

На правах рукопису

УДК 681.3

ГОЛИШЕВ ЛЕСНІД КОСТЯНТИНОВИЧ

**РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПРОБЛЕМНО-ПРОГРАМНОГО
УПРАВЛІННЯ В СКЛАДНИХ СИСТЕМАХ**

Спеціальність 05.13.04 - Автоматизовані системи
управління та системи обробки інформації
(технічні науки)

*Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора технічних наук*

Київ 1995

Робота виконана в Державному

Інституті інформатизації та моделювання



00778197 (\$)

(ДНДІ ІМЕ) Мінекономіки України

Офіційні опоненти: доктор техн. наук, професор
 Рубан Владислав Якович,
 доктор техн. наук, професор
 Козлик Григорій Олександрович,
 доктор техн. наук
 Яқунін Анатолій Олександрович

Провідна організація - Інститут математичних машин і
 систем НАН України

Захист відбудеться "30" червня 1995 р. о 10 год.
 на засіданні Спеціалізованої Вченої Ради Д 01.64.01
 в Інституті прикладної інформатики (ІПрІн) за адресою:
 252004, м. Київ, вул. Червоноармійська, 23-б.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці
 Інституту прикладної інформатики (ІПрІн) за адресою:
 252004, м. Київ, вул. Червоноармійська, 23-б.

Автореферат розісланий "30" травня 1995 р.

Вчений секретар

Спеціалізованої Вченої Ради

Мелентьев Г. В.

ЛНБ ім. В. Стефаніка
 АН України

ДВ - 32.643
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. На сучасному етапі виникла кризова ситуація у розвитку систем автоматизації (комп'ютеризації) управління в народному господарстві держави, що зумовлена двома основними причинами.

По-перше, істотно знизився рівень організованості процесів управління: змінилась і багато в чому стала непродуктивною (декларативною) значна кількість функцій управління. Виник розрив між методами управління, що збиралися і придатні для управління стаціонарними (сталими) процесами на об'єкті, і реальними процесами, явно нестационарними.

Створені раніше моделі управління та їх підтримка у вигляді інформаційних та інформаційно-аналітичних систем в значною мірою втратили актуальність.

По-друге, стали мало придатною система науково-методичних і нормативних документів з питань проектування і створення таких систем, яка створювалась протягом двох десятиріч силами великих науково-дослідних і проектних організацій колишнього СРСР. Тут насамперед слід відмітити видатні праці академіка В. М. Глушкова. Значний внесок у її створення зробили вчені України - Бакаєв О. О., Волкович В. Л., Голіков В. І., Івахненко О. Г., Ляшко І. І., Малиновський Б. М., Костюк В. І., Кухтенко О. І., Матвеев М. Т., Михалевич В. С., Морозов А. О., Рубан В. Я., Скуріхін В. І., Стогній А. О., Тимофєєв В. В., Чумаченко М. Г., Шкурба В. В., а також вчені нині інших держав СНД - Гаїшіані Д. М., Данильченко І. О., Дродніцин А. О., Жимерін Д. Т., М'ясников В. О., Наумов Б. М., Поспелов Г. С., Поспелов Д. А., Семенихін С. В., Саков А. О., Трапезников

В. О. та багато інших. Існувала методологія проектування та створення автоматизованих систем управління (АС) забезпечувала в масштабах держави єдиний підхід до проектування, фінансування і введення їх у дію.

Нестационарність соціально-економічних процесів, що виявилась повною мірою, істотно обмежує застосування створеної методології.

Зокрема ключове місце у розробці систем посідало проектування їх функціональної частини (ФЧ), навколо якої групувалася решта робіт. Об'єктом первинного аналізу при створенні системи виступали так звані "функції управління", що відображали регулярні функціональні обов'язки посадових осіб апарату управління, які виділились в результаті глибокої технологізації процесів управління системою, що "достатньо довго" перебувала у певному стаціонарному стані.

Рішення щодо ФЧ дозволяли визначати головні атрибути АС автоматизовані функції, функціональні підсистеми і комплекси задач АС. Решта частина системи - забезпечуюча частина - формувалась в обсязі інформаційних, програмних, алгоритмічних, технічних та інших компонентів, необхідних для підтримки функціональної частини.

Складність сьогоденної ситуації посилюється відсутністю серйозного наукового заділу в галузі моделювання і управління несталими (нестационарними) процесами в складних системах досліджуваного в дисертації класу як на фундаментальному, так і на прикладному рівнях.

Необхідність і актуальність даного дослідження пов'язана в таких обставинах:

1) відсутність розвинутого понятійного і методичного

апарату для опису процесів управління в складних системах;

2) неефективність застосовуваних раніше схем управління, аналогій і моделей у виниклих нестаціонарних умовах функціонування великомасштабних складних систем управління у даний час;

3) необхідність переосмислення місця і ролі в складній системі управління підтримуючих засобів, до яких слід віднести засоби інформатики взагалі і модельні засоби зокрема;

4) проблематичність системотехнічної концепції створення комп'ютеризованих систем управління.

МЕТА РОБОТИ І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ. Метою дисертаційної роботи є розробка основ теорії та методології створення автоматизованих систем управління спеціального класу - систем проблемно-програмного типу, орієнтованих головним чином на підтримку управління в ситуаціях нерегулярного (кризового) характеру для складних об'єктів, які умовно визначені в роботі як системи соціально-економічного типу (СЕС-типу).

Дана робота є узагальненням результатів, одержаних автором при вирішенні значної науково-методичній проблеми - розробки основних проектних рішень по структурі інформаційно-обчислювальної мережі загальнодержавного рівня - Республіканської мережі обчислювальних центрів (РМОЦ) та Республіканської системи передачі даних (РСЦД).

Для досягнення вказаної мети визначено і розв'язано у даній роботі такі задачі:

- ідентифікація і класифікація складних систем соціально-економічного типу (СЕС-типу);

- розробка методики специфікованного опису складних

систем;

- розробка теоретичних та методологічних основ побудови моделей заданої (контрольованої) якості - в розумінні глибини відображення в моделі вибраного базису властивостей;
- розробка науково-методичних основ конструювання системи цільових функцій для моделей процесів в складних системах;
- розробка концепції ситуаційного управління об'єктом, що перебуває у нестационарному стані;
- постановка загальної задачі щодо створення системи управління об'єктом в несталих (нестационарних) станах;
- розробка методу ідентифікації проблемних ситуацій і пошуку стратегії розв'язання проблемної ситуації на основі індикативної моделі;
- розробка основ сценарно-рольового моделювання рішень в системах проблемно-програмного управління (СППрУ);
- розробка методу проектування СППрУ на основі набору функціонально-технологічних модулів (ФТМ), що адаптуються і настроюються;
- дослідна перевірка основних положень дисертації на основі створення реальних прикладних систем.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ґрунтуються на апараті дослідження операцій, системотехніки, теорії кінцевих автоматів, математичної логіки, теорії графів і теорії систем.

НАУКОВА НОВИЗНА. В дисертації одержано такі нові результати.

1. Ідентифіковано клас систем управління проблемно-програмного типу (СППрУ) и розроблено поняття, визначення, аксіоматика і спосіб модельного опису процесів у таких системах.

2. Конструктивно сформульовано задачу створення СППрУ. Запропоновано метод створення СППрУ на основі набору ФТМ. Визначено операційну структуру і розроблено базовий набір ФТМ для створення широкого класу СППрУ.

3. Розроблено основи сценарного моделювання процесу вибору складного рішення.

4. Реалізовано дослідні прикладні системи, в яких використані запропоновані теоретичні і методичні підходи: система проектування республіканської мережі обчислювальних центрів та система розробки комплексних цільових програм.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ І РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ.

Практичне значення дисертаційної роботи полягає у:

- розробці науково-методичних основ прийняття складних проектних рішень при створенні інформаційно-обчислювальних систем загальнодержавного масштабу, створенні на їх основі управлінсько-інженерної методики, яка пройшла опитне випробування в проєкті Республіканської мережі обчислювальних центрів України;

- створенні АС розробки цільових програм інформатизації регіонів та її реалізації при розробці варіанту програми інформатизації м. Києва;

- у можливості використання цих доробок в найближчому майбутньому при формуванні науково-технічної політики у галузі створення Національної комп'ютерної мережі України, яка зараз формується, а також при створенні систем ситуаційного управління на державному рівні (Мінекономіки, адміністрація Президента та ін.).

ОСОБИСТИЙ ВНЕСОК АВТОРА. Наукові результати дисертації є узагальненням науково-виробничої діяльності автора і виконані у відповідно до планів науково-дослідних робіт Головного науково-дослідного та інформаційно-обчислювального центру Держплану УРСР (1972-1982 рр.), Інституту прикладної інформатики (1982-1992 рр.) та Державного науково-дослідного Інституту інформатизації та моделювання економіки Мінекономіки України (1992 р. по поточний час).

Робота виконана автором у два етапи.

Перший етап пов'язаний із створенням і практичним випробуванням засобів для побудови автоматизованих систем, що підтримують прийняття таких складних рішень, які знаходяться на межі наукових (інженерно-технічних) та управлінських. Виконана автором робота на цьому етапі була частиною багатьох колективних досліджень та розробок з проблеми створення Республіканської автоматизованої системи управління Української РСР (РАСУ УРСР), які проводилися багатьма колективами під науковим керівництвом академіка В. М. Глушкова. В період 1975-1982 рр. автор брав безпосередню участь у створенні цієї системи як заступник головного конструктора, а у подальшому - в створенні регіональної ланки РАСУ - комплексу АСУ-Київ.

Значний вклад у цей напрям робіт також академіка В. С. Михалевича, члена-кореспондента НАН А. О. Стогнія, проф. Матвеева М. Т., проф. Нікітіна А. І., проф. Шкурби В. В., д-ра техн. наук Якуніна А. О., канд. техн. наук Карнауха В. Г.; спілкування з ними сприяло становленню автора як дослідника і розробника, за що автор висловлює їм щиро вдячність.

Автору належать постановки відповідних задач, розробка

теоретичних та науково-методичних положень, алгоритмів і частково програм. Автор висловлює вдячність своїм колишнім співпрацівникам М. І. Бояршину, Ю. Г. Желябовському, Л. М. Коцегуб, Т. В. Кузнецової, В. О. Рябоконю та В. О. Шоніну, що виконали значний обсяг робіт по розробці програм та виконанню розрахунків щодо Республіканської мережі обчислювальних центрів, а також О. М. Журбі та Т. В. Бота-Буренковії за їх значний внесок у роботу з програмування ОТМ.

Другим етапом було узагальнення отриманих результатів, розробка та обґрунтування методології створення автоматизованих систем проблемно-програмного управління в складних системах. Ця частина робіт виконана автором особисто.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАХИСТ, включають:

1. Положення щодо визначення та опису складних і надскладних систем - теза Аюфа-Емері.

2. Метод побудови моделей заданої (контрольованої) якості для опису процесів в складних системах.

3. Метод конструювання критеріальних функцій, що відображують динаміку процесу в моделях ППрУ.

4. Методичний підхід до побудови моделей, що враховують соціально-психологічні властивості елементів складних систем.

5. Концепцію ситуаційного управління об'єктом, що перебуває у нестационарному стані, та постановку задачі про створення системи управління об'єктом у нестлих (нестационарних) станах.

6. Методи ідентифікації проблемної ситуації і пошуку стратегії розв'язання проблемної ситуації на основі індикативної (спрощеної) моделі.

7. Основи методології сценарно-рольового моделювання складних рішень в СІПРУ.

8. Метод проектування СІПРУ на основі використання набору ФТМ, що адаптуються і настроюються на базі ПЕОМ, реалізованих у вигляді прототипів (макетів, дистрибутивів).

9. Реалізацію результатів при одержанні складних рішень в проектуванні Республіканської мережі обчислювальних центрів України і АС "Програма".

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ. Матеріали дисертації доповідались і обговорювались на Всесоюзних нарадах з розробки автоматизованих систем управління народним господарством ісоюзних республік у містах Мінську (1973 р.), Ташкенті (1974 р.), Таллінні (1978 р.), на IY Всесоюзній конференції "Однородные вычислительные среды" в м. Києві (1975 р.), на II Всесоюзній науково-техничній нараді "Проблемы дистанционного сбора, передачи и отображения данных в информационных системах" (м. Київ, 1972 р.), Всесоюзній нараді "Программно-целевые методы в планировании и управлении в свете решений XXV съезда КПСС" (м. Москва, 1977 р.), на Всесоюзному міжгалузевому семінарі "Проблемы создания общегосударственной системы сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством" (м. Москва, ВНДІПОУ, 1980 р.), Всесоюзній конференції "Программное обеспечение вычислительных сетей и систем реального времени" (м. Київ, ІК АН УРСР, 1981 р.), II Всесоюзній конференції "Управление большим городом" (НВО АСУ "Москва", 1983 р.), Всесоюзній конференції "Современные методы и средства создания и развития интегрированных АСУ городом" (м. Москва, 1986 р.), Міжреспубліканському семінарі "Проблемы создания автоматизированной системы обработки данных админист-

ративного району" (м. Рига, 1988 р.) та на інших конференціях і семінарах республіканського рівня.

Результати роботи повідомлялись також на Міжвідомчій раді з питань удосконалення управління в Українській РСР (1974 р.), Раді головних конструкторів АСУ УРСР (1976, 1977, 1979 рр.), Міжвідомчих комісіях по прийманні I і II черг Республіканської автоматизованої системи збору та обробки інформації для обліку, планування і управління народним господарством Української РСР у 1980 і 1985 рр.

Основні наукові результати з вирішення складної науково-технічної задачі з використанням результатів даної роботи пройшли апробацію на засіданні Спеціалізованої ради Д.016.45.03 при Інституті кібернетики АН УРСР 21 жовтня 1980 р. - було прийнято позитивне рішення про присудження автору вченого ступеня доктора технічних наук із спеціальності 05.13.06. Автоматизовані системи переробки інформації і управління.

ПУБЛІКАЦІЇ. Основні результати дисертації викладено у 58 опублікованих працях, в тому числі 1 монографії, 1 брошурі, а також у 25 рукописних звітах з науково-дослідних робіт, виконаних у Головному науково-дослідному та інформаційно-обчислювальному центрі Держплану України (зараз - Державний науково-дослідний інститут інформатизації та моделювання економіки (ДНДІМЕ) Мінекономіки України) та в Інституті Прикладної інформатики Київської міської державної адміністрації.

СТРУКТУРА І ОБСЯГ РОБОТИ. Дисертація складається із вступу, шести глав, висновків, заключення, чотирьох додатків, списку літератури (94 найменувань в основному томі і

172 найменування в додатку 4). Загальний обсяг дисертації - 627 машинописних стор., в тому числі 187 стор. - основний текст; 10 стор. - таблиці (7 шт.); 10 стор. - рисунки (12 шт.); 466 стор. - додатки, в тому числі окремий том - 421 стор.

ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У главах 1 і 2 розглядаються вихідні теоретичні основи методології проблемно-програмного управління в складних системах (с.с.).

У главі 1 введено визначення та загальні положення стосовно опису с.с., які ґрунтуються на основі певних понять та положень, що застосовуються в теорії систем та системотехніці.

Для характеристики системи з точки зору її складності вводиться

$$R_1 = (M, N, P, U), \quad (1)$$

компонентами якого є: характеристики числа елементів M , видової різноманітності елементів системи N ("номенклатура") з двома рівнями значень, що визначаються окремо - "мале" (M_1, N_1) и "велике" (M_2, N_2); характер поведінки (P); характер управління (U).

Залежно від характеру переходу системи від стану в момент часу t до стану в момент $t+1$ розглядаються варіанти поведінки: детермінована (D), стохастична (S), хаотична (H) і поведінка, що включає елементи всіх зазначених варіантів, - "складна" (C).

З характером поведінки системи пов'язується можливість

управління. Системи з поведінкою D-типу визначені як абсолютно керовані, H-типу - абсолютно некеровані; відповідно, системи з поведінкою C-типу є частково керованими, а S-типу - умовно керованими.

Об'єктами дослідження визначено системи типів (M2, N2, C) та (M2, N2, D), для яких встановлено додаткові властивості: унікальність, слабкопередбачуваність поведінки, цілеспрямованість (негентропійність).

Для систем цього типу визначено поняття ідеалу (IDL), цілі (CL) і взаємовідношення цих понять, а властивість цілеспрямованості трактується як принцип спрямованості до ідеалу.

Ідеал (ціль) в загальному випадку може бути виражений(а) вербально в системі понять, що допускають його(її) ясну інтерпретацію суб'єктами (індивідами) системи.

Цілі, крім того, можна виразити у вигляді логічної або числової функції станів системи.

Введено поняття складності ситуації вибору управління через вектор :

$$OU = (SC, SU) , \quad (2)$$

де SC - стан цілей: SC1 - всі цілі визначені та незмінні, SC2 - визначена певна підмножина цілей, SC3 - цілі не визначені;

SU - стан управління: SU1 - для кожної цілі задане управління, яке необхідне для її досягнення, SU2 - управління задане для досягнення частини цілей, SU3 - управління не задане.

Вірно в визначенням, що задається виразом (1), з урахуванням складності управління системи типу (M2, N2, C, U1)

вважаються складними, а системи (M2, N2, C, U2), (M2, N2, C, U3) і (M2, N2, C, U4) - надскладними (н.с.с.).

Надскладність пов'язується з необхідністю в процесі вибору управління "в реальному часі" виконати складні системно-аналітичні розробки, пов'язані з цілевстановленням, розробкою моделей та їх дослідженням.

Для реальних систем ергатичного типу формується ключова задача організації і функціонування механізму вибору.

Властивості н.с.с. сформульовані у вигляді чотирьох базових постулатів: автономності, модельованості, дії та вибору.

Проблема управління н.с.с. пов'язується, в основному, з задачею одержання і дослідження двох типів моделей: системно-аналітичної моделі ідеального процесу (SA_mod_IDL) і системного організаційно-технологічного алгоритму процесу управління (SOTA_mod_Upr) по розв'язанню проблемної ситуації.

Формується теза Акоффа-Емері про цілеспрямовану систему СЕС-типу. Цілеспрямована система визначається як система, що прагне до ідеалу, яка наділена основною властивістю вибору поточної цілі із множини цілей, і двома додатковими властивостями:

здатністю просуватися до ідеалу, обираючи нову ціль після досягнення (недосягнення) попередньої;

здатністю послідовно жертвувати цілями в ім'я ідеалів.

З визначення складної системи, що введено в главі 1, і застосовуваності тези Акоффа-Емері до данного класу систем випливає, що конкретна модель - система Z (критеріальна функція) і набір FS (функціонали) залежить від t. Відповідний клас моделей визначено як структурно-динамічний

(СДМ).

Дано первинне визначення та опис структури складної системи через елементи: керований об'єкт (Ob), керуючий орган (Ur), зовнішнє середовище (Nr) та міжелементні інтерфейси (In).

Вводяться система параметрів і сім основних властивостей вказаних елементів: даності (існування); функціонування у дискретному часі; наявності внутрішніх станів; ідентифікованості та інтерпретованості внутрішніх станів; рівноваги; інерційності; еквівалентності при членуванні та інтеграції систем.

Для кожного стану "Природи" S_{Nr_i} може бути вказаний набір адекватних станів S_{A_i} ($S_{Ob_{ia}}$, $S_{Ur_{ia}}$); стан S_A для с.с. визначено як такий, що задовольняє три умови:

несуперечливості поточної цілі ідеалу (ум.1);

непорушення ефективності (ум.2);

внутрішньої стабільності (ум.3).

У главі 2 викладаються методологічні питання специфікованого опису складних систем.

В основу опису системи покладено властивості S_v , параметри, індикатори, множина станів та простір станів керованого об'єкта (Ob) і керуючого органу (Ur).

Процес управління в системі описується як реалізація впливів Ur із станом функції управління $SU(Upr, Res)$ на систему $S\{Nr, Ob, Ur\}$ в дискретні моменти

$$t \in [T_1, T_2],$$

де Upr - характеристика керованості об'єкту, Res - характеристика ресурсабезпеченості Ur.

Введене в гл.1 поняття адекватного стану уточнюється

вимогою наявності в Ur ресурсу для переведення системи з певного неординарного стану S_C до ординарного (штатного) стану S_N.

Далі вводиться система загального та специфікованого опису керованої, керуючої та інтерфейсної систем.

У главі 3 досліджуються проблеми методології конструювання моделей головного процесу в СПРУ.

Формулюється задача цілісного модельного опису системи СЕС-типу, при якому враховувались би зокрема властивості індивіду. Виділяються базові типи процесів життєдіяльності, в яких проявляється функціональність системи: матеріально-речовинні, енергетичні, інформаційні процеси, характер протікання яких визначається системою властивостей.

Для н.с.с. розглядаються такі основні види властивостей: біолого-фізіологічні (В), географічні (Г), демографічні (Д), національно - культурні (Н), соціальні (С), політичні (Пт), психологічні (П), технічні (Т), фізичні (Фз), фінансові (Ф), економічні (Е), експлуатаційні (Ек) та ін.

З точки зору техніки моделювання, процесам, що моделюються, властива така специфіка:

прогнозний характер моделі. Моделюється реалізація майбутньої поведінки системи;

апріорна неперевірюваність моделі на адекватність;

неможливість активного експерименту на об'єкті.

Пропонується метод конструювання моделей заданої змістності (контрольованої "якості"), що ґрунтується на врахуванні в моделі потрібних статичних, динамічних властивостей та властивостей цілеспрямованості об'єкта, співвідношення

для врахування цінності функціоналів та якості моделі при її (моделі) побудові.

Розробка моделі, як відомо, є творчою процедурою, що слабо формалізується, в зв'язку з чим введемо до розгляду суб'єкт процесу розробки моделі - A_m , під яким буде розумітися системний аналітик, що має необхідні знання. У числі функцій A_m виділимо:

вибір елементів множини C , її структуризація, формалізація виразу та семантична інтерпретація;

математичний опис елементів $C \in C_1$;

Розглядаються: базис властивостей $\{C\}$, які повинні бути відображені в моделі; система функціоналів $\{\Phi\}$, що описують окремі властивості; матриця A покриття властивостей $\{C\}$ функціоналами $\{\Phi\}$ з елементами a_{ij} , які є шкальними оцінками покриття властивості C_i функціоналом-обмежувачем Φ_j^2 з рівнями оцінок u_1, u_2, \dots, u_p та матриця B аналогічної структури з елементами $b_{ij} = 0, 1$. Вказані оцінки можуть бути одержані експертним шляхом.

Для оцінки цінності окремих функціоналів вводиться дві характеристики: число властивостей, що покриваються (f), та середня вага покриття (g).

Для оцінки системи функціоналів $\{\Phi\}$ введено V і H - відповідно вектори кратності і ваги покриття базиса C .

Вводиться узагальнення уявлення про модель у проблематиці н. с. с.:

$$M = \{ IDL, FS \}, \quad (3)$$

де IDL - певний ідеал, досягнення якого пов'язане з додержанням деякої множини критеріїв $\{ Z \}$.

У більш конструктивному вигляді модель можна визначити так:

$$M(m, n) = \{ Z^m, FS^n \} \quad (4)$$

де $\{ Z^m \} = \{ Z^i, i = 1, 2, \dots, m \}$, $Z^i \in \Phi^{1*}$;

$\{ FS^n \} = \{ FS^i, i = 1, 2, \dots, n \}$, $Z^i \in \Phi^{2*}$.

Розглядаються два типи моделей.

1) Моделі одноцільові з $m = 1$; для моделей цього типу цільова функція є скаляром. Для відповідної моделі може бути знайдений ідеал - оптимальне управління, що відповідає екстремуму функції Z .

2) Моделі багатоцільові з $m \neq 1$ - з векторним критерієм. Для такої моделі в загальному випадку може бути знайдена зона ідеалу - межі ефективних значень управління, в яких кожна точка відповідає певному умовному (компромісному) екстремуму значень вектора Z .

Формулюється теза автора про зведення багатокритеріальної моделі управління до однокритеріальної через властивість н.с.с. прямувати до ідеалу IDL.

Розвиваючи сформульовану у главі 1 тезу Акоффа-Емері, припускається, що метою управління є максимально можливе наближення до ідеалу на заданому часовому інтервалі $[T_1, T_2]$.

Для кожного часового інтервалу $dt \in [T_1, T_2]$ множина

критеріїв $\{Z\}$ розглядається як система альтернатив, що розробляються A_m ; вибір конкретного критерія $Z(t) \in Z$, $t \in [T_1, T_2]$ є кон'юнктурним і приймається рішенням ОПР.

Прийняття даної тези дозволяє для кожного $dt \in [T_1, T_2]$ звести задачу управління по моделі в векторним критерієм до задачі управління по моделі із скалярним критерієм,

Для заданого базиса властивостей $\{C, i = 1, m\}$, що відображений в системі моделей M , задається бінарна матриця E з елементами e_{ij}

$$e_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } \Phi_i^2 \text{ входить до моделі } M, \\ 0, & \text{в протилежному випадку.} \end{cases} \quad (5)$$

Кожній моделі M ставиться у відповідність вектор-стовпець

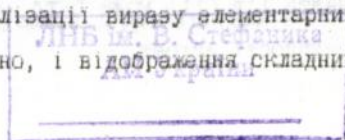
$Q^k (q_1^k, q_2^k, \dots, q_m^k)$, кожний елемент якого q_i^k є

вагою покриття властивостей C_i^k и $L^k (l_1^k, l_2^k, \dots, l_m^k)$ з елементами

$$l_i^k = \begin{cases} 1, & \text{якщо } q_i^2 \neq 0 \\ 0, & \text{якщо } q_i = 0. \end{cases} \quad (6)$$

Пропонується загальний алгоритм одержання робочої моделі, що ґрунтується на використанні значень векторів $Q = F(E, A)$ і $L = F(E, B)$ для оцінок суб'єктом A_m якості M в розумінні повноти опису в моделі базиса властивостей C .

Досліджується проблема побудови цільових функцій в моделях. Запропоновано метод формалізації виразу елементарних цілей, спочатку поданих вербально, і відображення складних



цілей за допомогою булевих функцій.

Для конструювання критеріальних функцій, що відображають динаміку процесу в моделях ІІрУ, запропоновано такий підхід.

Пропонується характеристична функція виду:

$$Z^k(t) = B(t) - k \star R(t), \quad k = 1, 2, \dots, \quad (7)$$

де $B(t)$, $R(t)$ - функції, що мають відповідно смисл поточного значення узагальненого позитивного ефекту від існування системи та ресурсних витрат на її підтримку.

Пара функцій

$$Z(t, k) = \int_{t_0}^{T, k} Z(t) dt, \quad (8)$$

$$Z(t_i, t_j, k) = \int_{t_i}^{t_j, k} Z(t) dt \quad (9)$$

розглядається відповідно як кумулятивна та інтервальна к-ефективності системи (t_0 - момент початку спостереження за системою).

Для потенціально ефективних систем використовується інтегральне рівняння

$$\int_{t_0}^{T, k} Z(t) dt = 0, \quad k=1, 2, \dots, n, \quad (10)$$

рішенням якого є характеристичний вектор

$$\{T^1, T^2, \dots, T^n\}, \quad T^i \geq 0. \quad (11)$$

Стосовно до систем СЕС-типу відповідна компонента T^i в (11) може бути інтерпретована як і-кратний строк окупності витрат.

Для опису динаміки поведінки системи на інтервалі $[t_0, T]$ прийmemo трійку елементів: закони поведінки $B(t)$, $R(t)$ і вектора T^k (11) на інтервалі $[t_0, T]$.

Зокрема, дослідження другої і третьої різниць компонент вектора (11) дозволяє вказати напрям розвитку системи.

Показано спосіб застосування даного апарату для вибору управління з множини альтернатив.

Досліджується проблема відображення в моделях соціально-психологічного аспекта поведінки індивіда. Вводяться поняття менталітету і концепція його визначення. Розглядається вектор

$$\{P_1, P_2, \dots, P_N\}, \quad (12)$$

кожна компонента якого P_j ($j = 1, 2, \dots, N$) є психологічним спрямуванням індивіду на виконання імперативу Imp_j .

Значення базової системи відношень (12) для конкретного індивіду називається менталітетом останнього ($Ment$).

Кожний індивід розглядається як особа, що приймає відповідне рішення в СЕС (ОПР). Через менталітет ОПР вводиться поняття менталітету для всіх суб'єктів системи.

P_j для кожного індивіду розглядається як функція

$$P_j = F(ZObr, Stim(t-1), t), \quad P_j = 0, 1, \quad (13)$$

де $ZObr$ - значення образу системи імперативів,

$Stim$ - керований зовні параметр - стимул.

Поточне психологічне спрямування індивіду i , відповідно, його менталітет можуть бути визначені шляхом проведення спеціального психологічного тестування і носять імовірносний характер.

Аналогічний смисл має значення поточного менталітету, що визначається як значення вектора (12) на момент t .

Подача керуючого впливу на Stim (установка входу Stim) на момент t змінює імовірність бажаної PU на інтервалі $[t, t+dt]$ (dt - інтервал післядії). Проблема управління менталітетом зводиться до вибору величини і періодичності впливу на вхід Stim.

Через ОПР для кожного із суб'єктів X та моменту t може бути визначений $Ment(X, t)$, який вважається найважливішою характеристикою об'єкту соціально-економічного типу, що зумовлює його поведінку.

Введений об'єкт може конструктивно описуватись за допомогою моделі $mod_Ment(X)$, яка має відображати відношення сукупності індивідів до системи Imp, що виражають ідеали, закони, нормативи та інші норми, які діють у даному соціумі. Практично $Ment(X, t)$ може бути визначений шляхом вибірових обстежень, для чого потрібна служба соціально-психологічного моніторингу.

У главі 4 досліджуються науково-методичні проблеми алгоритмізації процесу управління в надскладній системі.

Дано визначення процесів в цілеспрямованій системі та міри їх ефективності - критеріальної функції, заданої у просторі параметрів. Введено межі ефективних і оптимальних станів системи.

Відповідно до тези Аюффа-Емері вказані межі є функціями часу, що суттєво ускладнює всю проблематику управління в складних системах, включаючи їх модельний опис, в порівнянні навіть з найбільш складними однонаправленими системами, пов'язаними ідеалів.

Дається формалізоване визначення стаціонарного і нестаціонарного режимів функціонування системи, а також проблемної ситуації.

Стаціонарним на інтервалі $[t_1, t_2]$ вважається такий режим, при якому система в кожній точці цього інтервалу приймає послідовний ряд адекватних станів.

Стаціонарний режим функціонування системи пов'язується з перебуванням об'єкту в стаціонарному стані; сформульовані умови стаціонарності. Введено характеристику стаціонарності h :

$$h = \frac{T_n}{T}, \quad (14)$$

де T - інтервал спостереження,

T_n - сумарний час перебування об'єкту в нестаціонарному стані за час T .

Розглядаються такі випадки:

1) $h \ll 1$. Об'єкт "короткочасно" залишає стаціонарний режим на час t_n , після чого знову повертається до нього. В цьому випадку будемо вважати, що виконуться ум1 та ум3 (див. стор.13); об'єкт знаходиться у квазістаціонарному режимі, а система - в критичному стані.

2) $h < 1$. У цьому випадку не задовольняються ум2 та ум3. Будемо вважати, що об'єкт знаходиться у перехідному процесі до функціонування в новими інваріантами, а система - в аварійному стані.

3) $h \sim 1$. За ції умови не задовольняються ум1 та ум2, а ум3 не має сенсу. Об'єкт зазнав конструктивних змін і може розглядатися як новий елемент системи. Сама система - в

стані реконструкції.

Слід відзначити, що перехід окремого Об системи с ботьма об'єктами до нестационарного стану не означає автоматичного переходу всієї системи до нестационарного стану.

Сформульовано три базові концепції цільового управління н.с.с. СЕС-типу: концепція підтримки буття об'єкту; концепція функціональної доцільності об'єкту; концепція оптимальності.

Дано визначення проблемної ситуації (ПС), найважливішою ознакою якої є перебування об'єкту в несталому (нестационарному) стані. Формулюються вимоги до управління в ПС.

Основою методології управління в таких ситуаціях є аналіз і вибір системи цілей, під реалізацію яких здійснюється "настройка" заздалегідь заготовленого інструментарію. Кожній цілі може бути поставлена у відповідність група цільових функцій Cf, які реглядаються як засоби формального опису вказаної цілі.

Викладаються методичні основи аналізу та синтезу системи цілей. Введено апарат формалізації в опис властивостей та відношень у системі цілей, включаючи операції віддання переваги, суворої переваги, мінімізації, нормалізації; процедури лінійного і структурного упорядкування, виділення r-ланок, побудови графа системи цілей.

Уточнюється концепція структури системи управління н.с.с., яка передбачає наявність у складі системи управління трьох взаємодіючих компонент: системи обмежувачів процесу; системи локальних стабілізаторів процесу; системи оптимізації процесу.

Вводяться показники керованості об'єкту та ефективності

органу управління проблемно-програмного типу (St, Svt):

$$St = \frac{T_{12} - DT_{12}}{T_{12}} ;$$

$$Svt = \frac{V_{12} - DV_{12}}{V_{12}} ,$$

де $T_{12} = T_1 - T_2$;

DT_n - пауза управління, DV - витрати ресурсів.

Ефективність Ur характеризується коефіцієнтом готовності (готовністю) до виконання управління Kg ; реактивністю Ra та адекватністю управління Au . Як непрямий показник рівня ефективності Ur пропонується показник q :

$$q(t) = \frac{N_{RRa}(t) + N_{RKR}(t) + N_{RAu}(t)}{N_{RPVU}(t)} \quad (15)$$

Кожний член (15) показує частку ресурсів, що направляються відповідно на підтримку процесу вироблення управлінських рішень у момент t (поточна робота апарату), "накачування" системи інформацією і необхідними програмно-технологічними компонентами для забезпечення функціонування системи у періоді $T > t$, а також на удосконалення алгоритмів управління на основі нових знань про процеси на Ob і в Nr .

У главі 5 досліджуються проблеми методології побудови систем проблемно-програмного управління процесами в складних системах СЕС-типу.

Досліджується специфіка моделей, принципів, структур

управління і системи параметрів опису об'єктів в системах соціально-економічного типу.

Припускається, що управління здійснюється державними структурами шляхом виділення кожній структурній компоненті певного обсягу повноважень у маніпулюванні ресурсами. У складі такої структурної компоненти слід виділити два елементи: групу осіб, що приймають управлінські рішення (ОПР) і апарат управління (АПУ).

Результатом виконання будь-якої операції управління є рішення, що приймаються ОПР, яким надано від держави особливі персональні повноваження щодо прийняття рішень і які несуть відповідальність за них.

Сформульований в главі 1 принцип модельованості вказує на загальну методологію інформаційно-аналітичної підтримки процесу прийняття рішень в н.с.с. Проблематичним є визначення джерела знань, необхідних для підтримки операцій засобами інформатики.

Не заперечуючи прийняту в науці концепцію, згідно з якою в СЕС-системі діють економічні, соціальні, демографічні та ін. закони і закономірності суспільного розвитку, автор дисертації вважає, що найважливішим механізмом, що формує СЕС, є продукція індивідом (людиною) проектів соціально-економічного устрою, їх реалізація і перетворення у набір стереотипів (прототипів).

На основі розвитку даної тези і, спираючись на відому психофізіологічну властивість людини (інтелекту) - здатність до вибору прототипу, його адаптації та дотримання його версії як стереотипу, дається обґрунтування методології ШПРУ в системах СЕС-типу.

Концепція управління, що ґрунтується на підтримці та оптимізації природних процесів на об'єкті, доповнюється концепцією управління на основі прагнення до певного ідеалу, що є продуктом інтелекту Ur. Встановлені межі поведінки керованого об'єкта трактується як модель поведінки об'єкта специфічного типу - обмежувальна (нормативна) модель.

Для СЕС характерною є наявність внутрішньосистемних суперечностей між Ur і Ob, подолання яких вимагає додаткових витрат ресурсів і відповідної структурної організації.

Таке протиріччя можна подолати включенням до структури системи інтерфейсів з силовим механізмом санкцій за "неадекватну" поведінку, які також повинні враховуватись в моделі СЕС.

Значну увагу приділено проблемі ідентифікації структури ФЧ СПРУ. Здійснено структурування системи за принципами функціонально-організаційним, системно-організаційним; по режимах функціонування систем та за ситуаціями на об'єкті; за ефективністю стану об'єкта.

Виділимо чотири базові функціональні структури, орієнтовані на управління процесами в різних режимах функціонування об'єкта (об'єктів) системи: в стаціонарних, квазістаціонарних, нестаціонарних режимах, а також в аварійних; дві останні структури є предметом застосування підходу, запропонованого в дисертації.

Сформульовано концепцію ситуаційного управління.

Вважаємо, що інтелект органу управління In_Ur здійснює моніторинг за станом Ob і по системі моделей виконує ідентифікацію як факту попадання об'єкта у нестаціонарний режим, так і типу проблемної ситуації в системі та ситуації

управління.

Для проблемної ситуації $PSt(t, t_1)$ повинна бути визначена ситуація управління S , яка ідентифікується набором значень атрибутів:

$$PSt = \langle AS1 \rangle \langle AS2 \rangle \langle AS3 \rangle \langle AS4 \rangle \langle AS5 \rangle \langle AS6 \rangle \langle AS7 \rangle \langle AS8 \rangle, \quad (16)$$

де AS_j - атрибути ситуації: описувач предметної галузі $\langle AS1 \rangle$; описувач стану Nr $\langle AS2 \rangle$; описувач стану Ob $\langle AS3 \rangle$; описувач режиму функціонування Ob $\langle AS4 \rangle$; специфікатор стану Ob в просторі індикаторів (параметрів) $\langle AS5 \rangle$; описувач стану Ur $\langle AS6 \rangle$; описувач режиму функціонування Ur $\langle AS7 \rangle$; описувач ступеня готовності інтелекту Ur $\langle AS8 \rangle$.

Пропонується спосіб визначення проблемної ситуації в системі на основі індикативної моделі, що відображає набори станів індикаторів і ефекторів об'єкта.

Описується спосіб визначення стратегії розв'язання проблемної ситуації на основі індикативної моделі, що подана у вигляді автомату; управління являє собою рішення системи рекурентних рівнянь для входів автомату.

При виникненні проблемної ситуації, пов'язаної з переходом об'єкта у нестационарний стан, для її розв'язання необхідно здійснити три системних дії:

1. Виконати системно-аналітичне дослідження ситуації, пошук та моделювання управління.
2. Провести науково-методичне опрацювання одержаних рішень та здійснити їх технологізацію до рівня операцій чиновника (посадових інструкцій або консультування).
3. Організувати реалізацію управління (регулювання)

Управління в нестационарному режимі реально здійснюється в умовах, коли група ОПР змушена приймати рішення (генерувати управлінські впливи) без належної апаратної та системно-аналітичної підтримки, що різко знижує ефективність керування.

Метою створення АС ППРУ є забезпечення підтримки вказаних вище трьох системних дій.

Дано розгорнуте формулювання задачі про створення системи проблемно-програмного управління об'єктом у несталому (нестационарному) стані.

ППРУ базується на принципах програмно-цільового управління (ПЦУ) і є розвитком та узагальненням останнього у бік реалізації тактичного управління, тоді як вказаний методичний апарат розроблений головним чином для рішення задач стратегічного управління.

Як вихідна визначається базова множина проблемних ситуацій, на котрі повинна реагувати СПРУ.

В основу запропонованого апарату покладено таку концепцію. Для конкретної системи системні аналітики розробляють два елементи:

1) модель головного процесу (МГП), що служить для знаходження ідеалу на кожному інтервалі $[t_1, t_2]$;

2) алгоритм розв'язання проблемної ситуації (АРПС), який є специфікованою моделлю цілеспрямованої поведінки керованої системи під дією керуючої системи.

Результатом експериментів з МГП є уточнення (визначення) поточної цілі та одержання критеріальної функції, необхідних для настройки АРПС в обраному часовому інтервалі.

Алгоритм, настроєний на ситуацію, описується спеціаль-

ним способом, що називається програмою управління (PUpr).

PUpr записується певною мовою - мовою запису системних алгоритмів (МЭСА), запропонованою нами в [11, 12]. Основною характерною компонентою мови є система операцій (набір операцій системи).

Об'єкт наділяється здатністю адекватної інтерпретації підмножини власних операцій МЭСА. Для кожної операції передбачається конструктивна технологія її виконання, що повинна описуватись вичерпною інструкцією.

Далі визначено принципи та системи СПрУ.

Розглядаються життєвий цикл, основні механізми та принципи організації СПрУ.

Процес управління в СПрУ розглядається як командно-штабний процес, в якому реалізуються системні алгоритми. Досліджуються зовнішній, технологічний та операційний системні алгоритми.

Виділяються три види взаємопов'язаних командно-штабних процесів: реального прийняття рішень; сценарно-рольової імітації; системно-аналітичного опрацювання.

Як кінцева мета реалізації системного алгоритму розглядається рішення, а як елементарний крок алгоритма - операція. Дається детальна класифікація управлінських рішень та операцій.

Ідентифікація множини рішень і бажаної технології їх підготовки, прийняття і супроводження дозволяє перейти від якісного опису процесу управління в системі до вибору ситуацій (функцій) управління, ситуаційних (функціональних) підсистем, комплексів задач, що мають підтримуватись створюваною інформаційною (автоматизованою) системою, тобто до

проектування цієї системи.

Операція є кроком (етапом) певного системного алгоритму: конструктивного, спрямованого на створення або розвиток складного реального цілереалізуючого об'єкта, або управлінського, спрямованого на підтримку процесу підготовки, прийняття та реалізації складного управлінського рішення. Операція (Opг) задається дев'яткою атрибутів:

$$\text{Opг} = \{T, \text{IOp}, \text{Ini}, \text{Sb}, \text{Ob}, \text{Ins}, \text{Rez}, \text{Res}, \text{Adr}\}, \quad (17)$$

де: T - часовий проміжок виконання операції;

IOp - ім'я операції;

Ini - ініціатор операції;

Sub - суб'єкт оперувануя;

Ob - об'єкт оперування;

Ins - інструкція, що встановлює порядок дій по виконанню операції;

Rez - результат оперування;

Res - ресурс, що витрачається на виконання операції,

Adr - адресат результату.

Управлінська операція стосується переважно процесів другого та третього рівнів.

Формальним результатом кожної управлінської операції в СЕС є, як правило, системно-аналітичний документ D_1 - елемент пакету документів, що обґрунтовують відповідне рішення.

Іншим результатом управлінської операції можуть бути знання, матеріалізовані в одній з форм відображення знань.

Аналогічно, кожному документу D_i (операції) може бути поставлений у відповідність інтерактивний алгоритм його формування IAD_i операціями якого є елементарні процедурні модулі (ЕПМ), що реалізуються у комп'ютерному середовищі.

Викладаються елементи системних алгоритмів та сценарно-рольового моделювання.

У главі 6 дається методологія конструювання прикладних систем проблемно-програмного управління.

Підтримка системних дій, які розглянуті в главі 5, забезпечується за допомогою трьох основних функцій СППрУ:

- 1) підтримки процесу отримання МПП та її дослідження;
- 2) підтримки процедур отримання $SOTA_mod_Upr$ і його реалізації;
- 3) підтримки окремих аналітичних операцій $SOTA_mod_Upr$.

Реалізація першої функції потребує специфічного математичного інструментарію, орієнтованого на системного аналітика-дослідника певної предметної галузі, відповідні мови засоби, а також засоби створення (синтезу) моделей та їх прогону.

Застосування інструментарію повинно ґрунтуватись на відображенні в конструктивних моделях властивостей надскладних систем, які розглядаються в главах 1-5 даної роботи.

Для реалізації другої функції пропонується підхід, оснований на технологізації та формалізації широко відомої методології програмно-цільового управління.

В основу методології покладено макет формалізованої типової технології реалізації основних процесів ППрУ, серед

яких пріоритетними є процеси розробки цільової програми (ЦП).

Згідно з розробленою автором технологічною схемою кожний етап розробки ЦП може бути приведений до виконання елементарної інтерактивної аналітичної, або інформаційно-технологічної операції, в процесі якої здійснюється прийняття (вибір) рішень чи конструктивних альтернатив їх пошуку.

Для реалізації третьої функції пропонується базовий набір партнерських засобів системного аналітика, відкритий для поповнення. Основою для визначення номенклатури базового набору засобів стало вивчення проблем розробки комплексних соціально-економічних програм.

Реалізація конкретної прикладної СППрУ на основі комп'ютерної інформаційної технології являє собою достатньо складне системотехічне завдання. Для його вирішення пропонується методичний підхід, який передбачає певну технологізацію процесу ППрУ і створення для кожної виділеної функції - ФТМ з певним набором операцій, що адаптуються і настраюються. Кожний такий ФТМ є комплексним програмним, апаратним і інформаційним модулем, який використовується при проектуванні прикладних систем як конструктивна одиниця. Процес проектування СППрУ зводиться до прив'язки типового технічного завдання, адаптації та настройки АРМ для системи функціональних робочих місць. Система ФТМ призначена для побудови SOTA_mod_Upr у вигляді програми управління за певною технологією.

Під програмою управління розуміється сукупність трьох компонентів: документального образу ПУ (ДПУ), машинного образу ПУ (МПУ), машинних засобів інформаційного сервісу ПУ (СПУ).

Пропонується концепція застосування автоматизованої технології розробки та реалізації ПУ на основі дистрибутиву (прототипу) СППрУ, із якого шляхом адаптації та настроювання на предметну галузь і конкретне робоче місце створюється предметна основа технології - система АРМ-СППрУ. Процес побудови такої технології полягає в послідовності певних етапів з відповідним розподілом функцій між замовником та розробником.

Для підтримки операцій системно-аналітичного опрацювання складних управлінських рішень в СППрУ для кожної фази життєвого циклу розроблено макети ФТМ, які націлені на підтримку відповідних фаз життєвого циклу СППрУ: ПРОБЛЕМА, ПЛАН, ЦІЛЬ, ОБ'ЄКТ, ЗАВДАННЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ і КОНТРОЛЬ.

Для підтримки роботи системного аналітика по розробці МГП та поточних аналітичних досліджень створено макет ФТМ МОДЕЛЬ (партнерські засоби).

Для підтримки роботи адміністратора системи створено макет інформаційно-довідкової системи за метаданим СППрУ - ІНСО. Загальну організацію програм в складі конкретного АРМ заберепаече адміністративно-технологічний модуль ГОЛОВ.

Розробку виконано мовою Clipper, реалізується на ПЕОМ типу АТ-286 та вищих моделях. Обсяг вихідних модулів (текстів програм) дорівнює близько 1.5 Мбайт.

Центральним технологічним етапом створення СППрУ є розробка програми управління, яка підтримується ФТМ ПРОБЛЕМА, ЦІЛЬ, ОБ'ЄКТ, ЗАВДАННЯ, МОДЕЛЬ. Усі ФТМ спроектовані на єдиній системотехнічній основі проектування. ФТМ є модулем, що підтримує виділений за системно-технологічним принципом зв'язаний набір елементарних (ЕО), кожна з яких в свою чергу

будується із набору базових операцій (БО) трьох видів: технологічного, аналітичного і продукційного.

Запис глобального алгоритму СПрУ являє собою спрямований граф, вихідною формою запису якого є багатопільний послідовно-паралельний запис, на кожному такті якого розміщується операція (операції), яка виконується ОТМ.

Передбачається чотири основних фази реалізації СПрУ:

1) адаптація базової інформаційно-управлінської технології, яка закладена в комплексі ОТМ, до умов застосування (фаза 1);

2) розробка комплексної цільової програми (ЦКП) вирішення проблемної ситуації (фаза 2);

3) розробка органпроекта системи управління (супроводження) ЦКП (фаза 3);

4) реалізація програми (фаза 4).

Концепція СПрУ реалізується за типовою технологічною схемою.

Мінімізація часу розв'язання проблемної ситуації в НС може бути досягнута за рахунок виключення операцій з розробки моделей ГП і моделювання, а також ряду операцій по розробці ЦКП. Це потребує попередньої розробки достатньо детальних алгоритмів вирішення відповідних п.с. Вказані алгоритми вміщуються до Банку інструментальних алгоритмів оперативного управління в визначених ситуаціях (ВС), які розподілені по відповідних АРМ.

Основний обсяг робіт в фазах 1-3 виконується поза циклом реалізації СПрУ. При ідентифікації ВС здійснюється оперативна настройка ЦКП і актуалізація органпроекта організації СПрУ, після чого система переходить до функціонування у

фазі 4.

Далі подано характеристику прикладних застосувань результатів дисертаційної роботи.

Розроблений підхід використовувався при розробці великого проекту - проекту Республіканської мережі обчислювальних центрів (РМОЦ) і Республіканської мережі передачі даних (РСЦД), які виконувалися під керівництвом автора в період 1978-1982 рр.

Проблемна ситуація ідентифікувалася в зв'язку з планами реалізації ідей ОГАС і РАСУ, які були висунуті академіком В. М. Глушковым і підтримані науково-інженерною спільнотою та відповідними державними органами.

Діюча на той час модель комп'ютеризації народного господарства за галузевим принципом у нових умовах втрачала сталість чивості) и не могла бути використована для прийняття управлінських рішень у вказаній предметній області.

Прийняття складних проектних рішень було організовано в такій структурі ОПР:

з питань організації мережі - керівництво Держплану УРСР (три ОПР);

з науково-концептуальних питань - науковий керівник робіт по РАСУ УРСР (академік В. М. Глушков);

з проектно-технічних питань (чотири ОПР).

Вирішувались три завдання:

1. Одержання найкращого на даний момент розв'язання по структурі мережі та характеристику її елементів.

2. Розробка проекту наближеного за своїми показниками до найкращого рішення по структурі мережі.

3. Одержання найкращої програми її реалізації з ураху-

ванням прогнозу ресурсних можливостей на найближчий плановий період.

Як IDL перспективного періоду програмування (планування) визначено рішення щодо оптимальної структури мережі обчислювальних центрів (РМОЦ).

Як головний розглядався процес поетапного створення системи (мережі) ОЦ.

Прийняття рішень, у тому числі і по поточній структурі мережі розподілено: вони можуть прийматись на рівні окремих підприємств, об'єднань, відомств і територій з визначеною періодичністю, зв'язаною з функціонуванням системи планування.

Результати модельних досліджень і розрахунків покладено в основу проектно-технічної документації по РМОЦ і РСЦД.

Програма робіт (системний організаційно-технологічний алгоритм процесу управління (SOTA_mod_Upr)) розроблялась за прийнятою на той час методологією планування.

Другим проектом, який був реалізований з використанням даного підходу є проект програми інформатизації м. Києва, який брав участь у конкурсі і одержав премію (керівник програми А. О. Стогній).

У висновках перелічено основні теоретичні та практичні результати, одержані в дисертаційній роботі.

У додатку 1 розглядається приклад опису реальної СЕС на рівні індикативної моделі.

У додатку 2 викладені елементи методології сценарно-рольового моделювання.

У додатку 3 приведено загальну характеристику комплексу СТМ для створення прикладних систем проблемно-програмного

управління.

У окремому додатку 4 викладено результати реалізації основних положень дисертації при розв'язанні значної науково-технічної задачі, яка пов'язана з розробкою складного проекту.

ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ

У дисертаційній роботі запропоновані основи теорії та методології створення систем управління нового класу - систем проблемно-програмного типу - на основі комп'ютерної технології, що одержана шляхом узагальнення результатів вирішення значної науково-технічної задачі - прийняття рішення по складному проекту - на прикладі створення обчислювальної мережі загальнодержавного рівня.

Основні результати роботи заключаються в наступному:

1. Сформульована нова проблема управління в складній системі СЕС-типу, що знаходиться у нестационарному стані; проаналізовані і обрані базові понятійні засоби опису процесів цього типу. Шляхом узагальнення понять, визначень і методів опису процесів, прийнятих в теорії систем і системотехніці, введено понятійний апарат опису складних систем. На основі аксіоматичного підходу сформульована система базових постулатів і принципів.

2. Наведено конструктивні визначення ідеалу і цілі складної системи і їх співвідношення; сформульована задача вибору управління; ідентифіковано класи рівнів складності управління.

3. Ідентифіковано два специфічних типи моделей в систе-

мах управління, що розглядаються: системно-аналітичні моделі ідеального процесу (SA_mod_IDL) і системні організаційно-технологічні алгоритми процесу управління (SOTA_mod_Upr).

4. Узагальнені властивості цілеспрямованості складних систем, які наведені в роботах Р. Акоффа і М. Сасієні - сформульовано у вигляді тезиса Акоффа-Емері.

5. Для модельного опису властивостей н.с.с. розроблена оригінальна методологія конструювання моделей з поточним контролем якості, яка ґрунтується на реалізації деякого алгоритму послідовного вибору, експертної оцінки і уточнення системи властивостей, що відображені в моделі.

6. Запропоновані способи і співвідношення для оцінки цінності окремих функціоналів, системи функціоналів і моделей.

7. Розроблено оригінальні методи конструювання цільових функцій на основі апарату алгебри логіки та конструювання критеріальних функцій, що відображають динаміку процесу в моделях ППРУ на основі дослідження різниць цільової функції спеціального виду.

8. Розроблено загальний методичний підхід до вирішення проблеми відображення соціальних властивостей н.с.с. в моделях: введені поняття індивідуального і групового менталітету об'єктів СЕС-типу, їх визначення і управління поточним станом Ment.

9. Конструктивно визначені поняття стаціонарного і нестаціонарного режимів функціонування н.с.с. і сформульовані умови щодо стаціонарності н.с.с.

10. Сформульовано базові поняття, визначення і концепції проблемно-програмного управління. Розроблено мето-

дичні основи аналізу і синтезу системи цілей на основі досліджень властивостей лінійної та структурної впорядкованості системи цілей.

11. Досліджено проблему структурування функціональної частини системи управління в н.с.с.

12. Сформульовано визначення загальної задачі щодо створення системи СППрУ н.с.с. у нестационарному стані як засіб розв'язання проблемної ситуації.

13. Запропонована система ФТМ як основа побудови СППрУ; розроблено системотехнічну концепцію проектування ФТМ та СППрУ на основі запропонованого комплексу ФТМ, які адаптуються і настроюються.

14. Основні результати дисертації знайшли застосування при вирішенні значної науково-технічної задачі - задачі проектування Республіканської мережі обчислювальних центрів України.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

1. Гольшев Л.К. Структурная теория цифровых машин. (Операторные схемы). - М. : Энергия, 1971. - 391 с.

2. Глушков В.М., Матвеев М.Т., Михалевич В.С., Карнаух В.Г., Гольшев Л.К. Общие принципы создания республиканской автоматизированной системы управления народным хозяйством СССР (РАСУ СССР). - Киев, УкрНИИНТИ, 1973. ДСП - 30 с.

3. Бояршин Н.И., Гольшев Л.К. К вопросу построения модели взаимодействия в интегрированных системах. // Проблемы методологии проектирования интегрированных систем планирования и управления народным хозяйством". - Киев: ГлавНИИВЦ Госплана СССР, 1975. - С. 26-41.

4. Гольшев Л. К., Бояршин Н. И. Реализация обращения к объекту и оператору в автоматизированной системе управления // Механизация и автоматизация упр. - 1970. - No 3. - с. 25-28.

5. Гольшев Л. К., Желябовский Ю. Г. Исследование и выбор оптимальной структуры системы организации информационного обмена в ЭЦМ. // Упр. системы и машины". - 1972. - No 2. - с. 41-45.

6. Гольшев Л. К., Желябовский Ю. Г., Рябоконт В. А. Выбор состава технических средств для однородного вычислительного комплекса // Пробл. взаимодействия автоматизированных систем планир. и упр. нар. хоз.: Сб. науч. тр. - Киев: ГлавНИИВЦ Госплана УССР, 1974. - С. 70-76.

7. Гольшев Л. К. Об одном методе анализа потребностей народного хозяйства в обработке информации // Механизация и автоматизация упр. - 1975. - No 1. - с. 8-11.

8. Гольшев Л. К. Оптимизация состава объектов комплексной целевой программы создания РАС УССР комплекса // Пробл. методологического обеспечения автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР) Госплана республики : Сб. науч. тр. - Киев: ГлавНИИВЦ Госплана УССР, 1975. - С. 19-26.

9. Гольшев Л. К., Коцегуб Л. М., Петричук Т. В. Интерактивная модель для принятия решений по выбору комплексной целевой программы. // Проблемы создания РАС УССР : Сб. науч. тр. - ГлавНИИВЦ Госплана УССР. - Киев, 1976. - С. 21-34.

10. Гольшев Л. К. Методический подход к конструированию интерактивных систем // Методические основы и опыт типизации и автоматизации проектир. АСУ: - Киев: Госплан УССР, ГлавНИИВЦ, 1977. - С. 30-42.

11. Гольшев Л. К. К вопросу о конструировании интерактивных систем. // Пробл. проектирования и моделирования обеспечивающих подсистем РАС УССР. - Киев: ИК АН УССР, 1977. - С. 63-72.

12. Гольшев Л. К. К обоснованию модели оптимизации распределения ресурсов для двухярусной целевой программы создания автоматизированной системы обработки информации республиканского масштаба // Всесоюзная конференция "Программно-целевые методы в планировании и управлении в свете решений XXV съезда КПСС" Доклады. - М: 1977. - С. 83-91.

13. Гольшев Л. К. К вопросу об идентификации рабочей модели сложного объекта // Вопросы развития и опыт типового автоматиз. проектир. АСУ: Сб. науч. тр. - Киев: ГлавНИИВЦ Госплана УССР, Киев, 1978. - С. 81-94.

14. Гольшев Л. К., Желябовский Ю. Г., Рябоконт В. А. Оптимизационный блок для решения задачи выбора состава основного оборудования вычислительного центра // Там же. - С.

15. Гольшев Л. К., Литвинова Е. Д., Самсонов В. В. Вопросы реализации комплексно-целевых программ создания и внедрения АСУ и ВТ в народное хозяйство УССР // Вопр. общесистемного обеспечения РАС УССР: Сб. науч. тр. - Киев: ГлавНИИВЦ Госплана УССР, 1979. - С. 60-65.

16. Гольшев Л. К., Матвеев М. Т., Никитин А. И., Стогний А. А. Вопросы практического построения региональных сетей вычислительных центров. // Упр. системы и машины. - 1981. - № 5. - С. 9-10.

17. Гольшев Л. К. К вопросу о выборе рационального пути объединения вычислительных центров республиканского уровня в единую сеть (методический подход) // Проблемы развития и

повышения эффективности РАС УССР в XI пятилетке : Сб. науч. тр. - Киев: ГлавНИИЭЦ Госплана УССР, 1981. - С. 62-77.

18. Гольшев Л. К. Желябовский Ю. Г. Кузнецова Т. В. Рябонь В. А. Шонин В. А. Экспериментальная трехузловая сеть вычислительных центров // Механизация и автоматизация управ. - 1982. - N 1. - с. 51-52.

19. Гольшев Л. К. Основные задачи оптимального проектирования сетей ВЦ для сбора и обработки экономической информации // Механизация и автоматизация упр. - 1982. - No 1. - с. 7-12.

20. Гольшев Л. К. Методологические проблемы создания больших интегрированных систем сбора и обработки информации // Новые направления совершенствования АСУП : Сб. науч. тр. - Киев, 1984. - ИК АН УССР им. В. М. Глушкова. - С. 63-71.

21. Гольшев Л. К. Проблемы создания региональных вычислительных сетей. // Механизация и автоматизация. - Киев. - 1986. - No 3.

22. Гольшев Л. К. Концептуальное моделирование генеральной схемы создания целереализующего объекта сложной целевой программы // МНСб.: Техника, экономика, информатика. "Автоматизированные системы упр." - М: - 1989. - С. 29-33.

23. Гольшев Л. К. Автоматизация информационной поддержки системы управления региональными целевыми программами на основе ПЭВМ // Механизация и автоматизация упр. : - 1990. - N 2. - с. 50-53.

24. Гольшев Л. К., Струтинский А. Н. Первоочередные задачи автоматизации информационного обеспечения управления целевыми комплексными научно-техническими программами // Пробл. проектир. баз данных и баз знаний. - Киев : Наукова думка,

1991. - С. 31-32.

25. Гольшев Л. К. Концептуальная модель автоматизированного рабочего места. //Механизация и автоматизация упр. - 1989. - No 4. - С. 46-48.

26. Гольшев Л. К. Автоматизация информационной поддержки системы управления региональными целевыми программами на основе ПЭЕМ //Механизация и автоматизация упр. - 1990. - No 4. - С. 50-53.

28. Гольшев Л. К. Проблемы создания АРМ с развитыми функциями в учрежденческих компьютерных системах. //Механизация и автоматизация упр. - 1992. - No 1. - С. 30-35.

29. Гольшев Л. К. Информационно-аналитическая поддержка процесса управления в проблемных ситуациях // Інформатизація та нові технології. - 1994. - No 1-2. - С. 12-15.

30. Гольшев Л. К. Проблема идентификации и формализации представления автоматизируемых функций управления в сложных системах социально-экономического типа. - УСИМ. - No 3. - 1994. - С. 60-68.

31. Гольшев Л. К. Проблемы методологии создания автоматизированных систем проблемно-программного управления. - УСИМ. - No 4/5. - 1994. - С. 64-68.

32. Карнаух В. Г., Гольшев Л. К., Денисюк Н. Г. Основные теоретические положения проекта и задачи РАС Украинской ССР //Социальные пробл. АСУ. - Киев: Наукова думка, 1976. - с. 23-41.

ABSTRACT

Golyshev L. K. Development and ground of methodology of creation of Computer-Aided Problem-Program Control Systems in Complex Systems. The Doctor's thesis in technical sciences (speciality 05.13.04. Automated control systems and automated systems of processing of information. The Institute of Applied Informatics, Kiev, 1995.

The theoretical results on methodology of creation of automated systems of Problem-Program software management in complex systems, as well as results of its experimental check at creation of applied systems, is presented in 32 scientific work.

АННОТАЦІЯ

Голышев Л. К. Розробка і обґрунтування методології створення автоматизованих систем проблемно-програмного управління в складних системах.

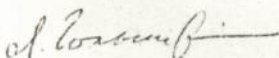
Дисертація на соискание ученої ступені доктора технічних наук по спеціальності 05.13.04. Автоматизовані системи управління і автоматизовані системи обробки інформації. Інститут прикладної інформатики, Київ, 1995.

Захищається 32 наукові роботи в яких містяться теоретичні результати по обґрунтуванню методології створення автоматизованих систем проблемно-програмного управління в складних системах, а також результати її опытної перевірки при створенні прикладних систем.

Ключові слова:

автоматизовані системи проблемно-програмного управління, функціонально-технологічний модуль, комп'ютерна підтримка управлінських рішень.

Позукувач



Підписано до друку: 29.05.95. Формат 60x84 1/16 .
Об'єм 1,8 д.а. Зак.№ 124 . Тираж 100 примірників.

Державне комунальне поліграфічне підприємство "Тираж"
м.Київ

453003

AB

32.643

AB 32.643