

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова

**ДОЦЕНКО СЕРГІЙ ІЛІЧ**

УДК 007.51:65.011.56

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ  
КОМП'ЮТЕРНОЇ ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ  
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯМ ОРГАНІЗАЦІЙ**

Спеціальність 05.13.06 – інформаційні технології

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора технічних наук

Харків - 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському національному технічному університеті сільського господарства імені Петра Василенка Міністерства освіти і науки України.

Науковий консультант: Заслужений винахідник України, доктор технічних наук, професор  
**Краснобаєв Віктор Анатолійович**,  
Харківський національний університет імені Каразіна, професор кафедри електроніки та управляючих систем;

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор  
**Метешкін Костянтин Олександрович**,  
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, професор кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем;

доктор технічних наук, професор  
**Філатов Валентин Олександрович**,  
Харківський національний університет радіоелектроніки, завідувач кафедрою штучного інтелекту;

доктор технічних наук, професор  
**Ассєв Георгій Георгійович**,  
Харківська державна академія культури, завідувач кафедрою інформаційних технологій;

Захист відбудеться 18 травня 2017 р. о 14<sup>30</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.089.04 у Харківському національному університеті міського господарства імені О. М. Бекетова за адресою: 61002, Україна, м. Харків, вул. Маршала Бажанова, 17, конференц-зал №1.

З дисертацією можна ознайомитися у науково-технічній бібліотеці Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова.

Автореферат розісланий «31» березня 2017 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради \_\_\_\_\_ Ю. Ю. Гусєва

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Задача управління енергозбереженням для організацій є однією зі стратегічних задач розвитку економіки України. Її вирішення здійснюється двома шляхами, а саме:

- формуванням автоматизованих систем управління технологічними процесами за критерієм ефективності споживання енергоресурсів (АСУ ТП);
- формуванням автоматизованих систем управління раціональним використанням енергоресурсів для підрозділів та всієї організації (АСУ В).

Для другого шляху характерним є управління на основі застосування попередньої структуризації рішень на основі інтелектуальних інформаційних технологій з застосуванням систем комп'ютерної підтримки рішень.

Вони включають методи отримання, обробки, зберігання, передачі та представлення знань про предметну область. Фундаментальним недоліком такого підходу є те, що метод структуризації рішень включає в себе формування бази даних та формування на основі цих даних відповідної бази знань, що потребує розробки унікальних програмних продуктів з залученням фахівців з програмування та когнітологів.

Оскільки відомі методи структуризації рішень засновано на закономірностях формальної логіки, в якій об'єктом дослідження є мова, виникає питання – чи можливим є метод структуризації рішення, в якому закономірності формальної логіки не застосовуються?

Відомо, що людина в процесі смислового мислення здійснює структуризацію рішень без застосування мови й відповідно правил формальної логіки. Дослідження процесів смислового мислення здійснюється в теорії природних інтелектуальних систем. Найбільш успішною в цьому напрямку є теорія функціональних систем, яка розроблена академіком П. К. Анохіним. Для рівня особи, яка приймає рішення, справедливими є наступні закони її інтелектуальної діяльності:

- незалежності архітектури функціональної системи від рівня її організації;
- динамічної мобілізації структур;
- системоформуючим фактором є проект майбутнього результату діяльності;
- смислової діяльності – синтез цілі діяльності та прийняття рішення про її досягнення здійснюється на основі центральної закономірності інтегративної діяльності мозку.

Якщо суб'єкт управління буде здатен сформувати модель структуризації рішень на основі центральної закономірності інтегративної діяльності мозку, виникне можливість формування на її основі інформаційної моделі структуризації рішень для факторного представлення діяльності з енергозбереження.

При цьому виникає питання, який метод необхідно застосувати для формування цієї інформаційної моделі? Найбільш розвиненою є методологія системного підходу. Однак, фундаментальною проблемою методології системного підходу є внутрішні протиріччя у формі антиномій цілісності.

Неоднозначність визначення змісту категорії «система» породжує структурну невизначеність системи, яка проявляється у невизначеності кількісного складу системи, а також функціональну невизначеність, яка проявляється у невизначеності форми відносин, чи зв'язків поміж елементами. З цих невизначеностей формуються антиномії цілісності. Для вирішення антиномій цілісності виникає необхідність подальшого розвитку методології цілісного підходу.

В дисертаційній роботі вирішується важлива для теорії та практики управління діяльністю з енергозбереження організацій **науково-прикладна проблема**, яка полягає в необхідності вирішення протиріччя між існуючими можливостями традиційних методів структуризації рішень при управлінні діяльністю з енергозбереження та тенденціями розвитку методу структуризації рішень на основі закономірностей інтелектуальної діяльності особи, яка приймає рішення.

Тому в якості **наукової гіпотези** висловлюється припущення про те, що інтелектуальна система комп'ютерної підтримки рішень з інформаційною моделлю діяльності з енергозбереження, які розроблено на основі закономірностей інтелектуальної діяльності особи, яка приймає рішення, забезпечать вирішення задачі підвищення ефективності підтримки рішень при управлінні діяльністю з енергозбереження організацій.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано на кафедрі електропостачання та енергетичного менеджменту Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка згідно з загальноукраїнськими науковими програмами: Постановою Президії Національної Академії Наук України від 25.02.09г. №55 «Основні наукові напрямки, найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природних, технічних і гуманітарних наук на 2009...2013 роки», Постановою Кабінету Міністрів України від 7 вересня 2011 року №942 «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок до 2015 року», а також згідно плану держбюджетних НДР Мінагрополітики і продовольства України за темами: «Розробка систем енергетичного менеджменту та методів підвищення ефективності експлуатації електрообладнання АПК, (ДР 0104U004600), «Розробка методів та технічних засобів підвищення енергоефективності технологічних процесів», (ДР 0104U000372), за планами НДР Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова за темою: «Енергоефективність і надійність систем передачі та споживання електричної енергії», (ДР 0112U10507).

**Мета і задачі дослідження.** Метою дослідження є підвищення ефективності підтримки рішень при управлінні енергозбереженням організацій, розробкою інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень з інформаційною моделлю діяльності з енергозбереження організацій.

Для досягнення мети поставлені наступні задачі:

1. Виконати аналіз процесів в системах комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням організацій.

2. Розвинути основні положення цілісного підходу до дослідження процесів формування та діяльності природних інтелектуальних систем.

3. Встановити логічні закономірності цілісної діалектично організованої діяльності природної інтелектуальної системи.

4. Розробити інтелектуальну інформаційну технологію діяльності природної інтелектуальної системи.

5. Розробити інформаційну модель структуризації рішень, а також інформаційні моделі мислення, смислового мислення та діяльності.

6. Розробити інтелектуальну систему комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням організації з інформаційною моделлю діяльності з енергозбереження.

7. Обґрунтувати підвищення ефективності підтримки рішень при управлінні енергозбереженням з застосуванням елементів розробленої інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень.

8. Провести апробацію результатів наукових досліджень в реальних економічних умовах і в навчальному процесі.

Об'єктом дослідження є процеси управління діяльністю з енергозбереження організацій.

Предметом дослідження є теоретичні основи створення інтелектуальних систем комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням з інформаційною моделлю діяльності на основі закономірностей інтелектуальної діяльності особи, яка приймає рішення.

Методи дослідження. Основним методом дослідження природних інтелектуальних систем є методи системного та цілісного підходів, методи формальної теорії.

З іншого боку, поширеною формою формалізації представлення об'єктів є архітектурний підхід, на основі якого формуються функціональне, інформаційне, організаційне та ресурсне представлення згідно, наприклад, стандартів ISO 19439:2006 та ISO 15704:2000.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

На основі аналізу і наукового узагальнення фактів і явищ, пов'язаних з впровадженням у діяльність організацій систем комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням, виявлені тенденції і закономірності їх розвитку, що привело до розробки теоретичних основ створення інтелектуальних систем комп'ютерної підтримки рішень при управлінні діяльністю з енергозбереження на основі закономірностей інтелектуальної діяльності особи, яка приймає рішення.

#### **1. Вперше:**

– запропоновано метод отримання знань, заснований на логічному виводі, який на відміну від існуючих логічних методів отримання знань включає діалектичний вивід у формі діалектичної єдності «загальне» – «одиничне» для понять, що дозволяє ввести в теорію множин діалектичний вивід та знак звичайного реляційного оператора для представлення діалектичної єдності;

– запропоновано метод формування діяльності природної інтелектуальної системи, заснований на представленні її як структури, яка складається з двох

форм задач, який на відміну від існуючих методів отримання знань включає діалектичний вивід у формі діалектичної єдності «загальне» – «одиничне» для організаційних та технологічних задач, що дозволяє підвищити ефективність інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень встановленням ізоморфного результату її діяльності;

– запропоновано метод формування інформаційної моделі процесу, заснований на факторному представленні знань, який на відміну від існуючого методу пошуку знань у факторному просторі включає діалектичний вивід у формі діалектичної єдності «загальне» – «одиничне» для вхідних, як процесних, так і ресурсних факторів діяльності та додаткових каузальних відношень поміж процесними та ресурсними факторами, що підвищує ефективність інформаційної моделі процесу;

– запропоновано метод формування інформаційних моделей структуризації понять мислення, смислового мислення та структуризації рішень, заснований на факторному представленні знань, який на відміну від існуючого методу пошуку знань у факторному просторі включає діалектичний вивід у формі діалектичної єдності «загальне» – «одиничне», як для процесних, так і для ресурсних факторів діяльності, а також додаткові каузальні відношення поміж процесними та ресурсними факторами, що підвищує ефективність розроблених інформаційних моделей структуризації понять мислення, смислового мислення та структуризації рішень встановленням їх ізоморфізму.

– запропоновано інформаційну модель діяльності з енергозбереження для організації, засновану на інформаційній моделі процесу, яка на відміну від існуючих моделей включає знання про значимі процесні та ресурсні фактори для організаційної та енерготехнологічної діяльності, що дозволяє підвищити ефективність системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні діяльністю з енергозбереження.

## **2. Дістала подальшого розвитку:**

– аксіоматика системного підходу до дослідження природних інтелектуальних систем, як організованих цілих, на основі встановлення аксіом цілісності, які на відміну від існуючих у системному та цілісному підходах аксіом, базуються на діалектичному виводі «загальне» – «одиничне», що дозволяє встановити логічні закономірності у формі правил формування природних інтелектуальних систем, як діалектично організованих цілих, та їхньої діяльності, як цілісної діалектично організованої діяльності;

– теорія функціональних систем на основі методу структуризації рішень, який на відміну від існуючих методів пошуку рішень включає діалектичний вивід у формі діалектичної єдності «загальне» – «одиничне» для визначених пар вхідних форм факторів інтелектуальної діяльності, а також додаткові каузальні відношення поміж ними, що підвищує ефективність прийняття рішень.

**3. Удосконалено** метод пошуку рішень в інтелектуальних системах, заснований на таблиці рішень, який на відміну від існуючих методів використовує чотири взаємопов'язані матриці, які складають інформаційну

модель діяльності, що дозволяє підвищити ефективність пошуку рішень при управлінні енергозбереженням.

### **Практичне значення одержаних результатів.**

1. Розроблена інформаційна модель діяльності з енергозбереження для системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням реалізована при розробці інтерфейсу її моделі на основі прикладної програми Microsoft Office Excel.

Розроблена система комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням реалізована при розробці інтерфейсу її моделі на основі прикладної програми Microsoft Office Excel.

Ці прикладні програми є основою для організації інтерфейсу автоматизованого робочого місця головного енергоменеджера та головного енергетика. Акт впровадження від 15 червня 2016 року в проектних розробках автоматизованої системи енергетичного менеджменту в ТОВ «ІНСОЛАР-КЛІМАТ». Акт впровадження від 07 липня 2016 року в проектних розробках автоматизованої системи енергетичного менеджменту в ТОВ «РІТ».

2. Розроблена методика проведення аудиту системи енергетичного менеджменту, як елемент інформаційного забезпечення системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням організацій. Акт впровадження від 15 червня 2016 року в проектних розробках системи енергетичного менеджменту в ТОВ «ІНСОЛАР-КЛІМАТ». Акт впровадження від 07 липня 2016 року в проектних розробках автоматизованої системи енергетичного менеджменту в ТОВ «РІТ».

3. Розроблена методика проведення енергетичного аудиту, як елемента інформаційного забезпечення системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням організацій. Акт впровадження від 15 червня 2016 року в проектних розробках системи енергетичного менеджменту в ТОВ «ІНСОЛАР-КЛІМАТ». Акт впровадження від 07 липня 2016 року в проектних розробках автоматизованої системи енергетичного менеджменту в ТОВ «РІТ».

4. Розроблені електронні форми Енергетичного паспорту підприємства та Енергетичного паспорту будівлі, які є економічними моделями (таблиця Microsoft Excel), що забезпечує збирання, представлення та аналіз інформації про використання енергетичних ресурсів, в тому числі, й реальному часі. Це забезпечує особі, яка приймає рішення прийняття рішень про встановлення відповідних вимог до показників енергетичної ефективності, а також оцінку фактичних показників. Акт впровадження від 10 вересня 2016 року в проектних розробках системи енергетичного менеджменту в ПАТ «ТУРБОАТОМ».

5. Методики нормування витрати теплової енергії для систем опалювання і вентиляції та холоду для систем кондиціонування повітря доведені до практичного застосування у формі інформаційного забезпечення для інформаційної моделі діяльності системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням організацій. Акт впровадження від 15 червня 2016 в ТОВ «ІНСОЛАР-КЛІМАТ».

6. Розроблені інтелектуальна інформаційна технологія формування інформаційної моделі діяльності з енергозбереження для системи комп'ютерної підтримки рішень та інтелектуальна інформаційна технологія реалізації діяльності системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням безпосередньо використовуються при підготовці студентів за спеціальністю 8.05070108 «Енергетичний менеджмент» в дисциплінах «Енергоменеджмент в АПК», «Проектні рішення в енергоменеджменту», Акт впровадження від 05 вересня 2016 року в ХНТУСГ ім. П. Василенка, а також за спеціальністю 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання» в дисципліні «Енергоменеджмент і енергетичний аудит систем електропостачання», Акт впровадження від 06 вересня 2016 року в ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

**Особистий внесок здобувача.** Основні наукові результати, що належать особисто автору, представлені в чотирьох монографіях [1-4] і п'ятнадцяти статтях [13-17, 19-21, 23-29] та в двадцяти матеріалах конференцій [30-49].

Окремі наукові результати отримані в співавторстві:

– пропозиція підприємство представляти як функціональну систему (інтелектуальну систему), яка формується та діє за законами теорії функціональних систем [5];

– пропозиція для потреб сільського та комунального господарств у якості перспективного дешевого палива використовувати буре вугілля, що буде сприяти вирішенню проблеми енергетичної незалежності країни [6];

– розробка: схеми системи енергетичного менеджменту для підприємства, в якій виділено два рівні енергетичного менеджменту, а саме: рівень стратегічного енергетичного менеджменту; рівень енергомоніторингу поточного енерговикористання (тактичний рівень) [7];

– доказ того, що саме встановлення норм використання паливно-енергетичних ресурсів дає можливість визначити конкретну політику та встановити цілі для системи управління [8];

– пропозиція від розмірних величин визначення погодинних витрат тепла на опалення та вентиляцію перейти до відносних величин шляхом їх ділення на розрахункові максимальні величини  $Q_{on}^p$  та  $Q_{вен}^p$  [9];

– пропозиція від розмірних величин визначення погодинних витрат холоду на кондиціювання та вентиляцію перейти до відносних величин шляхом їх ділення на розрахункові максимальні величини  $Q_{ох}^p$  та  $Q_{вен}^p$  [10];

– розробка визначення складу метеорологічних параметрів для системи метеопостів підстанцій та ліній електропередач, які забезпечують визначення параметрів погодних умов [11];

– встановлення складу функцій первинної та технологічної обробки метеопараметрів, які використовуються для визначення параметрів погодних умов при розрахунках втрат на корону на лініях електропередач [12];

– розробка: пропозиції для визначення ступеня відповідності моделі організації діяльності інтелектуальної системи (за теорією функціональних систем) та підприємства за теорією діалогових систем управління, у формі їх



організаційних (функціональних) моделей [18];

– пропозиція застосовувати у якості інтегрального рівняння для криптографічного перетворення інформаційного повідомлення рівняння Вольтера першого роду [22].

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації доповідались та були схвалені на:

Міжнародних науково - практичних конференціях «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК» (Харків, 2003 - 2015 рр.);

IV МНТК «Підвищення ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах» (14-16 квітня 2012р., Луцьк – Швацькі озера);

8-ой Междун. научно-техн. конф. «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». (16 – 17 мая 2012 года, Москва. ГНУ ВИЭСХ);

IV Міжнародній науково-практичній конференції: «Стратегії інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта» (SIDEC 2012) (11–14 квітня 2012 р., Харків – НТУ «ХП»);

V Ювілейній міжнародній науково-практичній конференції «Стратегії інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта» (SIDEC 2013) (26-30 травня 2013 р., Алушта – НТУ «ХП»);

II Міжнародній науково-технічній конференції «Оптимальне керування електроустановками» (ОКЕУ-2013) (22 –24 жовтня 2013 року, Вінниця – ВНТУ);

Международной научно-практической конференции «Математическое моделирование процессов в экономике и управлении инновационными проектами МПП-2013», (Алушта, 9–15 сентября 2013 г.– ХНУРЭ);

III Міжнародній науково-практичній конференції «Економічні проблеми та перспективи розвитку житлово-комунального господарства на сучасному етапі» (20–22 травня 2013р., Харків – ХНУМГ ім. О. М. Бекетова);

I Міжнародній науково-технічній конференції «Енергоефективна техніка та технології в житлово-комунальному господарстві (ЕЕТ – 2014)», (Харків, 2014р.– ХНУМГ ім. О. М. Бекетова);

18-м Международном молодежном форуме «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке». Международная конференция «Управление знаниями и конкурентная разведка» (Харьков, 2014 – ХНУРЭ);

Международной научно-практической конференции «Математическое моделирование процессов в экономике и управлении инновационными проектами МПП-2014» (16-21 сентября 2014, г. Коблево – ХНУРЭ);

XXII Міжнародній науково-практ. Конф. «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD-2014), м. Харків – НТУ ХП;

7<sup>th</sup> International Conference DESSERT'14: Dependable Systems & Technologies Ukraine, Kiev, May 16–18, 2014;

11th IEA Heat Pump Conference (HPC2014) which will be held on May 13 - 15, 2014 in Montréal (Québec) Canada;

II Міжнародній науково-технічній та навчально-методичній конференції «Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку – PEMS'15», Київ,

травень 2015 – НТУ «КП»;

Міжнародній науково-практичній конференції «Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами (ММП-2015)» м. Коблево, 14-20 вересня 2015 р.;

VII Міжнародній науково-практичній конференції: «Стратегії інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта» (SIDEC 2015) 29 вересня-2 жовтня 2015 р., м. Харків – НТУ «ХП»;

«Международной научно-практической интернет-конференции «Компьютерные технологии в городском и региональном хозяйстве» 23 – 28 ноября 2015г., Харьков;

Четвертій міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні системи і технології, AIST-2016» м. Суми, 25-27 травня 2016 р.;

Международной научно-техн. конференции. «Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях» (КМНТ-2016). Харьков, 26-31 мая 2016г.;

III Міжнародній науково-технічній та навчально-методичній конференції «Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку». Київ, 30 травня-01 червня 2016 р.

Международной научно-практической конференции «Математическое моделирование процессов в экономике и управлении проектами и программами (ММП-2016)» г. Коблево, 13-16 сентября 2015 г.

**Публікації.** Основні наукові положення за матеріалами дисертаційної роботи опубліковані у 49 друкованих працях, з них 4 монографії, 25 статей у наукових фахових виданнях України, з яких 6 у виданнях включених до міжнародних науково-метричних баз (РІНЦ, Index Copernicus), 20 у матеріалах конференцій та семінарів.

**Структура та обсяг дисертаційної роботи.** Дисертація складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 369 сторінок, посеред них 62 рисунки по тексту, 8 таблиць по тексту, список використаних джерел містить 202 найменування на 23 сторінках, 4 додатки на 43 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** обґрунтовано актуальність та доцільність дисертаційної роботи, сформульовано її мету та задачі, визначено об'єкт, предмет та методи дослідження, наукову новизну та практичну значущість роботи.

**У першому розділі** виконано аналіз процесів в системах комп'ютерної підтримки рішень для автоматизованих систем енергоменеджменту. Для вирішення цієї задачі в дисертаційній роботі визначені методології формування та реалізації діяльності з раціонального використання енергетичних ресурсів, а саме:

– методологія державного управління політикою енергозбереження, яка визначена Законом України про енергозбереження;

– методологія формування систем енергетичного менеджменту, яка встановлена у стандартах на системи управління якістю серії ISO 9000.

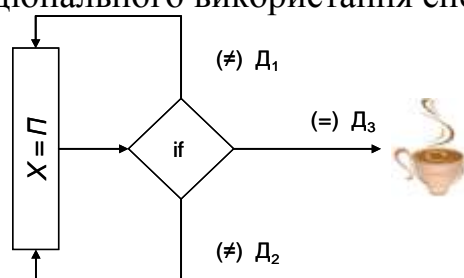
Аналіз існуючих моделей систем енергетичного менеджменту (СЕМ) показав, що на основі вказаної методології розроблено наступні моделі:

– модель СЕМ, яка реалізована в ДСТУ 4472: 2005, ДСТУ 4715: 2007, ДСТУ 5077:2008;

– модель СЕМ за методологією стандартів серії ISO 9000, яка реалізована в EN 16001:2009, та серії стандартів ДСТУ ISO 50001:2015, ДСТУ ISO 50002: 2016; ДСТУ ISO 50003:2016; ДСТУ ISO 50004:2016; ДСТУ ISO 50006:2016; ДСТУ ISO 50015:2016.

На основі аналізу розглянутих моделей сформовано узагальнену модель СЕМ (див. рис. 1).

Слід відзначити, що кожна з реалізацій цієї моделі має певні недоліки та переваги. Фундаментальним недоліком цих моделей є невизначеність методу структуризації рішення задачі формування проектних значень показників раціонального використання енергоресурсів для організації (П).



До складу моделі включено наступні елементи:

- блок формування проектних значень показників раціонального використання енергоресурсів (П);
- блок моніторингу отриманих значень показників (X);
- блок забезпечення відповідності отриманих показників проектним значенням (if).

Рисунок 1 – Модель СЕМ

Це обумовлено тим, що не визначеною є інформаційна модель діяльності з енергозбереження для організації. Тому в запропонованих моделях структурованим є лише рішення задачі з встановлення функцій циклу управління (менеджменту) у формі циклу Демінга-Шухарта.

При управлінні енергозбереженням передбачається додаткове управління саме діяльністю з енергозбереження, яка передбачає залучення до енерготехнологічних процесів додаткових процесних та ресурсних факторів. Тому повинні бути ідентифікованими та структурованими саме ці фактори.

На цей час відсутній універсальний метод інформаційного моделювання діяльності з енергозбереження на рівні організації для об'єкту управління.

З іншого боку, на основі аналізу методів структуризації рішення в сучасних інтелектуальних інформаційних технологіях та перспективних методів структуризації рішень виявлено існуючі поміж ними протиріччя, а саме, поміж методами:

- представлення знань:
  - формування знань про предметну область на основі логічних та евристичних моделей;
  - заснованих на моделі смислового мислення;
- отримання знань:
  - логічні виводи на основі правил формальної логіки;
  - діалектичний вивід на основі відношення для понять «загальне» – «одиничне».

Виявлені протиріччя поміж методом структуризації рішень при управлінні раціональним використанням енергоресурсів, а також поміж існуючими методами представлення та отримання знань в інтелектуальних інформаційних технологіях, є частковими до загальних протиріч (антиномій цілісності), які притаманні методології системного підходу.

Протиріччя 1 — антиномія про відношення частин та цілого.

Протиріччя 2 – антиномія про первинність частин чи цілого.

Протиріччя 3 – антиномія про співвідношення категорій «цілісність» – «причинність».

Протиріччя 4 – антиномія формуючого фактору: «діалектична єдність» – «причинність».

Протиріччя 5 – антиномія Ф. В. Й. Шеллінга про свідому та несвідому діяльність;

Протиріччя 6 – антиномія «цілісності»: «система є дещо ціле» – «ціле не є системою»;

Протиріччя 7 – антиномія «структури»: структура організованого цілого є зовнішньою по відношенню до його структурних частин (є неоднозначною) – структура організованого цілого є внутрішньою по відношенню до його структурних частин (є єдиноможливою);

Протиріччя 8 – антиномія реалізуючого фактору: людина як формуючий фактор – проект майбутнього результату діяльності;

Протиріччя 9 – антиномія діяльності Г. П. Щедровицького: діяльність це процес (системний підхід) – діяльність це структура різнорідних елементів (теорія діяльності);

Протиріччя 10 – антиномія послідовності дій з формування проекту майбутнього результату діяльності (структуризації рішення): одночасна інтеграція чотирьох компонентів аферентного синтезу цілі діяльності – послідовне формування моделі аферентного синтезу цілі, моделі формування програми дії, моделі прогнозування результату дії, формування акцептору результату дії.

Сформовані протиріччя потребують свого першочергового вирішення для подальшого розвитку інтелектуальних інформаційних технологій.

Таким чином, у першому розділі дисертаційної роботи на основі результатів аналізу процесів в системах комп'ютерної підтримки рішень, які застосовуються в автоматизованих системах енергоменеджменту, встановлені основні тенденції їх розвитку на основі закономірностей природного інтелекту особи, яка приймає рішення.

Сучасний стан розвитку автоматизації енергоменеджменту свідчить про необхідність підвищення ефективності підтримки рішень при управлінні діяльністю з енергозбереження організацій, розробкою теоретичних основ створення інтелектуальних систем комп'ютерної підтримки рішень при управлінні діяльністю з енергозбереження на основі закономірностей інтелектуальної діяльності особи, яка приймає рішення.

Основні результати розділу опубліковано у наукових працях [7, 8, 15, 19, 31].

У другому розділі отримала подальший розвиток методологія цілісного підходу до дослідження закономірностей природних інтелектуальних систем.

Вирішення антиномій цілісності потребує обрання об'єкту досліджень. У якості такого об'єкту обрано особу, яка приймає рішення (ОПР), а предметом дослідження є закономірності її організації та діяльності.

Перш за все визначено зміст категорій «організоване ціле» та «цілісна організаційна діяльність», які характеризують ОПР.

Для цього розглянуто функціональне представлення діяльності ОПР (рис. 2). Функціональна система може бути представлена як організоване ціле, яке складається з двох частин.

Частини, яка організує діяльність (1, на рис.2) та частини, яка реалізує цю діяльність (2, на рис. 2).

На основі цього вирішується невизначеність складу організованого цілого. Відкритим залишається питання про механізм поєднання цих частин у ціле, у формі реалізації цілісної діяльності. Для з'ясування закономірностей діяльності механізму поєднання виконано порівняння функцій, які реалізуються у функціональній системі, яка моделює діяльність ОПР, та класичній функціональній моделі процесу.

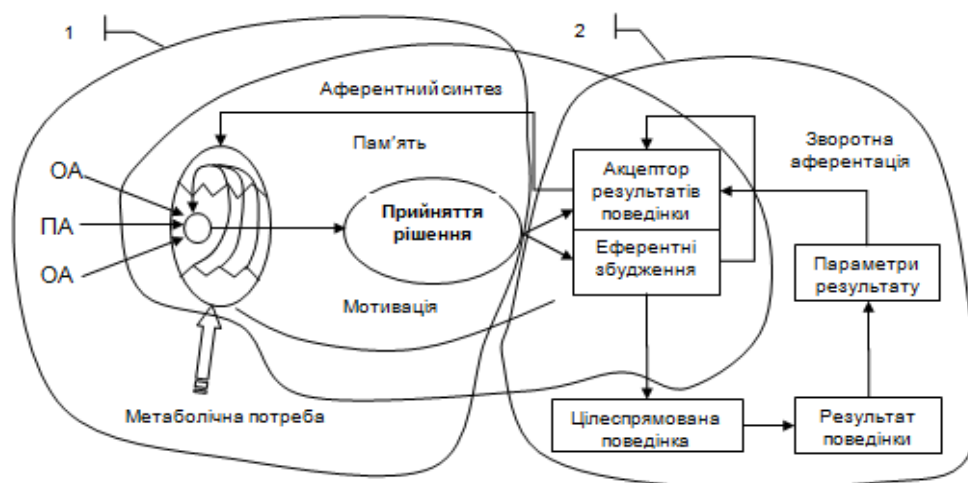


Рисунок 2 – Структура функціональної системи за теорією функціональних систем

ПА – пускова аферентація. ОА – обстановочна аферентація

Визначено властивості функціональної системи, як організованого цілого:

– організоване ціле може бути представленим у формі двох частин, які характеризуються здатністю цих частин формувати відповідні стани у формі задач;

– задачі формування проекту майбутнього результату (перша задача) та його отримання (друга задача) складають цілісну організаційну діяльність та вирішуються у двох відповідних структурних частинах, які є їх фізичними носіями.

Аналіз показав, що:

– перша задача в поняттях діалектичної логіки Г. Гегеля може бути охарактеризована як «загальне» тому, що вона є предметом розумової (свідомої) діяльності людини;

– друга задача може бути охарактеризована як «одиничне» тому, що вона є предметом фізичної праці людини.

Таким чином, поміж задачами встановлюється діалектичний зв'язок у формі «загальне – одиничне». З цього слідує, що:

– частини організованого цілого поєднуються діалектично через діалектичний зв'язок вирішуваних ними задач;

– цілісна діалектично організована діяльність забезпечує формування діалектично організованого цілого;

– пропонується розглядати саме цілісність діалектично організованої діяльності, а також й діалектично організоване ціле як її носія.

Для подальшого аналізу властивостей функціональної системи виконано аналіз методів математичного моделювання.

Протиріччя поміж класичним методом математичного моделювання систем за М. Месаровичем та запропонованим П. К. Анохіним методом полягає у послідовності дослідження закономірностей діяльності природної інтелектуальної системи:

– предметом дослідження є математична модель сформованої системи (М. Месарович);

– спочатку предметом дослідження є закономірності формування та діяльності природної інтелектуальної системи (ОПР) з послідовним математичним моделюванням встановлених закономірностей (П. К. Анохін).

В роботі обрано другий метод математичного моделювання.

Важливою для розуміння діяльності ОПР є категорія «одиниця діяльності». В роботі дано її визначення та досліджено основні властивості. Зміст діяльності «одиниці діяльності» складається з вирішення наступних послідовних організаційних задач:

- задачі формування проекту кінцевого результату;
- задачі прийняття рішення про досягнення конкретного результату;
- задачі формування акцептора результатів дії;
- задачі визначення моменту досягнення кінцевого результату діяльності у формі

$$П = X, \quad П - X = 0.$$

Властивості «одиниці діяльності» для особи, яка приймає рішення:

1. Результатом цілісної діалектично організованої діяльності інтелектуальної системи є «нуль»!
2. Результат цілісної діалектично організованої діяльності інтелектуальної системи завжди є невідповідним результату реалізації процесу.
3. Для діалектично організованого цілого інваріантною є структура діалектичної єдності задач, які ним реалізуються.

Цілісність не з'являється, вона є внутрішньо необхідною умовою існування та діяльності діалектично організованого цілого. Таким чином, на

основі встановлених властивостей «одиниці діяльності» ОПР в роботі виконано узагальнення змісту понять «ціле» та «цілісність». Наукові результати, які отримано в процесі розвитку методології цілісного підходу до дослідження природних інтелектуальних систем викладено в наукових публікаціях [1, 3, 5, 14, 24, 25, 27, 32, 39, 43].

У **третьому розділі** сформовано аксіоми та правила організації та реалізації цілісної діалектично організованої діяльності природної інтелектуальної системи.

Для цього виконано узагальнення результатів дослідження властивостей діяльності природної інтелектуальної системи.

З встановленого діалектичного відношення у формі «загальне» – «одиничне» поміж організаційними задачами слідує можливість встановлення цього типу відношень для інших понять, які характеризують діяльність природної інтелектуальної системи. В дисертації поняття про одиничний об'єкт або про одиничний фактор діяльності діалектично поєднується з поняттям про клас (множину) таких об'єктів, або множинних факторів діяльності. З цього пропонується наступне визначення знаку діалектичної єдності, як звичайного реляційного оператора, який вказує на відповідний тип співвідношень для понять.

**Аксіома:** знак діалектичної єдності «  $\triangleright$  » – знак звичайного реляційного оператора, за допомогою якого поняття про одиничний об'єкт, чи одиничний фактор діяльності, поєднується з поняттям про клас (множину) таких об'єктів, чи загальних факторів його діяльності.

На основі цього типу відношень для понять вирішено антиномії цілісності. Рішення цих антиномій представлено у формі аксіом методології цілісного підходу:

**Аксіома 1.** Діалектично організоване ціле не співвідносне його частинам.

**Аксіома 2.** Діалектично організоване ціле є первинним по відношенню до його частин.

**Аксіома 3.** Діалектична єдність частин діалектично організованого цілого є первинною по відношенню до причинно-наслідкових відносин його частин.

**Аксіома 4.** Свідома та несвідома діяльності у формі вирішення відповідних задач поєднуються механізмом забезпечення їх відповідності.

**Аксіома 5.** Система є частиною цілого.

**Аксіома 6.** Процес є частиною цілісної діалектично організованої діяльності.

**Аксіома 7.** Формуючим фактором природної інтелектуальної системи та її цілісної діалектично організованої діяльності є принцип діалектичної єдності її структурних частин та форм їх діяльності.

**Аксіома 8.** Реалізуючим фактором діалектично організованої діяльності є проект майбутнього результату.

На основі вирішених антиномій та відповідних аксіом встановлено правила організації та діяльності природної інтелектуальної системи.

Правила методології цілісного підходу:

1. Правило об'єднання.

Діалектично організоване ціле існує в просторі і часі. Діалектично організоване ціле в своєму складі має як мінімум дві взаємно визначені формуючу та реалізуючу його діяльність структурні частини.

## 2. Правило діяльності.

Діяльність діалектично організованого цілого має двоїстий характер: з одного боку реалізується цілісна діяльність у формі «одиниці діяльності», результатом якої є «нуль», що характеризується категорією «загальне», а з іншого боку реалізуються фізичні процеси отримання конкретних результатів, що характеризуються категорією «одиничне».

## 3. Правило результату.

Результат цілісної діалектично організованої діяльності діалектично організованого цілого завжди дорівнює «нулю».

## 4. Правило подвійності (діалектичності).

Цілісна діяльність діалектично організованого цілого передбачає:

- наявність двох частин здатних вирішити дві організаційні задачі;
- процеси щодо вирішення цих задач можуть бути віднесені до організаційних процесів (формування проекту майбутнього результату) і технологічних процесів (отримання результату). Для них встановлені діалектичні відносини за принципом «загальне  $\supset$  одиничне»;

- ресурси, використовувані для реалізації цих форм процесів, також можуть бути віднесені до організаційних ресурсів та технологічних ресурсів. Для них встановлені діалектичні відносини за принципом «загальне  $\supset$  одиничне»;

- періоди часу, протягом яких вирішуються організаційні задачі, можуть бути охарактеризовані як період часу формування проекту майбутнього результату (організаційний час), період часу отримання заданого результату (технологічний час), період часу існування отриманого результату. Між періодами часу формування проекту майбутнього результату і отриманого результату встановлені діалектичні відносини за принципом «загальне  $\supset$  одиничне».

## 5. Правило взаємодії.

Для природних інтелектуальних систем структурні частини виявляють:

- здатність однієї і тієї ж структурної частини в різний час мати *різні* стани;

- здатність однієї з структурних частин формувати вплив на іншу структурну частину з метою зміни власного стану;

- здатність організуючої структурної частини формувати і забезпечувати реалізацію власного стану шляхом реалізації діяльності іншої її структурної частини, або іншої природної інтелектуальної системи.

На основі правила подвійності (діалектичності) для представлення технологічної діяльності, як процесу, додатково введено категорію «фактор».

В запропонованому підході до моделювання процесу пропонуються конкретні ресурсні фактори в їх діалектичній єдності:

- ресурсні фактори організаційної діяльності (РФОД) – (загальне);
- ресурсні фактори технологічної діяльності (РФТД) – (одиничне).



А також процесні фактори в їх діалектичній єдності:

- процесні фактори організаційної діяльності (ПФОД) – (загальне);
- процесні фактори технологічної діяльності (ПФТД) – (одиничне).

На основі цього запропоновано архітектуру інформаційної моделі факторного представлення процесу (див. рис. 3).

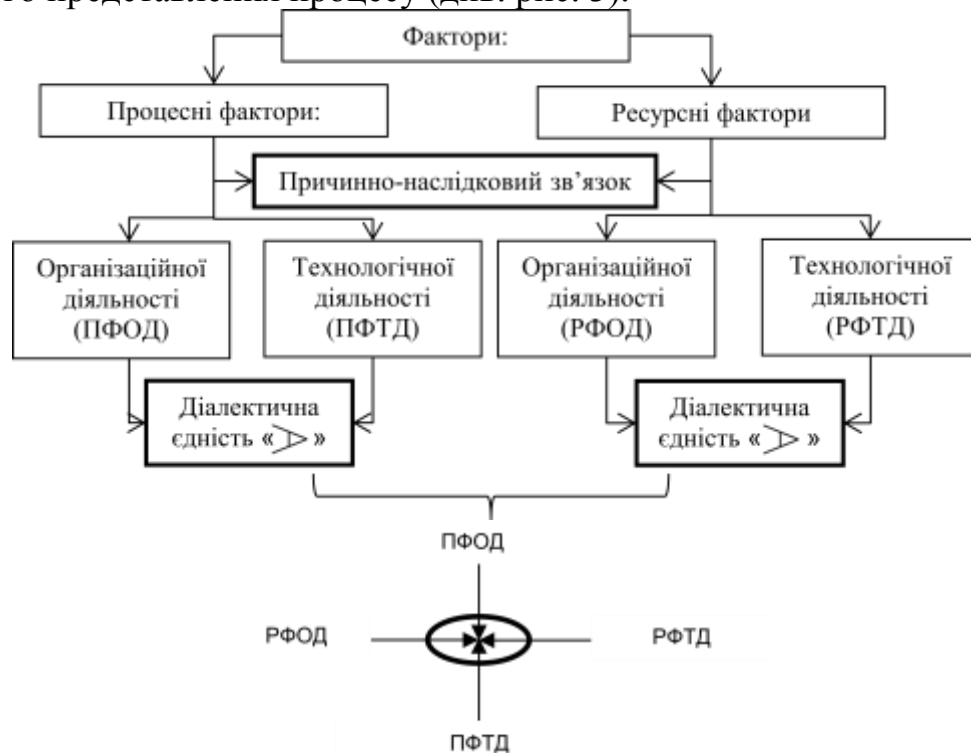


Рисунок 3 – Архітектура інформаційної моделі для факторного представлення процесу

Математична модель факторного представлення процесу включає діалектичну єдність ресурсних та процесних факторів організаційної та технологічної діяльності:

$$РФОД \succ РФТД, ПФОД \succ ПФТД. \quad (1)$$

Поміж факторами встановлюються додаткові причинно-наслідкові зв'язки:

$$П_I \subseteq ПФОД \times РФТД, П_{II} \subseteq ПФОД \times РФОД, \quad (2)$$

$$П_{III} \subseteq ПФТД \times РФОД, П_{IV} \subseteq ПФТД \times РФТД. \quad (3)$$

Це забезпечило формування логічної моделі факторного представлення процесу. Для цього достатньо елементи моделі (фактори) інтерпретувати як алфавіт  $B_a$ , а діалектичні відношення у формі «загальне»  $\succ$  «одиничне» та у формі декартового добутку ( $\times$ ) розглядати як елементи кінцевої множини відношень  $R_a$ . Математична модель такої архітектури має наступний запис:

$$S_a = \langle B_a, R_a \rangle.$$

Таким чином, вирішена задача структуризації вхідних факторів для архітектури інформаційної моделі технологічного процесу. Оскільки ця структура факторів, згідно функціональної системи, (див. рис. 2) є кінцевою (вихідною) для процесу прийняття рішень, справедливим є твердження про те, що інтелектуальна діяльність ОПР полягає саме у реалізації цієї структуризації

факторів з початкового набору факторів. Виникає питання, який склад та зміст цих початкових факторів?

Якщо буде встановлено однозначний склад цих факторів, можливим буде висновок про механізм процесу їх структуризації. Однак, перш ніж вирішити цю задачу, у дисертації вирішено задачу пошуку серед відомих архітектур моделей інтелектуальних систем комп'ютерної підтримки рішень архітектури моделі системи, яка є подібною до архітектури моделі функціональної системи і може бути застосована для розробки інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень.

Таким чином, дослідження закономірностей організації та діяльності природної інтелектуальної системи, як організованого цілого, що дозволило вирішити антиномії цілісності, сформулювати відповідні аксіоми методології цілісного підходу, встановити правила організації та діяльності природної інтелектуальної системи, сформувати архітектуру інформаційної моделі для факторного представлення технологічного процесу. Наукові результати, які отримано в процесі дослідження властивостей цілісної діалектично організованої діяльності природної інтелектуальної системи викладено в наукових публікаціях [3, 38, 40, 43].

**У четвертому розділі** наведено результати розробки функціональної моделі інтелектуальної інформаційної технології діяльності природної інтелектуальної системи.

Функціональна модель діяльності ОПР досліджена при вирішенні другої задачі (див. рис. 2). Згідно гіпотези академіка П. К. Анохіна ця модель може бути застосована для функціонального представлення діяльності організацій. Для доведення цієї гіпотези в дисертації в якості об'єкта порівняння обрано діалогові системи управління виробництвом, які відносяться до класу систем підтримки прийняття рішень, які управляються моделлю (DSS suport sistem model driver).

В теорії діалогового управління виробництвом розроблено математичні моделі діалогів з формування управляючої моделі  $L^{\Delta}$  та формування рішення  $R^{\Delta}$ , а також математичну модель формування управляючих параметрів.

Символічно діалоги типу  $L^{\Delta}$  зі сторони ОПР можуть бути представлені у вигляді:

$$L^{\Delta} \text{ }^{\Delta} [\vartheta_c^{\Delta} t, \vartheta_n^{\Delta} t, \vartheta_f^{\Delta} t ],$$

де знак  $\text{ }^{\Delta}$  позначає неформальний аналіз ОПР множини невизначеностей  $\Theta^{\Delta}$ . Внаслідок реалізації цього діалогу формується модель об'єкта управління на  $\Delta$ - шарі:

$$L^{\Delta} \text{ }^B \{F^{\Delta} u^{\Delta+1} t^*, t, u^{\Delta} t^*, t, Y^{\Delta} t^*, \vartheta_c^{\Delta} t^*, t, \vartheta_n^{\Delta} t^*, t ; \Phi^{\Delta} \vartheta_f^{\Delta} t^*, t \}.$$

Результатом діалогу  $R^{\Delta}$  з боку ОПР є:

- формування представлення про функції  $g_l^{\Delta}$  шляхом визначення характеристик  $\vartheta_g^{\Delta} t \in \Theta^{\Delta}$ ;
- встановлення (можливо не строгого) порядку  $r_l^{\Delta}$  на множині  $V^{\Delta}$ ;
- вказівка шляхів формування  $u^{\Delta}(t)$  у процесі відбору варіантів, задаючи

вектор  $\vartheta_u^\Delta t \in \Theta^\Delta$ .

Символічно це записується у вигляді:

$$\mathbf{R}^{\Delta \Lambda} \{g_l^\Delta[\vartheta_g^\Delta t], r_l^\Delta[\vartheta_r^\Delta t], \vartheta_u^\Delta t\}, \quad t \in t_n, t_k, l = 1, l^\Delta.$$

Результатом діалогу з боку рішачої системи є сформований вектор управляючих параметрів:

$$\mathbf{R}^{\Delta B} \{u^\Delta t^*, t, G_l^\Delta\}.$$

Значення управляючих параметрів на  $\Delta$ -шарі визначаються наступним чином:

$$u^\Delta t \in U^\Delta, \quad t \in t_n, t_k,$$

такі, що виконується співвідношення заданих показників з вибраними рівнями задоволення

$$G_l^\Delta[u^\Delta t, Y^\Delta t^*, \vartheta_u^\Delta(t)], r_l^\Delta \vartheta_r^\Delta t, g_l^\Delta[\vartheta_g^\Delta t], \vartheta_u^\Delta t, \vartheta_g^\Delta t \in \Theta^\Delta, l = 1, l^\Delta$$

при відомому векторі стану

$$Y^\Delta t^* = u^{\Delta+1} t_n, t^*, u^\Delta t_n, t^*, Y^\Delta t_n, Y^{\Delta-1} t_n, \quad t^* \leq t, t^* \in t_n, t_k$$

та обмеженнях

$$F^\Delta u^{\Delta+1} t^*, t, u^\Delta t^*, t, Y^\Delta t^*, \vartheta_c^\Delta t^*, t, \vartheta_n^\Delta t^*, t \in \Phi^\Delta \vartheta_f^\Delta t$$

в умовах, коли існують результати діалогів:  $\mathbf{L}^{\Delta \Lambda}$ ;  $\mathbf{L}^{\Delta B}$ ;  $\mathbf{R}^{\Delta \Lambda}$ ;  $\mathbf{R}^{\Delta B}$ .

В цій моделі прийнято наступні вихідні позначення:  $\Delta$  – ім'я шару комплексів задач;  $U^\Delta$  – множина допустимих значень управляючих параметрів відповідної страти;  $u^\Delta(t)$  – вектор управляючих параметрів;  $\vartheta^\Delta(t)$  – вектор невизначеностей;  $\Theta^\Delta$  – множина невизначеностей;  $t_n, t_k$  – початок та кінець інтервалу часу, на якому розглядається діяльність;  $l$  – кількість показників якості, а також відповідних факторів невизначеності;  $G_l^\Delta$  – множина показників ефективності;  $Y^\Delta t^*$  – вектор стану системи;  $t^* \in t_n, t_k$  – момент часу;  $g_l^\Delta$  – рівень задоволення;  $F^\Delta$  – ресурсна модель системи на  $\Delta$ -шарі;  $\Phi^\Delta$  – вектор виробничих ресурсів підприємства;  $r_l^\Delta$  – вид відношення упорядкування для  $\Theta^\Delta \rightarrow V^\Delta$ .

На основі цих моделей в теорії діалогових систем розроблено універсальну функціональну структуру рішачої системи для  $\Delta$  шару страти управляючих параметрів (див. рис. 4, б). Порівняння цієї функціональної структури та архітектури функціональної системи (див. рис.4, а) показало їх подібність.

На основі цього вирішується сьома антиномія «структури».

**Аксіома 9** – функціональна структура діалектично організованого цілого є внутрішньою по відношенню до його структурних частин, є єдино можливою.

З цього слідує, що закономірності теорії функціональних систем можуть бути застосовані для формування діяльності організацій, в тому числі й її архітектура функціональної системи. На основі цієї архітектури розроблено функціональну модель інформаційної технології смислової діяльності ОПР та організації (див. рис. 5). Для повного опису діяльності ОПР за моделлю функціональної системи пропонується застосування математичної моделі запропонованої К. О. Пупковим.

а)



б)

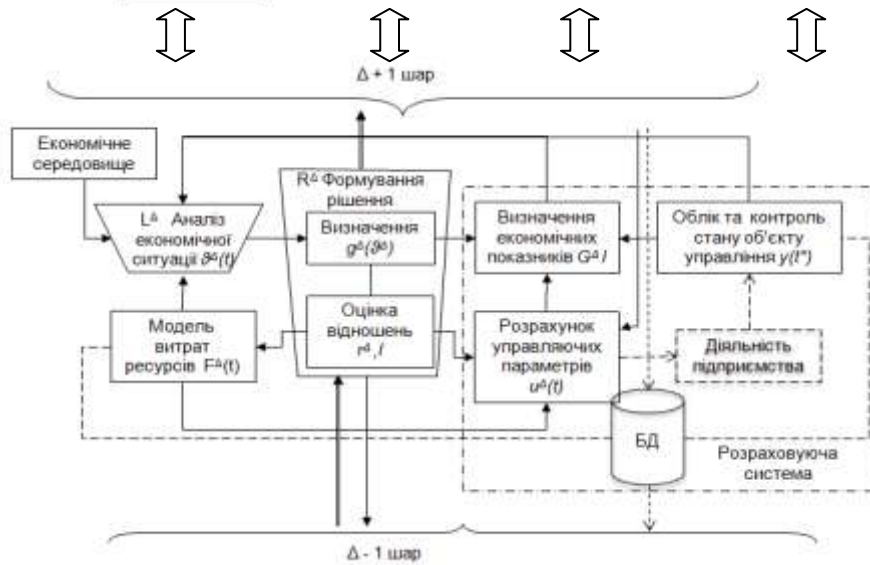


Рисунок 4 – Порівняння архітектур моделей функціонального представлення діяльності

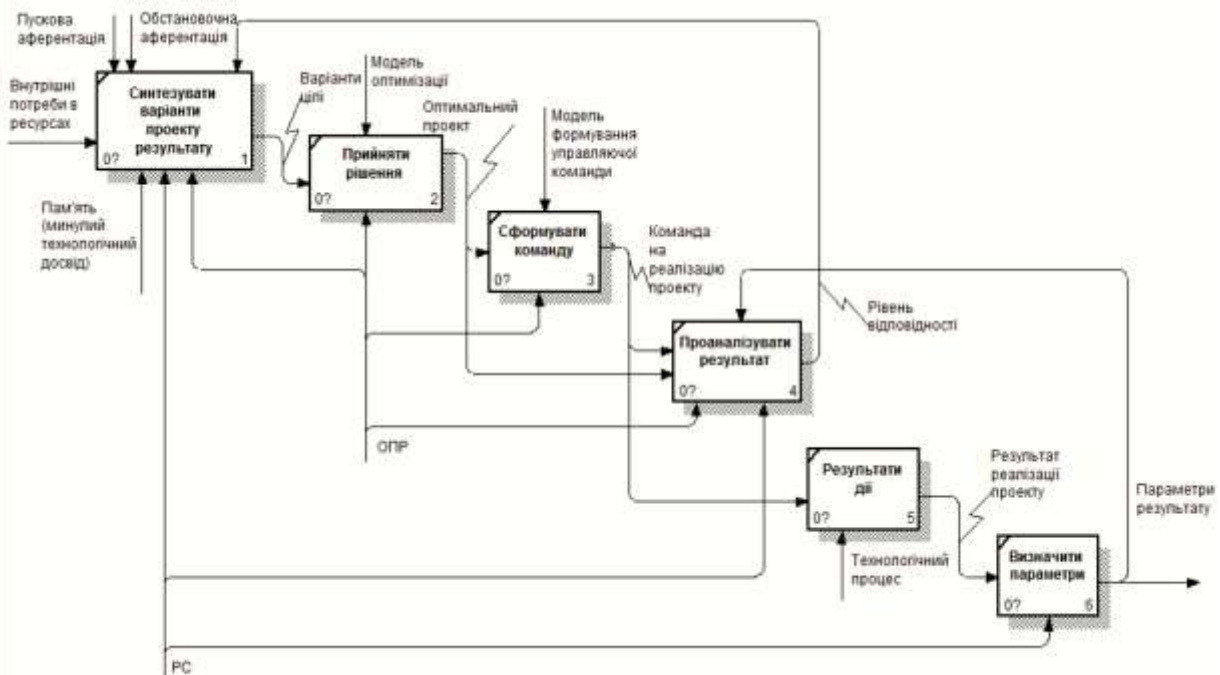


Рисунок 5 – Функціональна модель інформаційної технології діяльності організації

Процес формування мотивації діяльності  $M$  описується рівнянням:

$$T \times X \times S \xrightarrow{\alpha^1} M \times T.$$

Процес формування цілі діяльності  $C$  описується рівнянням:

$$T \times M \times S \xrightarrow{\alpha^2} C \times T.$$

Визначення множини станів прогнозованого результату  $R$  діяльності описується рівнянням:

$$C \times T \times X \times S \xrightarrow{\alpha^3} R \times T.$$

Стан системи описується рівнянням:

$$T \times \dot{X} = A \times T \dot{X} \times T + B \times T \dot{U} \times T.$$

Множина станів реального результату описується рівнянням:

$$T \times Y = D \times T \dot{X} \times T.$$

Рівень досягнення мети діяльності шляхом порівняння прогнозованого результату  $R$  та реального результату  $Y$  визначається з рівняння:

$$T \times R \times Y \xrightarrow{\alpha^4} C \times T,$$

де  $T$  – множина моментів часу;  $X$  – множина станів системи;  $S$  – множина станів навколишнього середовища;  $M$  – множина станів мотивації;  $C$  – множина станів цілі;  $R$  – множина станів прогнозованого результату;  $Y$  – множина станів реального результату;  $A, B, D$  – матриці параметрів;  $U$  – множина управляючих дій;  $\alpha^1 - \alpha^4$  – інтелектуальні оператори перетворення, що використовують знання.

В цій математичній моделі визначено форми вихідних факторів, а саме:  $S, M, C, R$ , але не визначено алгоритм їх структуризації у інформаційну модель діяльності організацій. Тому постає задача формування такого алгоритму та уточнення змісту форм факторів необхідних для формування такої інформаційної моделі діяльності і порівняння їх з факторами, які визначено у третьому розділі для моделі технологічного процесу. Таким чином, дослідження архітектури моделі функціонального представлення діяльності ОПР, а також функціональної архітектури діалогової системи управління для  $\Delta$  шару дозволило встановити їх подібність.

На основі цього запропоновано інтелектуальну систему комп'ютерної підтримки рішень розробляти на основі архітектури моделі функціональної системи. Для цієї системи комп'ютерної підтримки рішень розроблено інтелектуальну інформаційну технологію. Наукові результати, які отримано в процесі розробки системи комп'ютерної підтримки рішень викладено у статті [4, 18, 22, 23, 33, 34, 36, 45, 47, 48].

**У п'ятому розділі** виконано розробку архітектур інформаційної моделі структуризації рішень, а також інформаційних моделей мислення, смислового мислення та смислової діяльності.

Раніше, у третьому розділі було сформовано припущення про те, що інтелектуальна діяльність ОПР полягає саме у структуризації початкового набору факторів, які характеризують оточуюче середовище та його внутрішній стан. У результаті цієї структуризації отримується встановлена архітектура інформаційної моделі технологічного процесу. Виникає задача визначення

складу та змісту цих початкових факторів. Для цього висловлено гіпотезу про можливість формування архітектури інформаційної моделі структуризації рішень, яка розкриває зміст смислової діяльності ОПР при синтезі цілі діяльності з прийняттям рішення про її досягнення, на основі центральної закономірності інтегративної діяльності мозку, а саме, на основі конвергенції збуджень (ізоморфних метрик знань): мотивації, обстановочної і пускової аферентації та пам'яті на одному і тому ж нейроні, а також на відповідних комплексах нейронів в процесі розумової діяльності особи, яка приймає рішення. Для її формування виконано ідентифікацію змісту цих факторів по відношенню до факторів діяльності, які введено при розробці архітектури інформаційної моделі технологічного процесу (див. рис. 3). Показано, що вони ідентичні цим факторам. На основі цього розроблена архітектура інформаційної моделі факторного представлення структуризації рішень, які приймає ОПР при реалізації смислової діяльності (див. рис. 6).



Рисунок 6 – Архітектура інформаційної моделі факторного представлення структуризації рішень

Таким чином, встановлення закономірностей формування архітектури інформаційної моделі факторного представлення діяльності як технологічного процесу з одного боку (див. рис. 4), а з іншого боку архітектури інформаційної моделі факторного представлення структуризації рішень для смислової діяльності ОПР (див. рис.6), дозволило встановити зміст алгоритму конвергенції вхідних факторів у вихідні фактори в процесі смислового мислення. Він заснований на діалектичному поєднанні відповідних процесних факторів, а також ресурсних факторів та встановленні поміж процесними та ресурсними факторами додаткових каузальних зв'язків. Для підтвердження достовірності отриманого алгоритму структуризації факторів смислової діяльності в дисертації розроблено інформаційні моделі мислення та смислового мислення з застосуванням встановленого алгоритму. Для формування цих моделей необхідно відповісти на питання яким чином інтерпретувати зміст понять: «мислення», «смислове мислення», «інтелект», «розуміння», «смысл», «знання», «інформація», «дані»?

Виходячи з встановленого алгоритму структуризації рішень можливим є припущення про те, що відношення понять у формі діалектичної єдності «загальне (якісне визначення)  $\supset$  одиничне (кількісне визначення)» є процесом виміру речі та її діяльності. Інтелектуальні системи, як природні так і штучні, повинні вміти «вимірювати» речі, а також їх властивості.

У якості таких «мір» запропоновано розглядати: діалектичну єдність процесних факторів; діалектичну єдність ресурсних факторів; діалектичну єдність факторів часу. На основі цього пропонуються наступні визначення понять стосовно смислового мислення з одночасною ідентифікацією їх як відповідних факторів діяльності:

Мислення – це здатність представлення речі в мірі (ПФОД – загальне).

Інтелект – це здібність реалізувати представлення знань в мірі (ПФТД – одиничне).

Смислове мислення – це здатність розуміння смислу в знаннях про існування та діяльність речі (ПФОД – загальне).

Розуміння – це здібність реалізувати процес виміру смислу знань про речі (ПФТД – одиничне).

Дані – це відображення характеристик стану предмета, явища або його сутності в іншому (носії даних) (РФТД – одиничне).

Інформація – це дані відображені в понятті про предмет, явище або його сутності (РФОД – загальне чи одиничне).

Знання формуються в процесі мислення у формі відповідних закономірностей (РФТД – загальне чи одиничне).

Смисл існування та діяльності речі визначається на основі реалізації смислового мислення шляхом розуміння (усвідомлення) смислу застосування знань, законів (правил, інформації) існування та діяльності речі в умовах навколишнього середовища (РФОД – загальне).

Для цих понять встановлено діалектичний зв'язок: мислення  $\supset$  інтелект; смислове мислення  $\supset$  розуміння; інформація  $\supset$  дані; знання  $\supset$  інформація; смисл  $\supset$  знання. Це забезпечило формування архітектур інформаційних моделей мислення та смислового мислення, які засновано на універсальному алгоритмі структуризації рішень (див. рис. 7, 8).

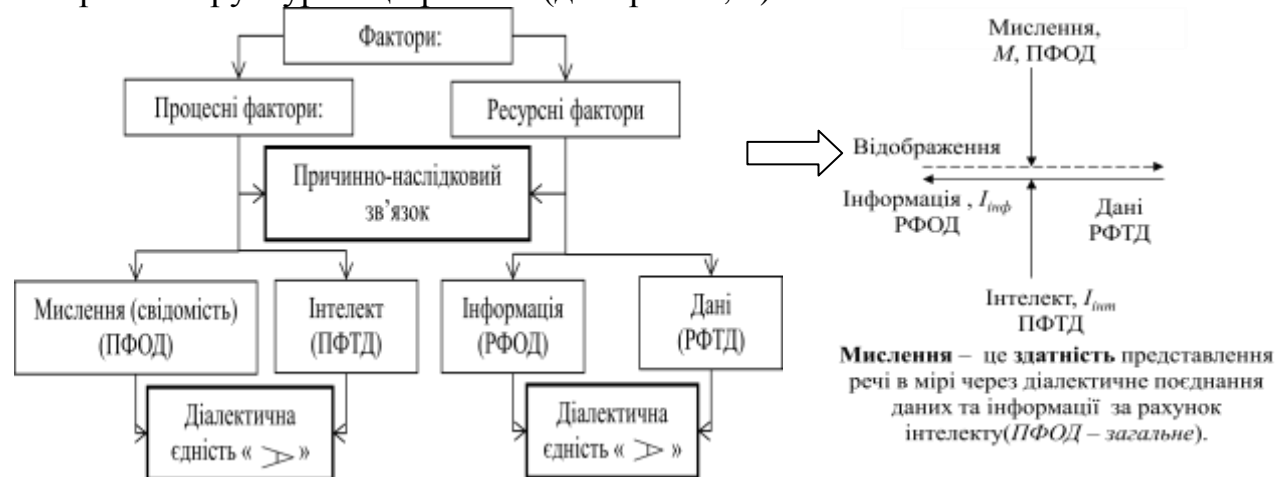


Рисунок 7 – Архітектура інформаційної моделі структуризації понять мислення



Рисунок 8 – Архітектура інформаційної моделі структуризації понять смислового мислення (перший рівень)



Рисунок 9 – Архітектура інформаційної моделі структуризації понять смислового мислення (другий рівень)

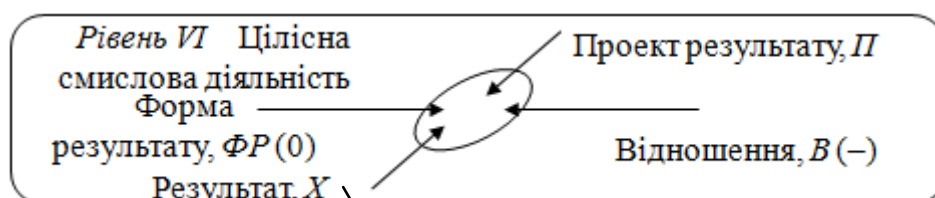
На рисунку 10 наведено логічні моделі для відповідних архітектур інформаційних моделей. Таким чином, встановлено шість рівнів архітектур інформаційних моделей смислового мислення та смислової діяльності. Слід відзначити, що дослідження розпочато з моделі шостого рівня (див. розділ 2), а саме: з архітектури моделі цілісної смислової діяльності для природної інтелектуальної системи.

Визначення її складу, а також складу і змісту задач які вирішуються в цій системі забезпечило перехід до розгляду архітектури інформаційної моделі технологічного процесу (рівень V на рис. 10, рис. 3).

Для цієї моделі введено поняття процесних та ресурсних факторів і встановлено їх склад, зміст і введено принцип діалектичних відношень для пар процесних та ресурсних факторів у формі «загальне»  $\succ$  «одиничне». Поміж процесними та ресурсними факторами також встановлено зв'язки у формі каузальних (причинно-наслідкових) відносин. Математично ці форми відносин представлені рівняннями (1 – 3).

На основі цих знань стало можливим формування архітектури наступної інформаційної моделі, а саме: моделі структуризації рішень на основі центральної закономірності інтегративної діяльності мозку (рівень IV на рис. 10).

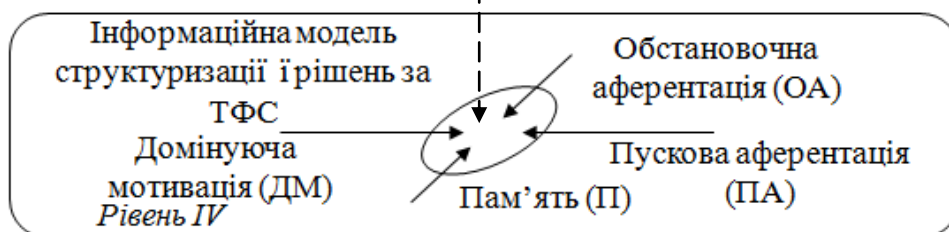




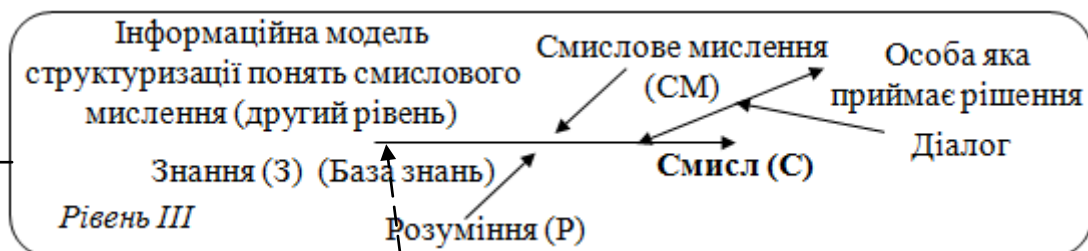
Логічна модель цілісної смислової діяльності:  $S_{\text{цд}} = \langle P, X, \Phi P, B, R_a \rangle$ .



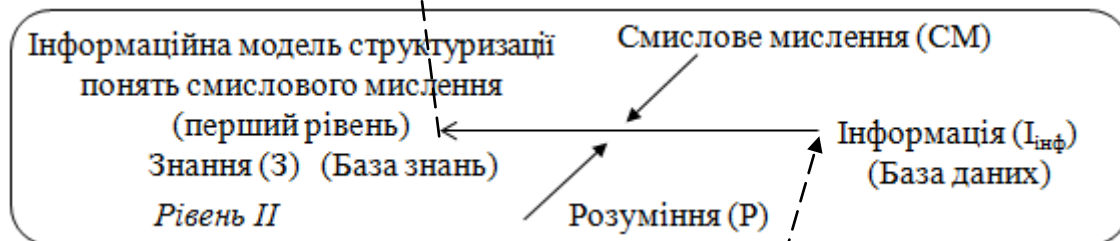
Логічна модель процесу:  $S_{\text{ц}} = \langle \text{ПФОД}, \text{ПФТД}, \text{РФОД}, \text{РФТД}, R_a \rangle$ .



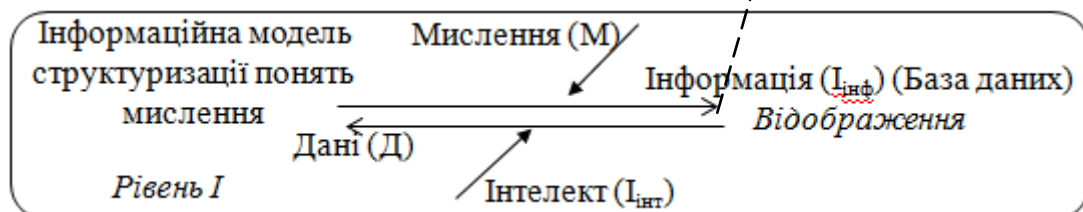
Логічна модель структуризації рішень на основі ТФС:  $S_{\text{см}} = \langle \text{ДМ}, \text{П}, \text{ОА}, \text{ПА}, R_a \rangle$



Логічна модель діалогу ОІР з базою знань:  $S_{\text{м}} = \langle \text{СМ}, \text{Р}, \text{З}, \text{С}, R_a \rangle$ .



Логічна модель формування бази знань:  $S_{\text{м}} = \langle \text{СМ}, \text{Р}, I_{\text{інф}}, \text{З}, R_a \rangle$



Логічна модель формування бази даних:  $S_{\text{м}} = \langle M, I_{\text{інт}}, I_{\text{інф}}, D, R_a \rangle$ .

Рисунок 10 – Взаємозв'язок логічних моделей знань  
В цих моделях сигнатурою  $R_a$  є двомісні відношення  $\triangleright$  та  $\times$ .

З іншого боку, сформувавши ці дві моделі і встановивши для них ізоморфність їх логічних моделей, виникла пропозиція про можливість застосування встановлених логічних закономірностей для створення архітектур інформаційних моделей процесу мислення на основі відомих понять.

Аналіз змісту понять: «мислення», «сислове мислення», «інтелект», «розуміння», «смысл», «знання», «інформація», «дані» показав, що можливою є їх ідентифікація за складом та змістом у формі пар процесних та ресурсних факторів, які вперше введені в інформаційну модель процесу (див. рис. 3).

На основі цього стало можливим формування архітектури інформаційної моделі мислення та її логічної моделі (рівень I на рис. 10, а також рис. 7). Для цієї логічної моделі справедливими є рівняння (1 – 3).

Аналогічним чином сформовано архітектури інформаційних моделей смислового мислення та їх логічні моделі (рівні II, III на рис. 10, а також рис. 8, 9). Для цих логічних моделей також справедливими є рівняння (1 – 3).

З порівняння архітектури інформаційної моделі структуризації рішень за теорією функціональних систем (рівень IV, рис. 10), а також архітектури інформаційної моделі структуризації понять смислового мислення (рівень III, рис. 10) слідує, що їх логічні моделі ізоморфні.

Важливим з порівняння цих моделей є висновок про те, що фактор «смысл» співвідноситься з фактором «домінуюча мотивація», які ідентифіковано як РФОД. Насправді, з одного боку домінуюча мотивація визначає мету діяльності, а з іншого боку смысл діяльності полягає саме в реалізації цієї мети. Таким чином, саме РФОД в усіх розглянутих моделях визначають смысл відповідної діяльності.

Наприклад, згідно інформаційній моделі смислового мислення (рис. 8) смислове мислення передбачає розуміння *смыслу* застосування *знань* при реалізації відповідної діяльності. Необхідні знання про цю діяльність формуються в інформаційній моделі процесу (рис. 3). Але ж до складу факторів цієї моделі входить також РФОД. Тобто, до складу цієї моделі входить фактор, який визначає смысл діяльності яка моделюється. Він є внутрішнім фактором. В той же час, смысл діяльності визначає ОПР. По відношенню до об'єкта управління і системи управління ОПР є зовнішнім елементом, який формує смысл діяльності. Це положення відповідає принципу зовнішнього доповнення С. Біра.

З іншого боку, для систем до складу яких входить об'єкт управління та суб'єкт управління встановлено закон адекватності. Одне з його основних положень полягає в тому, що індетермінований об'єкт в оптимальному випадку повинен мати в системі його управління чи розпізнавання індетерміновані елементи. «Чорним ящикам» в схемі об'єкта повинні відповідати «чорні ящики» в схемі системи управління чи розпізнавання».

В дисертації запропоновано такими «чорними ящиками» в об'єкті та суб'єкті управління вважати моделі згідно рис. 3 та 6.

Для досліджених архітектур інформаційних моделей (див. рис. 10) можливим є встановлення їх інваріантності з моделлю декартової системи координат. Достатньо кожному з координатних осей X та Y представити у формі

діалектичної єдності «загальне»  $\supset$  «одиничне» для їх додатних та від'ємних частин. Адже, поняття про від'ємні значення координат є продуктом розумової діяльності, тому вони можуть бути охарактеризовані як «загальне» поняття. Таким чином, декартова система координат має цілком зрозуміле логічне обґрунтування. Декартова система координат дозволяє графічно представити результати рішення задач. Звідси стає зрозумілим, що елементи матриць моделей (див. рис. 10, рівні IV, V) являють собою результати вирішення елементарних задач, а матриці – відповідно містять в собі всі задачі, які необхідно вирішити.

З визначення поняття «сигнатура» в формальній теорії слідує, що архітектури сформованих інформаційних моделей мислення, смислового мислення та діяльності є ізоморфними. З аналізу моделей смислового мислення (рівень III) та смислової діяльності (рівень V) (див. рис. 8) слідує, що в традиційних інтелектуальних технологіях смисл застосування знань виникає на етапі звернення ОПР до бази знань. В той же час в моделі смислової діяльності (рівень V) смисл застосування знань визначається ще на етапі її формування через склад та зміст ресурсних факторів організаційної діяльності. З цього слідує, що інформаційна модель діяльності для інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень може бути розроблена без попереднього формування баз даних та баз знань, як це передбачено у традиційних інтелектуальних системах.

Таким чином, розроблений алгоритм структуризації рішень на основі центральної закономірності інтегративної діяльності мозку, який реалізує ОПР, є універсальним і забезпечує формування архітектур інформаційних моделей мислення, смислового мислення та смислової діяльності.

В дисертації (додаток А) виконано аналіз наступних архітектур моделей діяльності та знань: BSC – методології, моделі діяльності О. М. Медведевої; моделі знань для архітектури ATHENA POP (ISO 19440:2007 Enterprise integration — Constructs for enterprise modeling (IDT)); методології PEST – аналізу; моделі радіанного мислення Т. та Б. Бьюзенів, багатомірної дидактичної методології В. Г. Штейнберга, а також п'ятдесяти моделей стратегічного мислення, які представлені М. Кругерусом, та Р. Чеппелером. За винятком моделі радіанного мислення та багатомірної дидактичної методології в розглянутих моделях діяльності та знань присутні чотири фактори, які пов'язані причинно-наслідковими зв'язками. На жаль в цих моделях не встановлюється зв'язок поміж цими факторами у формі діалектичної єдності понять «загальне»  $\supset$  «одиничне». Слід також відзначити, що серед п'ятдесяти моделей стратегічного мислення є одинадцять моделей, які складаються з чотирьох взаємопов'язаних матриць. Нажаль, для цих матриць поміж їх формуючими факторами та елементами також не встановлюється діалектичний зв'язок у формі діалектичної єдності понять «загальне»  $\supset$  «одиничне». З аналізу слідує, що при формуванні наведених моделей використовувався вказаний тип зв'язку без усвідомлення його існування.

Серед досліджених факторів діяльності відсутній час. За звичай час розглядається як фактор, що характеризується тривалістю або плином. Час у

явній формі є внутрішнім фактором для внутрішніх процесних факторів організаційної та технологічної діяльності. У запропонованій моделі структуризації рішень площина процесно-ресурсних факторів є чотиривимірною, а осі часу додають ще два виміри – майбутній і минулий час (див. рис. 11).

В дисертаційній роботі час також розглядається як організаційний фактор, який має ряд важливих властивостей. Слід зазначити, що при такому підході чинники часу характеризуються не тільки тривалістю відповідного проміжку часу їх реалізації, а й певним змістом організаційної діяльності. Тобто, час є не тільки аргументом відповідної функції, але і відповідним організаційним фактором цілісної діяльності.

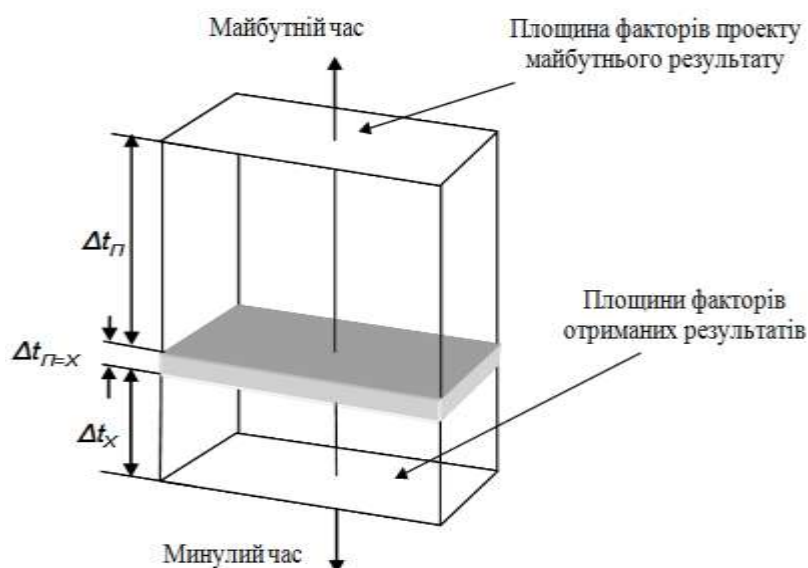


Рисунок 11 – Архітектура інформаційної моделі факторного представлення цілісної діалектично організованої діяльності.

Наслідком такого підходу до визначення складу та змісту факторів часу є виявлення наступних властивостей. Цілісність діалектично організованої діяльності особи, яка приймає рішення, а також організацій:

- включає реалізацію двох форм діяльності у формі рішення задач з формування проекту майбутнього результату і його отримання і механізм забезпечення їх відповідності;

- результати їх реалізації пов'язані між собою повною інформаційною взаємовизначеністю складу та змісту показників проекту майбутнього результату і отриманого результату.

На рис. 10, рівень VI наведено архітектуру інформаційної моделі цілісної діалектично організованої діяльності. Таким чином, доведено, що запропонований алгоритм структуризації рішень, який реалізує ОПР, є універсальним алгоритмом смислового мислення та смислової діяльності.

Таким чином, дослідження процесів інтелектуальної діяльності особи, яка приймає рішення дозволило розробити архітектури інформаційних моделей факторного представлення структуризації рішень, мислення, смислового мислення та цілісної діалектично організованої діяльності. Наукові результати,

які отримано в процесі розробки архітектур інформаційних моделей структуризації рішень, мислення, смислового мислення та діяльності, як процесу на основі розробленого алгоритму структуризації рішень, викладено в наукових публікаціях[2, 21, 28, 29, 30, 35, 44, 46, 49].

В шостому розділі виконано розробку інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням організації з інформаційною моделлю діяльності з енергозбереження.

На рис. 12 наведено архітектуру інформаційної моделі для факторного процесно-ресурсного представлення діяльності з енергозбереження. На рис. 13 наведена діаграма декомпозиції процесу формування цієї інформаційної моделі.

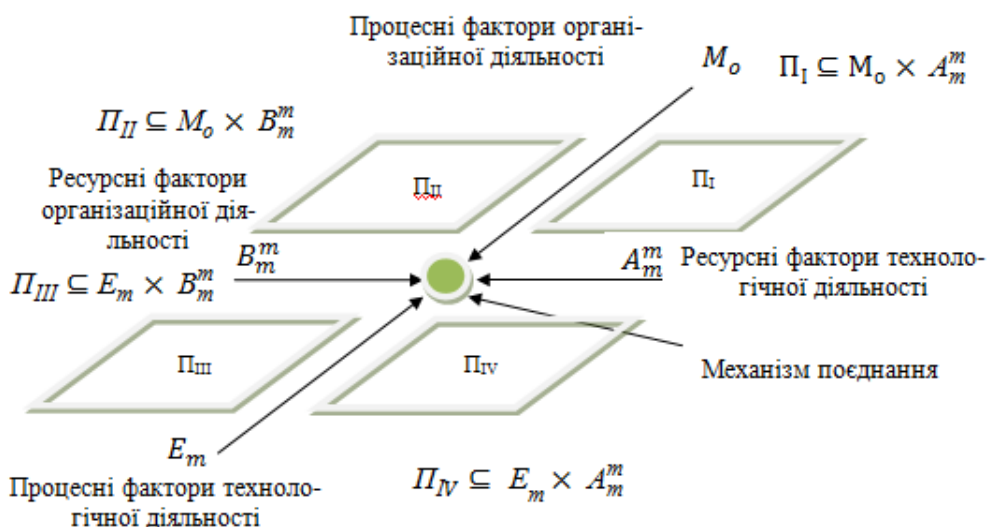


Рисунок 12 – Архітектура інформаційної моделі діяльності з енергозбереження

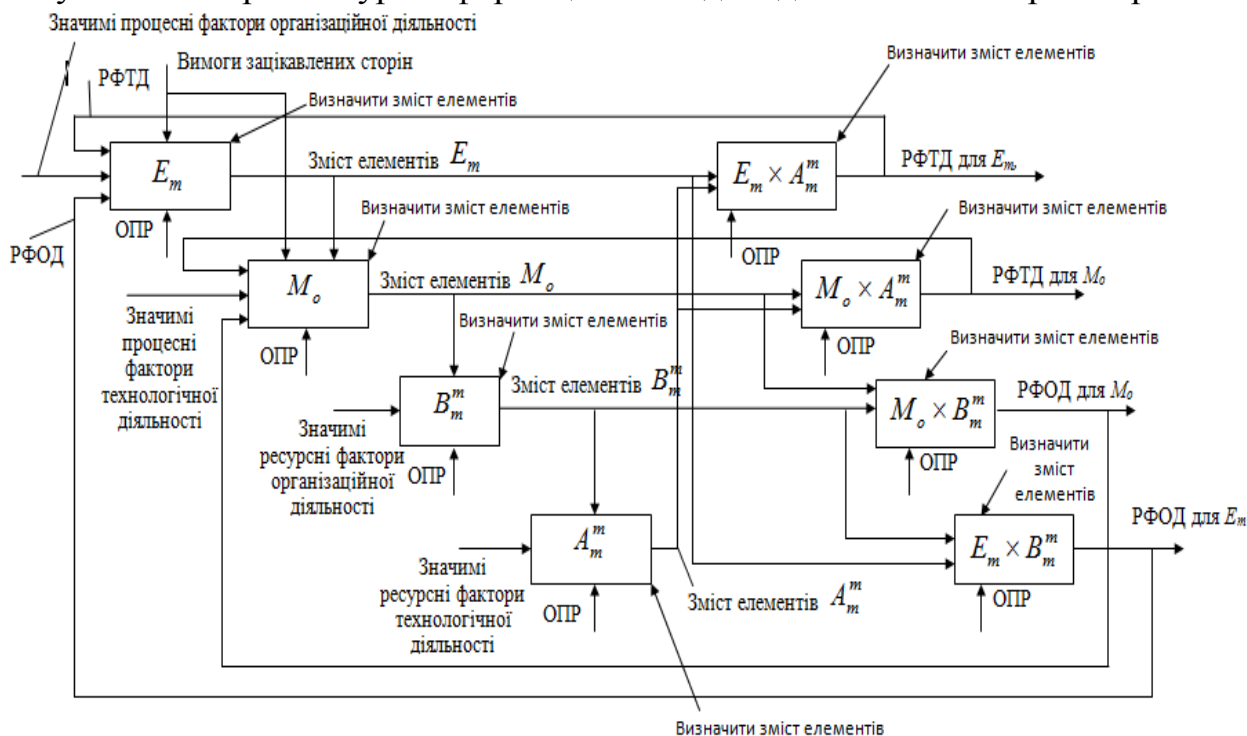


Рисунок 13 – Діаграма декомпозиції процесу формування інформаційної моделі діяльності з енергозбереження

Сформована таким чином інформаційна модель діяльності забезпечує встановлення та вирішення всіх задач пов'язаних з реалізацією управління діяльністю з енергозбереження.

На рис. 14 наведено екранну форму інтерфейсу розробленої інформаційної моделі діяльності з енергозбереження.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a grid layout. The title is 'Архітектура інформаційної моделі діяльності'. The grid has columns labeled 1-5 and rows labeled 1-11. The central part of the grid contains a logo for 'ТУРБОАТОМ' and various process names like 'Виробництво', 'Видобування', 'Заккупівля', 'Транспортування', 'Зберігання', 'Розподіл', 'Перезарядження', 'Службові', 'Витрати'. The spreadsheet is surrounded by labels for 'Методологія діяльності' and 'Процесні фактори організаційної діяльності' at the top and bottom, and 'Ресурсні фактори організаційної діяльності' and 'Ресурсні фактори технологічної діяльності' on the left and right sides.

Рисунок 14 – Екранна форма інтерфейсу інформаційної моделі діяльності з енергозбереження.

Реалізація цієї моделі за допомогою електронних таблиць Microsoft Office Excel забезпечує включення до її складу елементів знань у формі документів Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word та інших форматів через відповідні посилання з чарунок, які зв'язані з цими елементами.

Дана форма інтерфейсу є відкритою для ОПР. В будь-який момент інформаційна модель може бути наповнена актуальною інформацією без будь-якого перепрограмування. Для цього достатньо встановити зв'язок відповідної чарунки таблиці Microsoft Office Excel з відповідним документом, чи прикладною програмою за допомогою гіперпосилання.

У дисертації також виконано формування моделі інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням (див. рис. 15). При цьому можливими є три варіанта функціонального представлення цієї моделі:

- модель функціональної структури рішення системи  $\Delta$  шару за теорією діалогового управління виробництвом з доданим об'єктом управління (див. рис. 4,б);
- модель функціонального представлення діяльності інтелектуальної системи за теорією функціональних систем (див. рис. 4, а);

– модель цілісної діалектично організованої діяльності (див. рис. 1).

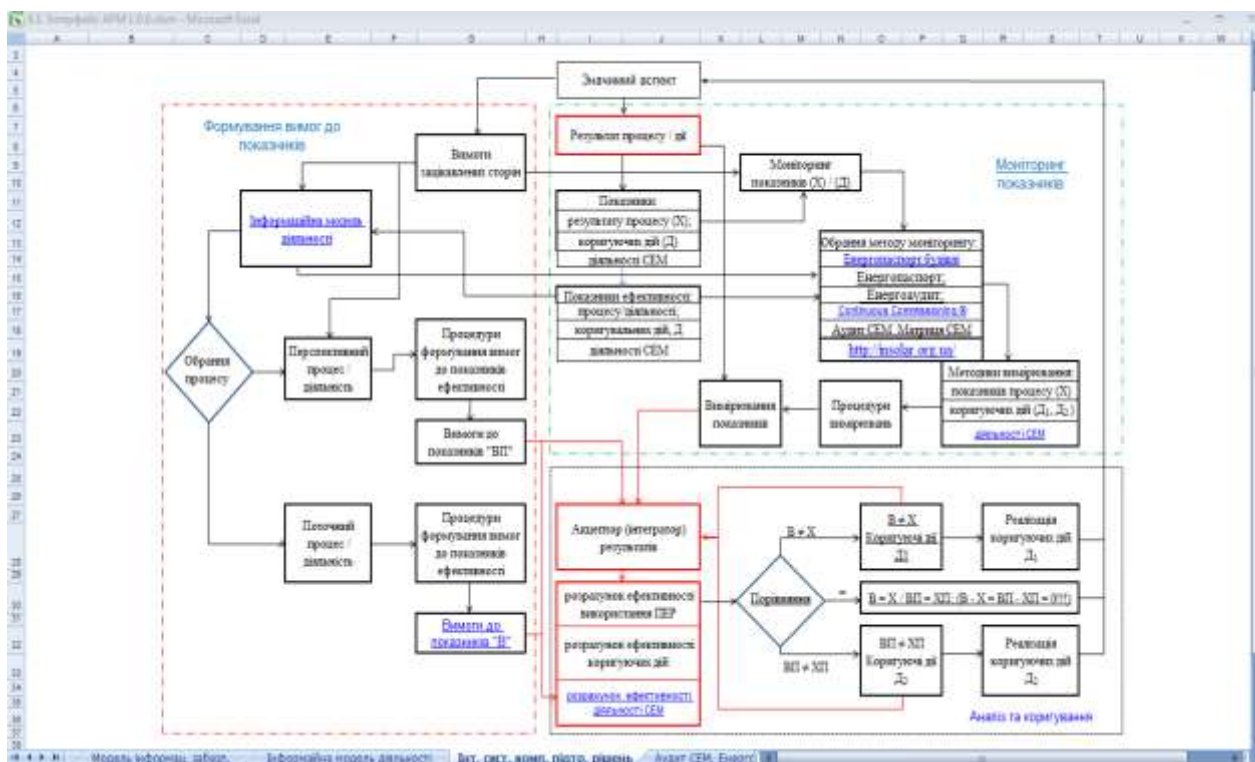


Рисунок 15 – Екранна форма архітектури інтерфейсу системи комп'ютерної підтримки рішень для автоматизованої системи енергоменеджменту

В якості основної обрано модель функціонального представлення діяльності інтелектуальної системи за теорією функціональних систем (див. рис 4, а). Слід відзначити, що в даній моделі передбачено вирішення всіх задач, які визначені для реалізації цілісної організаційної діяльності з енергозбереження, а саме:

- формування проекту майбутнього результату діяльності;
- прийняття рішення про його досягнення;
- діяльність по досягненню запрограмованого результату;
- забезпечення відповідності отриманого результату його проекту.

В роботі також виконано розробку моделі інформаційного забезпечення інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням. При цьому, за вимогами відповідних стандартів розроблено робочі форми документів.

Таким чином, розробка інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень на основі архітектури функціональної системи з інформаційною моделлю діяльності з енергозбереження, яка сформована на основі встановленого алгоритму структуризації рішень, забезпечує підвищення ефективності прийняття рішень при управлінні діяльністю з енергозбереження.

Основні результати наведені в розділі опубліковані в наукових працях [6, 9-13, 16, 17, 20, 26, 41, 42].

У цьому розділі наведено приклад практичної реалізації елементів інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням організацій.

Наведено приклад здійснення дистанційного моніторингу параметрів чилера системи холодопостачання промислового підприємства з застосуванням розробленого спеціалістами ТОВ «ІНСОЛАР-КЛІМАТ» інформаційного комплексу реєструючих, архівуючих, передавальних і приймальних пристроїв – «Кліма-Тест».

Даний комплекс призначений для визначення поточного стану параметрів режиму агрегатів і устаткування об'єкта обстеження та розробки заходів з підвищення ефективності енергоспоживання.

Виконано моніторинг параметрів робочого режиму чилера, а саме:

- проведено вимірювання температур теплоносія на вході і виході випарника;
- проведено виміри витрат теплоносія в контурі випарника;
- проведено виміри температур хладону на вході і виході 3-х конденсаторів з вимірюванням температури повітря на вході і виході кожного з вентиляторів відповідних конденсаторів;
- проведено заміри параметрів тисків на вході і виході кожного з компресорів;
- проведено виміри струмових і потужностних характеристик компресорів при різних умовах роботи.

На рисунках 17 та 18 наведено приклади отриманих результатів вимірів.

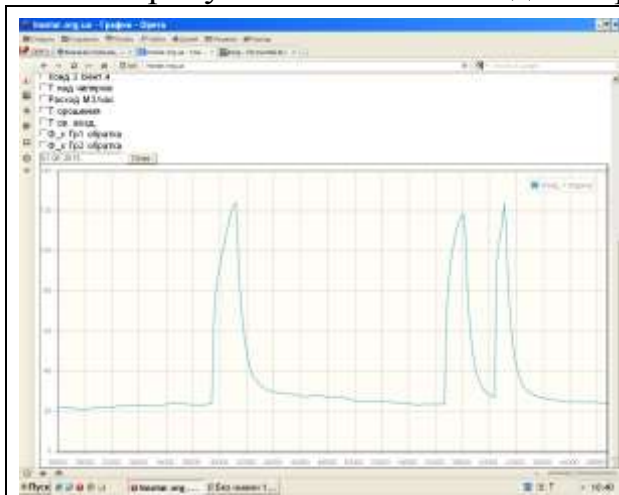


Рисунок 17 – Графік зміни температури подачі хладону в конденсатор №1

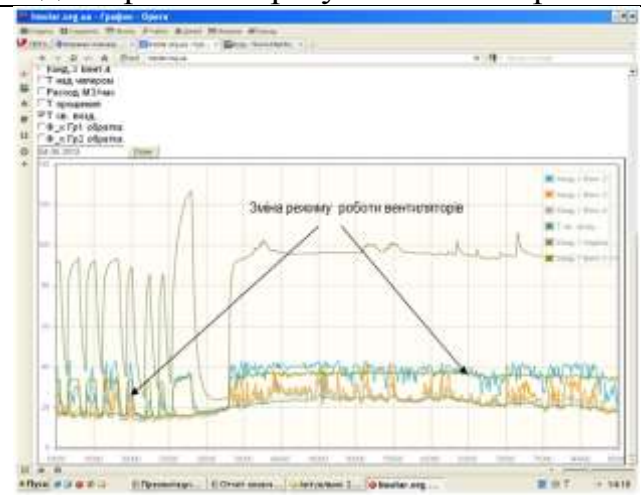


Рисунок 18 Графіки зміни температури хладону на вході в конденсатор №1 після регулювання

Вихідна потужність, споживана чилером за результатами замірів струмів становить (на 02.06.2013г.) (без обліку електричної потужності вентиляторів):

$$N_e = 321 \text{ кВт.}$$

Необхідно врахувати, що температура навколишнього повітря в цей час становила 22 – 24 °С. Вихідна холодоильна потужність за результатами замірів витрати холодоносія і перепаду температур становить:  $Q_x = 340 \text{ кВт.}$



Холодильний коефіцієнт становить:

$$k = N_e / Q_x = 1,06.$$

Після проведення заходів щодо підвищення ефективності роботи чилера (зрошення) потужність, споживана чиллером за результатами замірів струмів становить на (26.06.2013):  $N_e = 385$  кВт.

Холодильна потужність за результатами замірів витрати холодоносія і перепаду температур становить:  $Q_x = 522$  кВт.

Холодильний коефіцієнт становить:

$$k = N_e / Q_x = 1,36.$$

Необхідно врахувати, що температура навколишнього повітря в цей час становила  $30 - 32$  °С.

За результатами вимірів, аналізу отриманих результатів та розробки заходів з підвищення ефективності використання енергоресурсів було забезпечено збільшення холодильного коефіцієнту з вихідної величини 1,06 до 1,36.

Результати розділу опубліковані у роботі [37].

У додатку А до дисертаційної роботи наведено приклади існуючих архітектур інформаційних моделей знань які відповідають ізоморфній архітектурі інформаційної моделі діяльності організацій.

У додатку Б до дисертаційної роботи наведено опис електронної форми Енергетичного паспорта підприємства.

У додатку В до дисертаційної роботи наведено рекомендації по аналізу і нормуванню витрати теплової енергії та холоду для систем опалювання та вентиляції.

У додатку Д наведено акти використання і впровадження результатів дисертаційної роботи у ВАТ «ТУРБОАТОМ» (м. Харків); ТОВ «ІНСОЛАР - КЛІМАТ» (м. Харків), ТОВ «РІТ» (м. Харків), ХНТУСГ ім. Петра Василенка, ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні вирішена науково-прикладна проблема яка полягає в необхідності подолання протиріччя між існуючими можливостями традиційних методів структуризації рішень при управлінні діяльністю з енергозбереження та тенденціями розвитку методу структуризації рішень на основі закономірностей інтелектуальної діяльності особи, яка приймає рішення.

1. Досліджено шляхи розвитку інтелектуальних систем комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням. Результати дослідження забезпечили визначення шляхів розвитку інтелектуальних систем комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням. Сформовано мету та задачі дослідження.

2. Встановлено закономірності формування та діяльності особи, яка приймає рішення при представленні її у формі природної інтелектуальної системи.

Для неї введено поняття: «організоване ціле», «цілісна організаційна діяльність» та «одиниця діяльності», що забезпечило встановлення форми відношень для частин організованого цілого та задач, які ними вирішуються у

формі діалектичної єдності понять «загальне» – «одиничне». Встановлено принцип відношень для результатів діяльності «одиниці діяльності» та «процесу» у формі діалектичної єдності понять «загальне» – «одиничне».

Встановлено, що результат цілісної діалектично організованої діяльності «одиниці діяльності» завжди є сталим і дорівнює «нулю». Він визначається як різниця поміж показниками отриманого результату та його проекту.

Встановлено подвійність властивостей для діяльності у формі процесу, а саме, з точки зору системного підходу поміж входом та виходом процесу встановлюються причинно-наслідкові зв'язки, а з точки зору цілісного підходу поміж входом та виходом встановлюються діалектичні зв'язки у формі «загальне» для проекту майбутнього результату на вході та «одиничне» для отриманого результату на виході.

3. Введення в розгляд додаткових понять «діяльність у формі діалектично пов'язаних задач», поряд з традиційним представленням «діяльності як процесу», а також «одиниці діяльності» з результатом цілісної діяльності у формі «нуля», дозволило отримати якісно новий тип організованого цілого - *діалектично* організоване ціле, а отже й інтелектуальна система розглядається як діалектично організована. Для позначення цього типу бінарних відносин запропоновано знак звичайного реляційного відношення «діалектичної єдності –  $\langle \rangle$ ».

На основі цього принципу відношень вирішено вісім антиномій цілісності, які встановлено у п.1.9. На основі вирішення антиномій цілісності сформовано відповідні аксіоми цілісності, які є основою розроблених правил організації та діяльності природної інтелектуальної системи.

Додатково введено поняття «фактор» для поєднання процесів у формі процесних факторів організаційної та технологічної діяльності, а також відповідних ресурсів у формі ресурсних факторів організаційної та технологічної діяльності і встановлених для цих пар відношень понять у формі діалектичної єдності «загальне» – «одиничне», які використовуються при реалізації цілісної діалектично організованої діяльності, що забезпечило формування архітектури інформаційної моделі діяльності у формі процесу на основі визначених факторів, а також її математичної моделі на основі моделі формальної теорії.

4. Доведено, що архітектура моделі функціональної структури рішальної системи  $\Delta$  шару для діалогових систем управління з включеним до її складу об'єктом управління є подібною щодо архітектури моделі функціональної системи. Вирішено антиномію про організаційну структуру.

5. Виконано розробку архітектур інформаційної моделі структуризації рішень, а також інформаційних моделей мислення, смислового мислення та діяльності.

Доведено гіпотезу про можливість формування архітектури інформаційної моделі структуризації рішень, яка розкриває зміст смислової діяльності ОПР при синтезі цілі діяльності з прийняттям рішення про її досягнення, на основі центральної закономірності інтегративної діяльності мозку. На основі встановленого алгоритму структуризації рішень розроблено інформаційні

моделі мислення та смислового мислення з застосуванням понять: «мислення», «смислове мислення», «інтелект», «розуміння», «смысл», «знання», «інформація», «дані».

Вирішено антиномію механізму формування проекту майбутнього результату діяльності: – синтез проекту майбутнього результату діяльності здійснюється на основі центральної закономірності інтегративної діяльності мозку.

6. Розроблено архітектуру інформаційної моделі діяльності з енергозбереження для інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням та відповідну інтелектуальну інформаційну технологію для її формування, які реалізовано у формі інтерфейсу її інформаційної моделі на основі прикладної програми Microsoft Office Excel.

Розроблено архітектуру моделі інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням, яка управляється інформаційною моделлю діяльності з енергозбереження (model-driven decision support systems) та відповідну їй інтелектуальну інформаційну технологію для реалізації її діяльності, які реалізовано у формі інтерфейсу моделі системи на основі прикладної програми Microsoft Office Excel.

7. Обґрунтовано підвищення ефективності підтримки рішень при управлінні енергозбереженням з застосуванням елементів розробленої системи комп'ютерної підтримки рішень у формі системи дистанційного вимірювання, збору і передачі даних на сервер Виконавця (Система «Кліма-Тест»).

Таким чином, сформульована в дисертаційній роботі проблема вирішена.

### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Доценко С. І. Елементи методології формування загальної теорії підприємства [Текст] / С. І. Доценко // Менеджмент, маркетинг та інтелектуальний капітал в глобальному економічному просторі : монографія / під наук. ред. П. Г. Перерви, О.І. Савченко, В.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. — Харків : Цифрова друкарня №1, 2012. — С. 221—240.

2. Доценко С. И. Время как фундаментальный организационный фактор в общей теории предприятия [Текст] / С. И. Доценко // Стратегии инновационного развития экономики. Часть 1. Современные инновационные трансформации : монография / под научн. ред. П. Г. Перервы, О. И. Саченко. — Харків : ТОВ Щедра садиба плюс, 2013. — С. 72—82.

3. Доценко С. І. Розвиток принципу бінарних відносин в теорії управління економічними процесами [Текст] / С. І. Доценко // Моделювання процесів в економіці та управлінні проектами з використанням нових інформаційних технологій : монографія / за заг. ред.. В. О. Тимофєєва, І. В. Чумаченко. — Харків : ХНУРЕ, 2015. — С. 7—21.

4. Доценко С. І. Визначення шляхів розвитку інтелектуальних інформаційних технологій [Текст] / С. І. Доценко // Інформаційні технології та інновації в економіці, управлінні проектами та програмами : монографія / за

заг. ред.. В. О. Тімофєєва, І. В. Чумаченко. — Харків: ФОП Панов А. М. , 2016. — С. 263—288.

5. Доценко С. І. Визначення складу та характеристик елементів функціональної системи підприємства АПК [Текст] / С. І. Доценко, О. В. Мірошник // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків, 2003. — Вип. 19. — Т.1. — С. 7—13.

6. Доценко, С. І. Перспективи використання бурого вугілля підприємствами АПК [Текст] / С. І. Доценко, С. С. Доценко // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків: 2004. Вип. 27. — Т.1. — С. 137—145.

7. Доценко С. І. Розробка концепції впровадження енергетичного менеджменту на підприємствах АПК [Текст] / С. І. Доценко, С. С. Доценко, О. А. Котилевська, О. В. Мірошник // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків : 2005. — Вип. 37. — Т.2. — С. 122—128.

8. Доценко С. І. Менеджмент енергозбереження — що це? [Текст] / С. І. Доценко, С. С. Доценко, О. А. Котилевська // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків : 2006. — Вип. 36. — Т.1. — С. 130—137.

9. Доценко С. І. Рекомендації по аналізу і нормуванню витрати теплової енергії для систем опалювання і вентиляції [Текст] / Л. С. Богданович, С. І. Доценко, О. С. Клепанда // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків : 2007. — Вип. 57. — Т.2. — С. 11—15.

10. Доценко С. І. Рекомендації по аналізу і нормуванню витрат холоду для систем кондиціонування повітря [Текст] / Л. С. Богданович, С. І. Доценко, О. С. Клепанда // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків : 2008. — Вип. 73. — Т.2. — С. 15—17.

11. Формирование ведомственной системы сбора метеоданных в условиях эффективного оптового рынка электроэнергии [Текст] / Н. Н. Титов, М. С. Доценко, С. И. Доценко и др. // Праці інституту електродинаміки НАН України. Спеціальний випуск. Енергетичні ринки: перехід до нової моделі ринку двосторонніх контрактів і балансуючого ринку. — Київ : 2009. — С. 41—48.

12. Доценко М. С. Обоснование состава термодинамических параметров окружающего воздуха для расчета потерь на корону в реальном времени [Текст] / М. С. Доценко, С. И. Доценко, Н. М. Черемисин // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. — Харків : ХНТУСГ, 2009. — Вип. 86. — С. 37—40.

13. Доценко С. І. Методологія організації процесів енергетичної діяльності підприємств АПК [Текст] // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків : ХНТУСГ, 2010. — Вип.102. — С. 52—54.

14. Доценко С. І. Методологія декомпозиції змісту організаційних задач енергетичної діяльності підприємств [Текст] / Доценко С.І. // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків : ХНТУСГ, 2011. — Вип.117. — Т. 2. — С. 3—5.

15. Доценко С. І. Удосконалення моделі системи енергетичного менеджменту [Текст] / С. І. Доценко // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків : ХНТУСГ, 2012. — Вип. 130. — С. 16—18.

16. Доценко С. І. Порівняльний аналіз ефективності методологій формування системи енергетичного менеджменту [Текст] / С. І. Доценко // Загальнодержавний науково-виробничий і інформаційний журнал «енергозбереження • енергетика • енергоаудит». — Харків : ХНТУСГ, 2013. — № 9(115) верес. — С. 3—9.

17. Доценко С. І. Елементи методології формування інтегрованої ієрархічної ІТ-моделі діяльності підприємства [Текст] / С. І. Доценко // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків : ХНТУСГ, 2013.— Вип.141. — 131с. — С. 36—38.

18. Доценко С. І. Архітектоніка функціональної системи як основа для формування моделі діяльності системи енергетичного менеджменту [Текст] / С. І. Доценко, В. А. Краснобаєв // Енергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК. — Харків : ХНТУСГ, 2014. — № 1. — С. 31—33.

19. Доценко С. І. Архітектоніка функціональної системи як елемент організації діяльності в загальній теорії підприємства [Текст] / С. І. Доценко // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Технічний прогрес та ефективність виробництва. — Харків : НТУ «ХПІ», 2013.— № 44 (1017). — 166с.— С. 41—48.

20. Доценко С. І. Формування факторної моделі діяльності з забезпечення раціонального використання енергоресурсів [Текст] / С. І. Доценко // Вісник ХНТУСГ «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». — Харків : ХНТУСГ, 2014. — Вип. 154. — 131с. — С. 15—16.

21. Доценко С. І. Дослідження причин ізоморфності реального об'єкта та його простої моделі / С. І. Доценко [Текст] // Енергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК. — Харків : ХНТУСГ, 2015. — № 1 (3). — С. 25—27.

22. Доценко С. И. Криптография нового поколения: интегральные уравнения как альтернатива алгебраической методологии. / Г. К. Броншпак, И. А. Громыко, С. И. Доценко, Е. Л. Перчик / Прикладная электроника. — Харьков : 2014 — Том 13. — №3. — С. 337—349.

23. Доценко С. И. Иерархия моделей организации деятельности в общей теории предприятия [Текст] / С. И. Доценко // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. — Курск : 2013.— №1. — С. 54—61.

24. Доценко С. И. К вопросу о кризисе системной методологии и пути его преодоления [Текст] / С. И. Доценко // Технологический аудит и резервы производства. — Харьков : 2014. — № 4/1 (18). — С. 12 — 17.

25. Доценко С. И. Процесс и деятельность «единицы деятельности» — две формы проявления сущности организованного целого [Текст] / С. И. Доценко // Технологический аудит и резервы производства. — Харьков : 2014— № 5/1(19). — С. 9 —12.

26. Доценко С. И. Обоснование метода диалогового управления энергетической эффективностью [Текст] /С. И. Доценко // Технологический аудит и резервы производства. — Харьков: — 2014. — № 6/1(20). — С. 16—21.

27. Dotsenko S. Development of principles of binary relations in the theory of economic management [Текст] / S. Dotsenko // Технологический аудит и резервы производства. — Харьков: 2015. — № 4/3(24) — С. 24—27.

28. Доценко С. І. Моделювання знань про предметну область на основі центральної закономірності інтегративної діяльності мозку [Текст] /С І. Доценко // Технологический аудит и резервы производства.— Харьков: 2016. — № 2/2(28). — С. 33—41.

29. Доценко С. І. До питання про визначення змісту категорій смислового мислення / С. І. Доценко [Текст] // Енергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК. — Харків : 2016. — № 1 (4). — С. 23—27.

30. Доценко С. І. Критерії оцінки ефективності методологій реалізації діяльності системи енергетичного менеджменту [Текст] / С. І. Доценко // IV МНТК «Підвищення ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах» (Луцьк, 14-16 квітня 2012р.) — Луцьк : ЛНТУ, 2012. — 210 с. — С. 29—31.

31. Доценко С. И. Целостный подход к моделированию энергетической деятельности предприятий АПК [Текст] / С. И. Доценко // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 8-й Межд. науч.-техн. конф. (Москва. ГНУ ВИЭСХ, 16 — 17 мая 2012 года). В 5-ти частях. Часть 5. Нанотехнологии и инфокоммуникационные технологии. — Москва : ГНУ ВИЭСХ, 2012. — 240 с. — С. 104—109.

32. Доценко С. І. До питання про методологію формування загальної торії підприємства [Текст] / С. І. Доценко // Збірник матеріалів IV Міжн. наук.-практ. конф. : «Стратегія інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта» (SIDEC 2012) (Харків,11-14 квітня 2012р.) — Харків : НТУ «ХП», 2012. — С. 170-172

33. Доценко С. І. Логіко-математична модель діяльності системи енергетичного менеджменту підприємства [Текст] / [Електронне джерело.] / С. І. Доценко // II Міжн. наук.-техн. конф. «Оптимальне керування електроустановками (ОКЕУ-2013)», (Вінниця, 22 – 24 жовтня 2013 р.). — 122 с. — С. 41.

Режим доступу: [http://conf.vntu.edu.ua/energo/2013/tezy\\_dopov\\_okey-2013.pdf](http://conf.vntu.edu.ua/energo/2013/tezy_dopov_okey-2013.pdf) .

34. Доценко С. И. Информационная технология логико-математического моделирования деятельности фирмы [Текст] / С. И. Доценко // Межд. науч.-практ. конф. «Математическое моделирование процессов в экономике и управлении инновационными проектами (ММП-2013)», (Алушта, 9-15 сентября 2013 г.). Тезисы докладов. — Харьков : ХНТУРЭ, 2013.— 268 с. — С. 67—68.

35. Доценко С. І. Час як фундаментальний організаційний фактор в загальній теорії підприємства [Текст] / С. І. Доценко // Зб. Матер. V ювіл. Міжнар. наук.-практ. конф: «Стратегія інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта» (SIDEC 2013) (Алушта, 26-30 травня 2013 р.). Харків : НТУ «ХП», 2013. – 323с. – С. 162–164.

36. Доценко С. І. Етапи математичного моделювання елементів інтегральної ієрархічної моделі діяльності в загальній теорії підприємства [Текст] / С. І. Доценко // Матер. III Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 20—22 травня 2013р.). «Економічні проблеми та перспективи розвитку житлово-комунального господарства на сучасному етапі». — Харків : ХНУМГ, 2013.— 113с. — С. 54—56.

37. Docenko S. I. Commissioning of HVAC systems with heat pump and recommendations of their energy efficiency improvement [Text] / S. I. Docenko, A. S. Klepanda // 11th IEA Heat Pump Conference (HPC2014) which will be held on May 13 - 15, 2014 in Montréal (Québec) Canada.

38. Доценко С. И. Информационная технология синтеза модели деятельности / С. И. Доценко // Межд. науч-практ. конф. «Математическое моделирование процессов в экономике и управлении инновационными проектами (ММП-2014)» (Коблево, 16-21 сентября 2014 г.). Труды. — Харьков : ХНУРЭ, 2014. — 228с. — С. 69—72.

39. Доценко С. І. Криза системної методології та шляхи її подолання / С. І. Доценко // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD-2014) : Тези доп. XXII Міжн. наук.-практ. конф., Ч 1 (Харків, 15-17 жовтня 2014р.) / за ред. проф. Товажнянського Л. Л. – Харків : НТУ «ХП», 2014. – 312 с. – С. 8.

40. Доценко С. И. Метод формирования факторной модели деятельности / С. И. Доценко // Матер. 18-го Междун. молод. форума «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке» Сб. материалов форума. Том 9 Международная конференция «Управление знаниями и конкурентная разведка» – Харьков: ХНУРЭ, 2014. – 144с.– С. 32–33.

41. Доценко С. И. Задача оптимизации потребления электроэнергии для крупных промышленных предприятий / С. И. Доценко // Материалы XXXVII научно-технической конференции преподавателей, аспирантов и сотрудников Харьковского национального университета городского хозяйства имени А. Н. Бекетова. Ч. 1. Городское строительство, электроснабжение городов, транспорт. Харьков. : 2014 – 235 с. – С. 90–92.

42. Доценко С. И. Обоснование метода диалогового управления энергоэффективностью / С. И. Доценко // Матеріали II міжн. наук.-техн. та навч.-метод. Конф. «Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку – REMS'15» Збірник тез доповідей. – Київ : НТУ «КП», 2015. – 89 с. – С. 44.

43. Доценко С. И. Развитие принципа бинарных отношений в теории управления экономическими процессами / С. И. Доценко // Межд. науч.-практ. конф. «Математическое моделирование процессов в экономике и управлении проектами и программами (ММП-2015)» (г. Коблево, 14-20 сентября 2015 г.) Труды. – Харьков : ХНУРЭ, 2015. – 240с. – С. 56–59.

44. Доценко С. І. До питання про теоретичне обґрунтування методології збалансованої системи показників / С. І. Доценко // «Стратегії інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта» : Праці VII Міжн. наук.-практ. конф.: (SIDEC 2015) (Харків, 29 вересня-2 жовтня 2015 р.) / за ред. Савченко О. І. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – 292 с. – С. 265–268.

45. Доценко С. І. Концепція інформаційної технології підтримки прийняття рішень на основі конструктивного синтезу цілісного уявлення організаційної діяльності / С. І. Доценко // «Межд. науч.-практ. интернет-конф. «Компьютерные технологии в городском и региональном хозяйстве» (г. Харьков, 23 – 28 ноября 2015). – ХНУМГ.

46. Доценко С. І. До питання про визначення змісту онтологічних категорій / С. І. Доценко // Сучасні інформаційні системи і технології: мат. Четвертої міжн. наук.-практ. конф. (м. Суми, 25-27 травня 2016 р.) / редкол.: С. І. Проценко, В. В. Шендрик, С. М. Ващенко. – Суми : СДУ, 2016. – 130 с. – С. 114–115.

47. Доценко С. І. Особливості методології моделювання знання орієнтованих систем підтримки прийняття рішень / С. І. Доценко // «Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях» (КМНТ-2016), Труды межд. науч.-техн. конф. (Харьков, 26-31 мая 2016 г.) – Харьков : ХНУ им. Каразина. – 2016. – 364 с. – С. 128 – 131.

48. Доценко С. І. Методологія моделювання знання орієнтованої системи підтримки прийняття рішень для діалогового управління енергоефективністю / С. І. Доценко // Збірн. наук. праць III Міжнар. наук.-техн. та навч.-метод. конф. (Київ 30 травня -01 червня 2016р.) – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 118 с. – С. 20–21.

49. Доценко С. І. До питання про визначення змісту категорій когнітології / С. І. Доценко // Междун. научн.-практ. конф. «Математическое моделирование процессов в экономике и управлении проектами и программами (ММП-2016)» (г. Коблево, 13-16 сентября 2016 г). Труды. – Харьков : ХНУРЭ, 2016. – 202с. – С. 57–60.

## АНОТАЦІЇ

**Доценко С. І. Теоретичні основи створення інтелектуальних систем комп'ютерної підтримки рішень при управлінні енергозбереженням організацій.** На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології. – Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Харків, 2017.

Дисертація присвячена вирішенню важливої для теорії та практики управлінської діяльності організацій науково-прикладної проблеми, яка полягає в необхідності подолання протиріччя між існуючими можливостями традиційних методів структуризації рішень при управлінні діяльністю з енергозбереження та тенденціями розвитку методу структуризації рішень на основі закономірностей інтелектуальної діяльності особи, яка приймає рішення. Для цього було введено поняття діяльності як структури організаційних та технологічних задач, які вирішує особа, яка приймає рішення. Кожна з задач



представлена у формі діалектично взаємопов'язаних пар процесних та ресурсних факторів. На основі цього розроблено архітектури інформаційних факторних моделей діяльності як процесу, а також моделей мислення, смислового мислення, смислової діяльності.

Ключові слова: підтримка рішень, модель, аналіз, архітектура, синтез, система управління, організаційна діяльність, дані, інформація, смисл, знання, інтелект.

**Доценко С. И. Теоретические основы создания интеллектуальных систем компьютерной поддержки решений при управлении энергосбережением организаций.** На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 – информационные технологии. – Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, Харьков, 2017.

Диссертация посвящена решению важной для теории и практики управленческой деятельности организаций **научно-прикладной проблемы**, которая заключается в необходимости разрешения противоречия между существующими возможностями традиционных методов структурирования решений при управлении деятельностью по энергосбережению и тенденциями развития метода структуризации решений на основе закономерностей интеллектуальной деятельности лица, принимающего решение. Эта проблема является частичной по отношению к общей проблеме методологий системного и целостного подходов, которая заключается в наличии антиномий целостности и системных парадоксов. Эта проблема решалась путем дальнейшего развития методологии целостного подхода к исследованию закономерностей организации и деятельности естественных интеллектуальных систем.

Для этого было введено понятие деятельности как структуры задач, которые решает естественная интеллектуальная система, что обеспечило установление первичного принципа ее формирования из двух частей. Это обеспечило разрешение первой фундаментальной неопределенности – определения состава организованного целого. Предложено деятельность, таким образом, определенного организованного целого, представлять в форме решения двух задач, а именно: задачи формирования проекта будущего результата (организационная деятельность) и задачи получения запрограммированного результата (технологическая деятельность). Для результатов этих задач установлено, что в понятиях логики Г. Гегеля они могут быть интерпретированы как категории «общее» и «единичное». На основании этого представления деятельности организованного целого для задач введено диалектическое отношение «общее»  $\triangleright$  «единичное», в котором знак « $\triangleright$ » определен как знак обычного реляционного оператора диалектического единства (простой реляционный оператор). На основе данного отношения решены антиномии целостности и сформулированы аксиомы методологии целостного подхода. На основе этих аксиом установлены правила формирования и деятельности естественной интеллектуальной системы.

Для формирования модели технологической деятельности в форме

процесса введено понятие «фактор», определены входящие пары диалектически противоположных процессных и ресурсных факторов, на основе которых сформирована архитектура информационной модели деятельности как процесса.

Для архитектуры функционального представления деятельности интеллектуальной системы доказано подобие ее с архитектурой системы диалогового управления. Выполнено решение задачи формирования проекта будущего результата (организационная деятельность) путем использования центральной закономерности интегративной деятельности мозга. Предложенные в теории функциональных систем факторы, формирующие проект будущего результата, представлены в форме соответствующих факторов, из которых сформированы пары диалектически противоположных процессных и ресурсных факторов, на основе которых сформирована архитектура информационной модели структуризации решений. На основе принципа бинарного диалектического отношения «общее»  $\supset$  «единичное» и установленных правил, для понятий мышления: «данные», «информация», «интеллект», «понятие», «знание», «понимание», «смысл», «мышление», «смысловое мышление» определены их содержание. Выполнена интерпретация содержания данных понятий в форме диалектических пар процессных и ресурсных факторов в форме «общее»  $\supset$  «единичное». На основании этих диалектических пар сформированы информационные модели мышления, смыслового мышления, смысловой деятельности. Для архитектур этих моделей доказана их изоморфность.

Введение принципа бинарных диалектических отношений «общее»  $\supset$  «единичное» в формальную теорию позволяет перейти к формированию математических логических моделей смыслового мышления и смысловой деятельности. Следует отметить, что введение этого отношения явилось результатом исследования закономерностей формирования и деятельности организованного целого, а не результатом математического моделирования этой деятельности.

На основе анализа этих моделей показано принципиальное отличие процесса определения смысла, который содержится в знаниях, сформированных в базах знаний для традиционных информационных технологий, а также в предложенной информационной модели смыслового мышления.

Предложенная информационная модель деятельности применяется в качестве управляющей модели для системы диалогового управления. Это позволило перейти к решению слабоструктурированных и не структурированных задач.

Выполненный анализ существующих моделей знаний, а также моделей деятельности для организаций показал наличие ряда моделей в которых используются четыре фактора между которыми устанавливаются причинно-следственные связи. Однако, существующие диалектические связи между факторами не раскрываются.

Практическая реализация результатов исследования представлена в форме

архитектуры информационной модели деятельности для интеллектуальной системы компьютерной поддержки решений при управлении энергосбережением организациями сформированной на основе архитектуры модели функциональной системы.

Ключевые слова: поддержка решений, модель, анализ, архитектура, синтез, система управления, организационная деятельность, данные, информация, смысл, знания, интеллект.

**Dotsenko S. I. Theoretical basis for the creation of intelligent computer support systems in the management of energy efficiency organizations.** On the manuscript.

The thesis for the degree of doctor of technical sciences, specialty 05.13.06 – information technologies. – O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, 2017.

Dissertation is devoted to the decision of the important for the theory and practice of administrative activity of organizations of the scientific and applied problems, which consists in the need to overcome the contradiction between the existing possibilities of traditional methods of structuring solutions for managing energy saving activities and trends in the development of the method for structuring solutions based on the patterns of intellectual activity of the decision-maker. For this purpose, the concept of activity was introduced are a structure of organizational and technological tasks, which are decided by the person making the decision. Each of the tasks is presented in the form of dialectically interrelated pairs of process and resource factors. On the basis of this, architectures of information factorial models of activity as a process, as well as models of thinking, semantic thinking, and semantic activity have been developed.

Key words: decision support, model, analysis, architecture, synthesis, management system, organizational activity, data, information, meaning, knowledge, intelligence.

Підписано до друку 20.03.2017 Ум. друк. арк. 1,9  
Зам. № 9938 Тираж 100 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова, вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 4705 від 28.03.2014