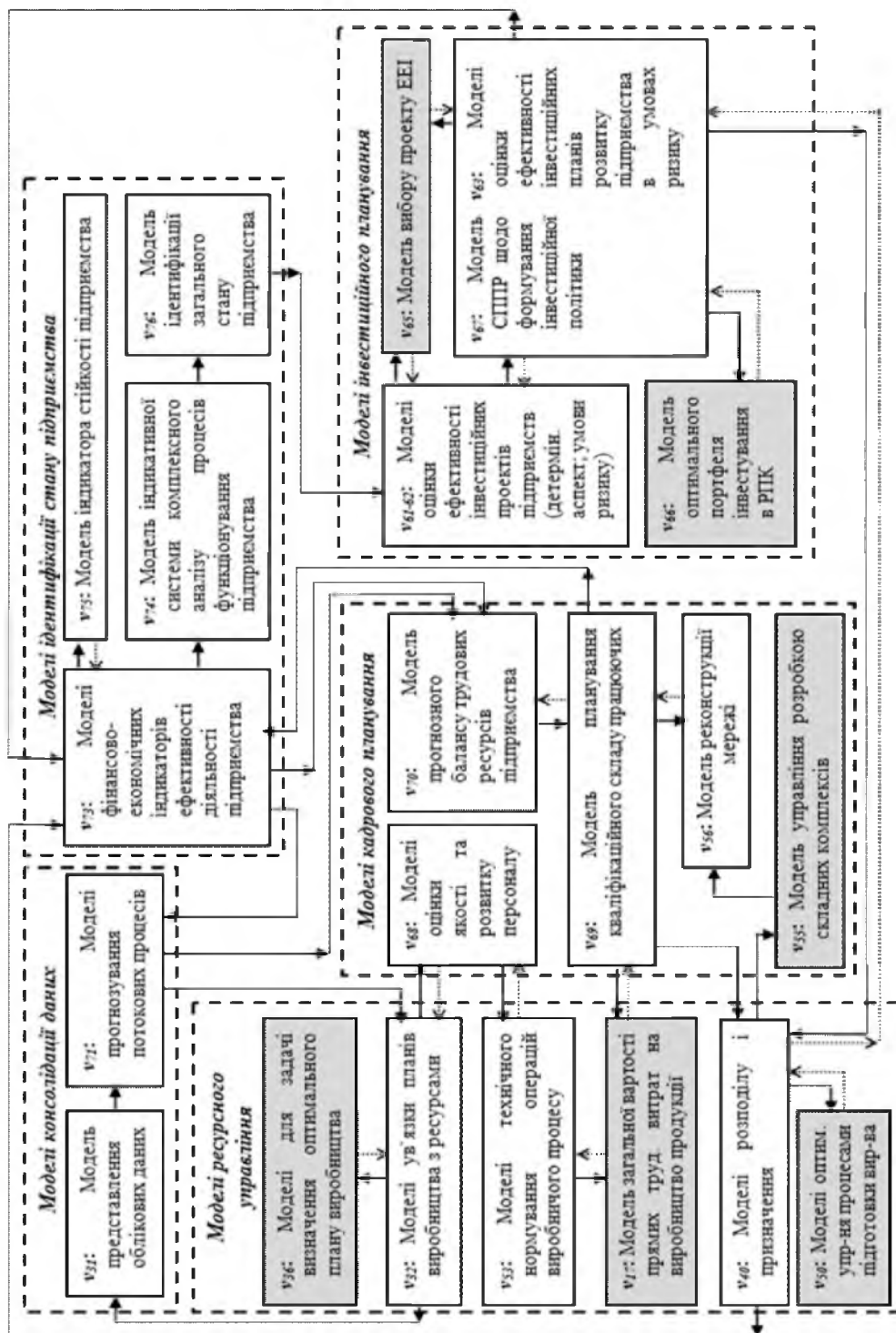


Джерело: створено автором

Рис. 3. Фрагмент моделі простору управлінських задач $MODEL^{ПЗП}$

Для більшості управлінських задач зроблені рекомендації щодо їх формалізації у виді моделей, взятих відповідно із різних класів. Ця інформація також занесена до табл. 2 та представлена на рис. 4.

Сформований модельний комплекс є основою для побудови (конкретизації) топології параметричного простору, в моделі $MODEL^{ПЗП}$ якого зводиться і систематизується інформація про параметри «активованих» математичних моделей, побудованих не тільки для утвореного фрагмента моделі простору управлінських задач, а також зіставлених іншим задачам з множини W , які тимчасово не застосовуються у вирішенні актуалізованої проблемної ситуації π (рівень $M2$). Зазначимо, що всі ті аналітичні задачі (моделі) з множини V , які є формалізованими образами деяких управлінських задач з множини W , вже рознесені до класів еквівалентності за своїми параметрами, тобто «поєднані» між собою змістом, структурою, логічним успадкуванням тощо. Тому зв'язки між моделями на рис. 4 встановлюються у два етапи: 1) як проекція фрагменту побудованої моделі $MODEL^{ПЗП}$ (див. рис. 3); 2) доповнюються і розширюються на основі проведеного спільного аналізу структурних параметрів цих моделей і виявлених відношень еквівалентності між ними (детальніше див. у [3]).



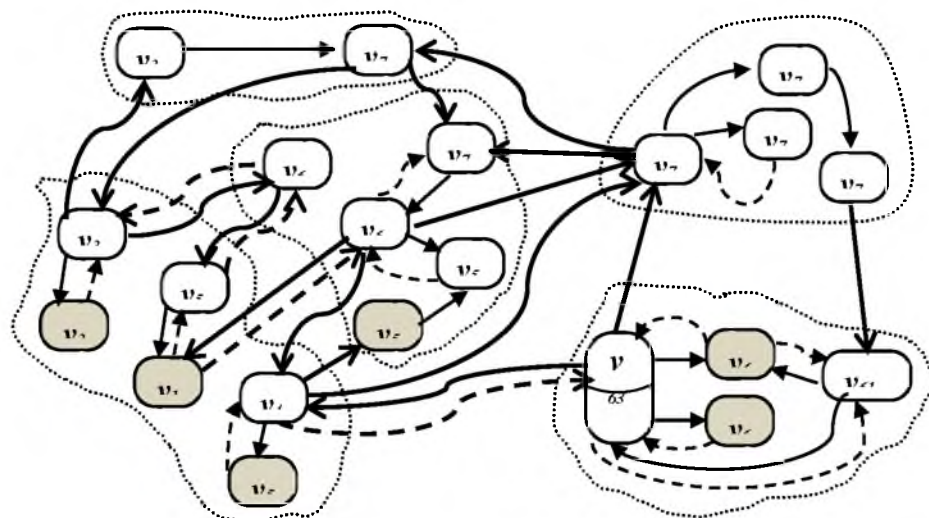
V_{π}

Джерело: створено автором з використанням [2, 11-13] та ін.

Рис. 4. Схема взаємозв'язку між аналітичними задачами з множини V_{π} (модельний комплекс)

У результаті отримуємо 17 основних моделей, що є формалізованими образами 20 управлінських задач, які згруповані у п'ять функціональних груп, та доповнюємо їх ще шістьма моделями v_{17} ; v_{36} ; v_{50} ; v_{55} ; v_{65} ; v_{66} з урахуванням зазначеного відношення еквівалентності (відмічені сірим кольором на рис.4), які також з'єднуємо дугами

(показують порядок слідування) з основними моделями. Саме ці 6 моделей спільно з деякими із основних 17 моделей ініціюють активацію тих 9 управлінських задач, про які згадано вище і які додатково увійшли до фрагменту моделі $MODEL^{ПЗП}$ (на рис. 3 вони виділені сірим кольором). Результатом такого синтезу є розширений граф $G_{\pi}^{\prime} = \{V_{\pi}^{\prime}; E_{\pi}^{\prime}\}$ (де $V_{\pi}^{\prime} = V_{\pi} \cup \bar{V}_{\pi}$ – множина вершин (відповідає моделям v_i : V_{π} – 17 основних (16 вершин); $\bar{V}_{\pi}$ – 6 додаткових), $E_{\pi}^{\prime} = E_{\pi}^1 \cup E_{\pi}^2 \cup \bar{E}_{\pi}$ – множина дуг (відповідає зв'язкам між моделями: E_{π}^1 і E_{π}^2 – між моделями з множини V_{π} , зв'язки між якими утворені згідно описаних вище етапів 1 і 2 відповідно; $\bar{E}_{\pi}$ – між моделями з множин V_{π} і $\bar{V}_{\pi}$)), який виступає конкретизованою моделлю підпростору аналітичних задач і який слугуватиме надалі робочим інструментом щодо моделювання ефективних рішень з комплексного вирішення актуалізованих проблемних ситуацій π_1, π_2 і π_3 (див. рис. 5).



Типи

→ - --→ -

V_{π}	V_{31}	V_{32}	V_{40}	V_{53}	V_{56}	V_{61-62}	V_{63}	V_{67}	V_{68}	V_{69}	V_{70}	V_{71}	V_{73}	V_{74}	V_{75}	V_{76}
ψ_1	2	3	3	1	1	2	2	1	2	4	3	4	7	2	1	2
ψ_2		1	2	1	1	1	1	1		1						
Σ	2	4	5	2	2	3	3	2	2	5	3	4	7	2	1	2
$\bar{V}_{\pi}$	V_{17}	V_{36}	V_{50}	V_{55}	V_{65}	V_{66}										
ψ_1	2	1	1	2	2	1										
ψ_2																

Джерело² створено¹ автором² 1

Рис. 5. Модель підпростору аналітичних задач у формі розширеного графа $G_{\pi}^{\prime}$

На топології графа $G_{\pi}^{\prime}$ вводиться система аналітичних функцій, з використанням яких розширюється математичний інструментарій і, як наслідок, поглиблюється економіко-математичний аналіз (див. [3]). Як

приклад, на рис. 5 введено дві такі функції, задані на множині вершин графа $G_{\pi}^{\prime}$, а саме:

$$\psi_1 = V_{\pi} \times V_{\pi} \rightarrow \mathbb{Z}^+; \quad \psi_2 = V_{\pi} \times \bar{V}_{\pi} \rightarrow \mathbb{Z}^+, \quad (3)$$

де ψ_1, ψ_2 – функції, що зіставляють кожній вершині графа $G_{\pi}^{\prime}$ кількість суміжних з нею вершин (кількість аналітичних задач, які пов'язані з цією задачею еквівалентними параметрами), які входять до множин V_{π} і $\bar{V}_{\pi}$ відповідно.

Наступним кроком є безпосередньо комплексне розв'язування задач, представлених своїми моделями, отримання їх спільного прийнятного рішення (рішень), яке, в загальному випадку, не має бути обов'язково оптимальним. Проте, це є самостійною задачею (різновид задачі координації), складність якої, насамперед, визначається типом моделей, які утворюють граф $G_{\pi}^{\prime}$, та насиченістю міжмодельних зв'язків. У праці [3] одним із авторів запропоновано деякі підходи до конструктивного вирішення цього типу задач, однак, це виходить за межі цієї статті.

Спільний аналіз інформації табл. 2 і рис. 3 дозволяє побудувати модель ML_{π}^1 частинної віртуальної організаційної структури управління підприємством (ВОСУП) – абстрактної, цільової, штучної інтелектуальної системи управління, яка є моделлю-проекцією реальної для КТ «ЗЗВА» оргструктури управління, що виокремлюється з неї для ефективного вирішення актуальних проблемних ситуацій π_1, π_2 і π_3 (рівень M1) [3]. До моделі ML_{π}^1 включені ті структурні підрозділи підприємства («проектна команда»), які мають брати участь у спільному вирішенні виділеного комплексу управлінських задач W_{π} (рис. 6).

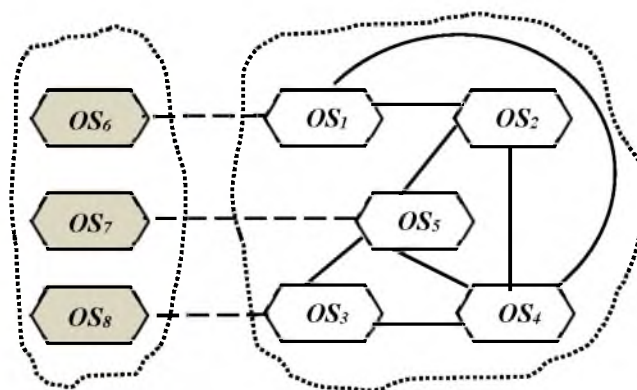


Рис. 6. Модель ML_{π}^1 частинної ВОСУП

Сірим кольором на рис. 6 виділені ті підрозділи КТ «ЗЗВА», які первинно не були включені до «проектної команди» для вирішення актуальних проблем π_1, π_2 і π_3 , проте до їх компетенції входять

управлінські задачі ($w_{12,1}^{\pi}$; $w_{12,2}^{\pi}$; $w_{12,3}^{\pi}$; $w_{33,4}^{\pi}$; $w_{33,5}^{\pi}$; $w_{33,6}^{\pi}$), на які опосередковано впливають управлінські рішення, що одержані під час подолання цих проблемних ситуацій. Окрім цього, у процесі аналізу було також розширено перелік управлінських задач підрозділів, які первинно утворили цю «проектну команду» (w_{83}^{π} ; w_{97}^{π} ; $w_{33,3}^{\pi}$). Отже, це дозволило синтезувати вдосконалену ефективну ВОСУП, сприятиме розширенню внутрішнього різноманіття системи управління промисловим підприємством в умовах безперервної дії дестабілізуючих чинників.

Висновки та напрямки подальших досліджень. У статті висвітлено методологічні принципи щодо застосування методу стратифікаційного метамоделювання до вирішення проблем, типових для промислових підприємств. Здійснена реалізація технології стратифікаційного метамоделювання в контексті задачі перспективного кадрового управління промисловим підприємством на прикладі КТ «ЗЗВА». Окреслено перспективи використання економіко-математичного інструментарію в межах описаної технології метамоделювання, зокрема, можливість і доцільність постановки оптимізаційних задач на моделях-графах з використанням системи спеціальних функцій і ваг.

Список літератури:

1. Вітлінський В. В. Теорія інтелектуальних систем прийняття рішень / В. В. Вітлінський, О.Д. Шарапов // Моделювання та інформаційні системи в економіці. – 2008. – Вип. 78. – К.: КНЕУ, 2008, стор. 30–38.
2. Математичні моделі та методи ринкової економіки: навч. посіб. / В. В. Вітлінський, О. В. Піскунова. – Київ: КНЕУ, 2010. – 531 с.
3. Глушевський В.В. Адаптивні механізми в системах управління підприємствами: методологія і моделі: монографія / В.В. Глушевський. – Запоріжжя: КПУ, 2016. – 352 с.
4. Глушевський В.В. Інформаційна модель простору управлінських задач підприємства як основа інтелектуальної підтримки управлінських рішень: прогностичний аспект / В.В. Глушевський // Актуальні проблеми прогнозування поведінки складних соціально-економічних систем: Монографія. - [За ред. О.І. Черняка, П.В. Захарченка]. – Бердянськ: Видавець Ткачук О.В., 2016. – С. 352-363.
5. Абасов Н.В. Применение технологии метамоделирования в управлении технологическими режимами ГЭС / Н.В. Абасов, М.Ю. Чернышов, Е.Н. Осипчук [Электронный ресурс] // Вестник БГУ. – 2014. – № 9-2. – С. 42-52. – Режим доступа: URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologii-metamodelirovaniya-v-upravlenii-tehnologicheskimi-rezhimami-ges>.
6. Нечаев В.В. Введение в теорию метамоделирования систем: монография / В.В. Нечаев. – М.: Информациология, 1997. – 64с.
7. Gigch J.P. van. System Design Modeling and Metamodeling / J.P. van Gigch. – New York: Plenum Press, 1991. – 453 p.

8. Metamodeling for Method Engineering / M.A. Jeusfeld, M. Jarke, J. Mylopoulos. – Cambridge, MA : MIT Press, 2009. – 424p.
9. Лядова Л. Метамоделирование и многоуровневые метаданные как основа технологии создания адаптируемых информационных систем / Л. Лядова [Электронный ресурс] // International Book Series "Information Science and Computing". - Заголовок с экрана. - Режим доступа : URL : <https://fdp.hse.ru/data/2010/03/30/1217474950/IBS-04-p20.pdf>.
10. Система менеджмента качества. Руководство по качеству : Руководство по управлению качеством при производстве электротехнической продукции : РК 01-2015. – [5-я редакция; дата введения 2015-07-15]. – Запорожье : КТ «ЗЗВА», 2015. – 70с.
11. Марюта А.Н. Целевой экономический и управленческий анализ (контролинг): Монография / А.Н. Марюта, К.Ф. Ковальчук. – Днепропетровск: «Системные технологии», 2005. – 342с.
12. Сакович С.А. Исследование операций (детерминированные методы и модели): справочное пособие / С.А. Сакович. – Мн.: Выш. шк., 1984. – 256с.
13. Кігель В.Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці: Монографія / В.Р. Кігель. - К.: ЦУЛ, 2003. – 340с.

1.4. Формування перспективних напрямів зовнішньоекономічної діяльності України в міжнародному бізнес-просторі

Формування напрямів зовнішньоекономічної діяльності країни в міжнародному бізнес-просторі залежить від різноманітних факторів, найважливішими з яких є: загальний стан економіки країни; кон'юнктура світового ринку; економічний стан основних торговельних партнерів; рівень державного регулювання зовнішньоекономічної діяльності. Розвиток зовнішньоекономічної політики України в значній мірі залежить від розвитку торговельно-економічних процесів в міжнародному бізнес-просторі [1].

Торговельні відносини є важливою складовою зовнішньої політики держави у глобальній системі міжнародної торгівлі. Зовнішня торгівля перебуває під впливом різноманітних факторів, з яких експорт є одним із таких, що визначає стратегічний напрямок міжнародної економічної інтеграції. Як зазначено в Концепції створення системи державної підтримки експорту України «важливою складовою успішної інтеграції України у світовий економічний простір є створення системи державної підтримки експорту та сприятливих умов для вітчизняних виробників конкурентоспроможної продукції на зовнішньому ринку» [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значну увагу вивченню теоретичних засад міжнародної торгівлі були положенні такими вченими