

**РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ПРОСТОРОВО-ТРАЄКТОРНОГО ПІДХОДУ ДО
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ МАРКЕТИНГОВИХ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Анотація. У роботі запропоновано математичні моделі, які визначають структуру інформаційних проєкцій багатовимірних просторів, що входять до складу метафори багатовимірного інформаційного метастору і дозволяють коректно розробити відповідні моделі даних і процедури їх обробки для того, щоб реалізувати всі основні етапи проектування, реінжинірингу складних МІС. Отримав подальший розвиток просторово-траєкторний підхід до моделювання процесів проектування МІС у вигляді процедур розробки фазових траєкторій моделі життєвого циклу МІС у кожному з цих просторів.

Ключові слова: маркетингова інформаційна система, інформаційна проєкція, інформаційний простір, просторово-траєкторний підхід.

Аннотация. В работе предложены математические модели, определяющие структуру информационных проєкций многомерных пространств, которые входят в состав метафоры многомерного информационного метастранства и позволяют корректно разработать соответствующие модели данных и процедуры их обработки для того, чтобы реализовать все основные этапы проектирования, реинжиниринга сложных МИС. Получил последующее развитие пространственно-траекторный подход к моделированию процессов проектирования МИС в виде процедур разработки фазовых траекторий модели жизненного цикла МИС в каждом из этих пространств.

Ключевые слова: маркетинговая информационная система, информационная проєкция, информационное пространство, пространственно-траекторный подход.

Abstract. Mathematical models defining structure of information projections of multidimensional spaces that comprise of multidimensional information metaspace metaphor and allow correct developing of correspond data models and their processing procedures to realize fundamental stages of designing and reengineering of complicated MIS were suggested in this work. The further space-trajectory approach to processes modeling of MIS designing in the form of procedures of phase trajectories of the life cycle model of MIS development in each of these spaces was evolve.

Keywords: marketing information system, information projection, information space, space-trajectory approach.

1. Вступ

Як у теоретичному програмуванні, так і у прикладній інженерії програмного забезпечення, вже досить давно і ефективно використовуються різні моделі інформаційної проєкції (ІПр) [1]. Вони застосовуються для того, щоб мати можливість розглядати процеси зміни структури і функціональності відповідної (знов спроектованої або такої, що модифікується) інформаційної системи (ІС) у багатовимірному уявленні з урахуванням різних груп чинників впливу і в динаміці їх змін у часі. При цьому модель ІС може бути представлена як відповідна реалізація фазової траєкторії моделі життєвого циклу (ЖЦ) ІС у такому багатовимірному ІПр. Розглянемо деякі підходи до побудови подібних просторово-траєкторних абстракцій процесів розробки і супроводження маркетингових ІС.

У даний час у літературі розглядаються 2 основних типи моделей: а) графічні – «простір програм Бахманна», в якому представлені варіанти розробки ІС, що відповідають різним за складністю класам: щодо форми, змісту і об'єму вирішуваних ними задач [2]; б) характеристичні – з використанням понять концептуального моделювання і об'єктно-орієнтованого підходу припускається, що для цього визначені формальні засоби, які дозволяють узагальнювати і класифікувати різні артефакти області проектування, враховува-

ти можливість спадкоємства ними різноманітних властивостей і ознак, конструювати об'єкти, що мають нові колекції таких атрибутів та ін. Для рішення таких задач, пов'язаних з узагальненням, класифікацією і розпізнаванням відповідних класів об'єктів, як правило, застосовується традиційний формалізм, названий простором характеристичних властивостей [3]. Основним концептуальним посиленням, покладеним в основу розробки абстракції Пр, є те, що цей простір повинен стати інтегрованим інформаційним середовищем, адекватним для представлення усіх основних компонентів, які визначають структуру і функціональне наповнення формальної моделі схеми проектування маркетингових інформаційних систем (МІС). Тому можна вважати, що пошукове інформаційне середовище $\Sigma^{(\mathfrak{R})}$ є результатом застосування до кортежу об'єктів з деякого сімейства операторів \mathfrak{R} [4]:

$$\mathfrak{R} \{ \langle CB, PP, MO, DM \rangle \} \Rightarrow \Sigma^{(\mathfrak{R})}, \quad (1)$$

де \mathfrak{R} – сімейство операторів, які конструюють відповідні Пр на основі інформаційного базису кожного з складових елементів кортежу об'єктів у (1), *CB* – множина системних вимог, які висувуються до МІС, що розроблюється, *PP* – множина проектних рішень, *MO* – множина моделей оцінки різних характеристик проектних рішень, що отримуються, *DM* – множина доменних моделей предметних областей (ПрО) і середовища проектування,

Для того, щоб запропонувати певний механізм виконання введеного тут сімейства операторів \mathfrak{R} , необхідно взяти до уваги такі чинники, як надто висока розмірність, слабка формалізованість і евристична природа самого процесу проектування маркетингових ІС. Тому проблему розробки моделі такого інформаційного середовища слід розглядати на першому етапі як задачу розробки її системної метафори [4], яку необхідно вирішувати з урахуванням концептуальних положень, викладених у [5].

Для того, щоб висловити певні припущення про можливу структуру інформаційного середовища $\Sigma^{(\mathfrak{R})}$ і характер процесів, що протікають в ньому, вираз (1) послідовно перетворюємо таким чином:

$$\Sigma^{(\mathfrak{R})} = \langle \mathfrak{R}1\{CB\}, \mathfrak{R}2\{PP\}, \mathfrak{R}3\{MO\}, \mathfrak{R}4\{DM\} \rangle, \quad (2)$$

і далі, вводячи відповідні позначення:

$$P1 = \mathfrak{R}1\{CB\}, P2 = \mathfrak{R}2\{PP\}, P3 = \mathfrak{R}3\{MO\}, P4 = \mathfrak{R}4\{DM\}, \quad (3)$$

де *P1*, *P2*, *P3*, *P4* – відповідно простори Пр, отримані у результаті виконання оператора \mathfrak{R} , що входять до складу $\Sigma^{(\mathfrak{R})}$.

Надалі називатимемо цей формальний об'єкт $\Sigma^{(\mathfrak{R})}$ багатомірним інформаційним метапростором (БІМП). У змістовному плані, враховуючи семантику об'єктів кортежу (1) і виразів (2) – (3), у свою чергу, компоненти БІМП визначаються такими концептуальними положеннями: 1) простір *P1* – це простір станів системних вимог (*CB*), призначений для управління процесами збору, оцінки й обробки інформації про системні вимоги, які повинні бути виконані у процесі проектування і супроводження системи; 2) простір *P2* – це простір пошуку проектних рішень (*PP*); 3) простір *P3* – це простір формування і застосування моделей оцінки (*MO*) характеристик проектних рішень, що отримуються; 4) простір *P4* – це простір розробки доменної моделі (*DM*) ПрО об'єкта маркетингу, і одночасно – простір для моделювання різних варіантів еталонної архітектури (*EA*).

Зважаючи на вирази (2)–(3) для визначення компонентів багатомірного інформаційного метапростору (БІМП) і враховуючи сформульовані вище концептуальні положення 1 – 4, логічне завдання подальшої розробки введеної метафори розробки БІМП таким чином: а) необхідно наділити простори *P1*–*P4* відповідною структурою; б) повинен бути розроб-

лений комплекс процедур розробки фазових траєкторій у кожному з цих просторів; в) слід визначити загальний алгоритм управління взаємодією механізмів розробки моделей і процедур, що функціонують у кожному з цих просторів.

Мета роботи: розробка просторово-траєкторного підходу до моделювання процесу проектування маркетингових інформаційних систем.

2. Результати дослідження

2.1. Розробка простору станів системних вимог до рішення маркетингових задач

Для визначення інформаційних координат простору станів системних вимог до рішення маркетингових задач (П1) необхідно прийняти рішення про вибір відповідних критеріїв оцінки системних вимог до рішення маркетингових задач (СВРМЗ), які могли б достатньо ефективно і максимально (інваріантно по відношенню до специфіки тієї або іншої Про проектування) описати поточний стан будь-яких СВРМЗ, який підлягає обробці у ході дозволу тієї або іншої системної вимоги до рішення маркетингових задач.

На основі порівняльного аналізу великого числа різних підходів, розглянутих у роботах [6], до визначення критеріїв СВРМЗ для різних типів маркетингових задач, з урахуванням слабоформалізованого характеру, з відсутністю єдиних стандартів на розробку проектної документації та ін. вважається доцільним і обґрунтованим вибрати три достатньо уніфікованих і інваріантних за своєю природою критеріїв оцінки СВРМЗ. Ці критерії можуть бути сформульовані на першому етапі їх розгляду у неформалізованому, вербальному вигляді:

– критерій K_1 – повнота специфікації СВРМЗ – опис усіх необхідних слабоформалізованих параметрів об'єкта маркетингу (ОМ), які повинні бути реалізовані (досягнуті) у відповідному проектному рішенні;

– критерій K_2 – ступінь формалізації СВРМЗ, це означає, наскільки точні і однозначні дані слабоформалізованих маркетингових задач, які повинні бути представлені у проектній документації системи, що розробляється;

– критерій K_3 – міра узгодженості СВРМЗ, ця складова опису слабоформалізованих маркетингових задач і відображає ту обставину, що при виробленні декількох нетривіальних СВРМЗ у реальному проекті повинні бути узгоджені або знайдені компромісні точки зору декількох категорій учасників процесу проектування: експертів з Про маркетингової задачі, системних аналітиків, програмістів, інженерів-електронників і т.п., включаючи кінцевих користувачів системи (маркетологів) і маркетологів-менеджерів, які визначають ресурсні обмеження при виконанні як даних СВРМЗ, так і усього проекту.

У семантичному плані значення цих критеріїв є логічно ортогональними. Так, наприклад, цілком можлива проектна ситуація, коли існує досить повний опис СВРМЗ у МІС (тобто $K_1 = K_{1\max}$), але при цьому ступінь їх формалізації може бути мінімальною. Наприклад, це СВРМЗ, описані на природній мові (тобто $K_2 = K_{2\min}$) і лише одним учасником проекту, тобто не узгоджено при цьому з останніми (тобто $K_3 = K_{3\min}$). І можлива повністю протилежна картина: проект даної МІС на початковому етапі може включати лише частково описану функціональність СВРМЗ, але при цьому вона буде зроблена у достатньо формалізованому вигляді. Оскільки значення критеріїв K_1 , K_2 , K_3 визначаються неточно, то простір П1 є нечіткою множиною [7] і ми запишемо математичну модель розрахунків цих критеріїв у вигляді кортежу, а саме:

$$П1 = \langle P(K_1), P(K_2), P(K_3) \rangle, \quad (4)$$

де $P(K_i)$, $i \in [1,3]$ – нечітка множина значень (домен) критерію K_i .

Для визначення параметрів інформаційної проекції простору П1 будемо розраховувати критерії K_i за допомогою функції приналежності $\mu_p(П1)$ у відповідності до [7] як

$$\mu_p(П1) = \min \{ \mu_p(k_i) \} \quad i \in [1,3]. \quad (5)$$

Наявність координати «Міра узгодженості СВРМЗ» у просторі П1 означає, що кожна точка у просторі П1 є альтернативною оцінкою стану деяких СВРМЗ: характеристика альтернативи a_i , яку можна описати за допомогою сукупності значень нечітких критеріїв K_1, K_2, K_3 . При мінімальних значеннях усіх трьох критеріїв

$$(K_1 = K_{1min}) \wedge (K_2 = K_{2min}) \wedge (K_3 = K_{3min}) \quad (6)$$

множині П1 можливо виділити підмножину альтернатив $A^{(0)}$, таку, що $A^{(0)} \subseteq П1$ і яка є деякою початковою областю визначення СВРМЗ у П1. При максимальних значеннях усіх трьох критеріїв

$$(K_1 = K_{1max}) \wedge (K_2 = K_{2max}) \wedge (K_3 = K_{3max}) \quad (7)$$

у нечіткій множині П1 можливо також виділити підмножину $A^{(1)}$, таку, що $A^{(1)} \subseteq П1$ і $A^{(0)} \cap A^{(1)} = 0$ і яка є деякою кінцевою областю визначення СВРМЗ у просторі П1.

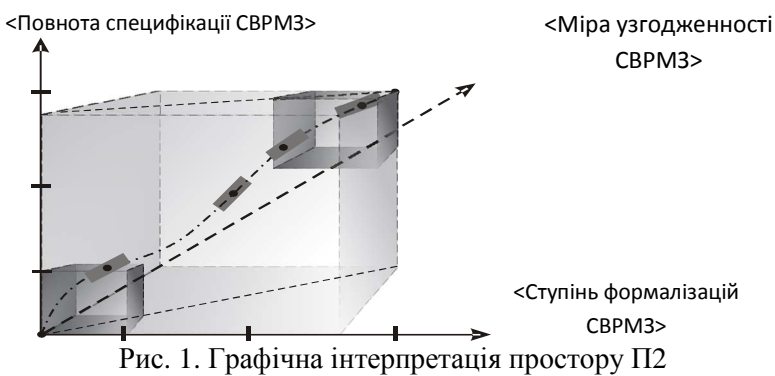


Рис. 1. Графічна інтерпретація простору П2

Враховуючи вирази (4)–(7), запропонуємо наочну геометричну інтерпретацію простору П1, яка показана на рис. 1.

Загальна модель процесу оцінки СВРМЗ у просторі П1 припускає, що у міру виконання певних проектних процедур, які відповідають розвитку проекту МІС у часі, у просторі П1 будується деяка фазова траєкторія динаміки змін стану кожної СВРМЗ (або деякої сукупності СВРМЗ), яка повинна бути виконана у процесі розробки і/або реінжинірингу відповідної системи. Очевидно, що у реальному процесі розвитку складної МІС така траєкторія не є безперервною, а є ламаною лінією, утвореною кусочно-лінійними відрізками (рис. 1). Це обумовлено тим, що процес розробки МІС є дискретний у часі процесу прийняття відповідних проектних рішень. Кожен такий відрізок є деяка множина точок, отриманих у результаті побудови їх проєкцій ще в одному ППр – у просторі пошуку типових проектних рішень (ТПР), які повинні бути розроблені на основі аналізу СВРМЗ у просторі П2.

2.2. Розробка простору пошуку проектних рішень (простір П2)

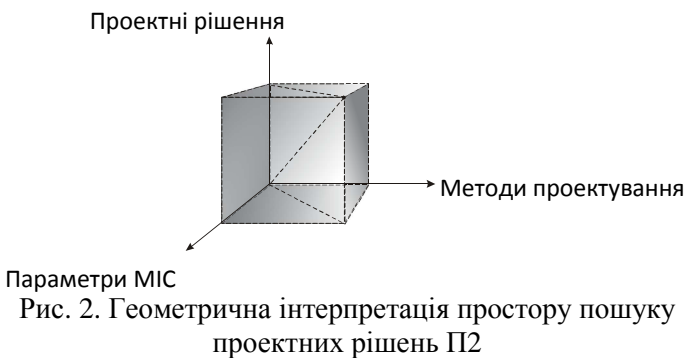
Координатними осями у цьому просторі є: а) «Параметри МІС (П_МІС)» – це ППр, що є впорядкованою множиною кількісних значень функціональних характеристик МІС, яких повинно бути досягнуто для системи, що розробляється; вони можуть бути отримані шляхом дефазифікації нечіткої інформації про стан відповідних СВРМЗ, визначених у просторі П1 [7]; б) «Методи проектування (МПр)» – це ППр, що ідентифікує певні методи проектування, реінжинірингу, які можуть застосовуватися для досягнення необхідних значень системних параметрів, отриманих на підставі аналізу СВРМЗ у просторі П1; в) «Проектні рішення (ПР)» – це ППр, яка фіксує множину артефактів процесу проектування системи. Точка у просторі П2 є впорядкованим кортежем вигляду <<Параметри МІС>>, <<Метод проектування>>, <<Проектне рішення>> і визначає собою те або інше ПР, яке може бути отри-

мане для досягнення необхідних значень проектних параметрів у результаті використання даного методу проектування. Представляємо простір П2 математичною моделлю у формалізованому вигляді:

$$П2 = \langle П_МІС, МПр, ПР \rangle, \quad (8)$$

де П_МІС – множина необхідних значень проектних параметрів системи (технологічних, конструкційних); МПр – множина доступних методів проектування; ПР – множина отримуваних при цьому проектних рішень.

Координатні осі «Параметри МІС» та «Методи проектування», «Методи проектування» і «Проектні рішення», а також «Проектні рішення» і «Параметри МІС» є логічно ортогональними інформаційними проекціями простору П2, оскільки: а) одна і та ж постановка задачі досягнення деякого П_МІС може вирішуватися шляхом застосування різних МПр; б) один і той же МПр може застосовуватися для досягнення різних цілей (П_МІС); в) і, нарешті, одне і те ж ПР може забезпечувати досягнення різних П_МІС. Тому геометричну інтерпретацію простору П2 надамо у вигляді, показаному на рис. 2.



Наведемо змістовний приклад, який пояснює цю геометричну інтерпретацію:

1. «Параметри МІС» – це може бути, наприклад, значення часу обробки маркетингових даних (величина $t_0 \in T$), отримане на підставі аналізу вербальної специфікації, що міститься у документації з розробки даної системи.

2. «Методи проектування» – ця координата точки простору П2 визначається на підставі інформації: «Параметри МІС (контекст)» і може бути специфікованою вербальним висловом деякого експерта (розробника проектного рішення).

3. «Проектне рішення» – це системний артефакт, створений у процесі застосування вибраного методу рішення, забезпечує досягнення необхідних проектних параметрів у МІС, що проектується; наприклад, ним може бути повторно використовуване компонентне проектно рішення (ПВКПР) на основі технології MS COM/DCOM [8], що реалізовує обробку даних з необхідною швидкістю, так званий сервер обміну даними.

Таким чином, у просторі П2, у результаті застосування того чи іншого методу проектування, потрібно знайти такі ПР, які забезпечують виконання певних СВРМЗ.

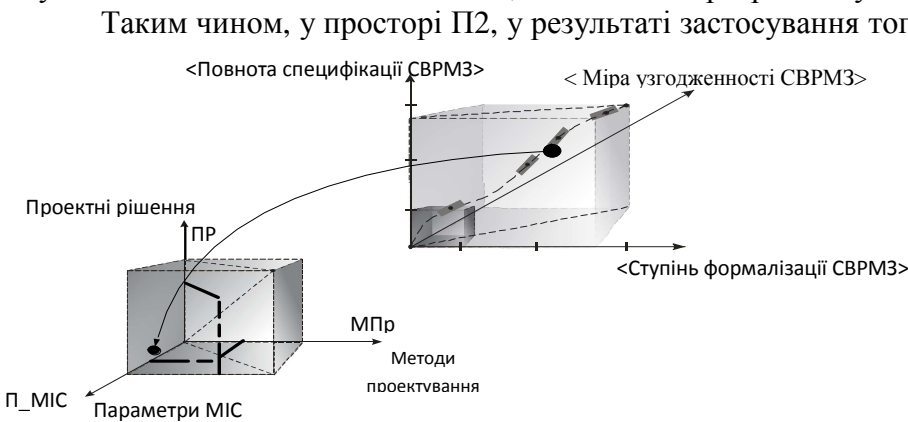


Рис. 3. Спрощена схема взаємодії просторів П1 і П2

Для того, щоб цілеспрямовано вести у просторі П2 процес пошуку необхідних ПР, потрібно мати певні механізми їх оцінки. Для цього, відповідно до запропонованої загальної метафори БІМП, на розгляд виводиться ще один ППр – простір П3 – моделі оцінки проектних рішень.

2.3. Розробка простору моделей оцінки проектних рішень (простір ПЗ)

Структура простору ПЗ визначається трьома проекціями, змістовне наповнення яких може бути отримано шляхом аналізу й узагальнення концептуальної схеми багаторівневого композиційного підходу до моделювання продуктивності П2. Якщо розглянути такі системні характеристики КПр, як їх продуктивність і надійність, переносимість, супроводжуваність і т.п., то можна запропонувати таке змістовне представлення структури простору ПЗ:

– визначені такі ППр, як: «Рівень системної абстракції маркетингових задач», «Тип моделі рішення маркетингових задач», «Системна характеристика маркетингових задач»;

– ППр «Рівень системної абстракції маркетингових задач» визначає ступінь деталізації розгляду певної системної характеристики при її моделюванні із застосуванням того або іншого типу моделей, при цьому можуть бути виділені такі рівні: доменний, міжкомпонентний, внутрішньоконпонентний і т.п.;

– ППр «Тип моделі рішення маркетингових задач» задає кластеризацію множини певних модельних механізмів, які можуть бути застосовані для оцінки тієї або іншої системної характеристики на відповідному рівні абстракції, наприклад: аналітичні, імітаційні моделі, різні програмні метрики і т.п.;

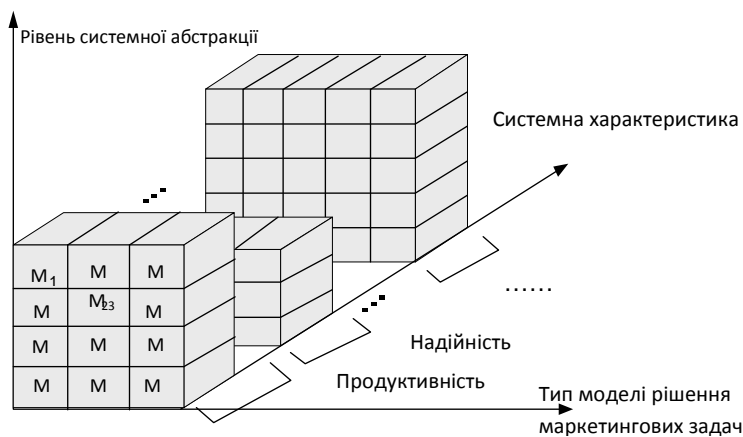


Рис. 4. Геометрична інтерпретація простору моделей оцінки проектних рішень ПЗ

– ППр «Системна характеристика» упорядковує модельовані системні властивості, з урахуванням значень яких відбувається процедура оцінки ПР, отриманих у просторі П2.

За аналогічними міркуваннями, вже висловленими при розгляді ППр П1 і П2, можна стверджувати, що інформаційні проекції простору ПЗ також є логічно ортогональними, і тоді його геометрична інтерпретація може бути надана у вигляді, показаному на рис. 4.

Математичну модель формалізованої структури простору ПЗ визначимо у вигляді

$$ПЗ \Rightarrow \bigcup_{i=1}^n K_i, \quad n \in Z^+, \quad K_i = \langle L^{(A)}, M^{(T)}, F^{(S)} \rangle, \quad (9)$$

де K_i – кластер моделей рішення маркетингових задач, адекватних оцінці i -ої системної характеристики МІС, що розробляється; $L^{(A)}$ – множина рівнів абстракції, що розглядаються при цьому; $M^{(T)}$ – множина доступних типів моделей рішення маркетингових задач; $F^{(S)}$ – множина системних характеристик.

2.4. Розробка простору моделювання варіантів еталонної архітектури

У [9] було розглянуто і проаналізовано динамічну модель СА складної ІС, запропонованої Ф. Крухтеном. На основі цього виникають міркування, які визначають логіку розробки ППр простору П4, а саме: а) статична розмірність цього простору визначається вибором архітектурно-центрованого підходу до проектування складних маркетингових інформаційних систем, його слід визначити як простір п'яти основних інформаційних проекцій; б) додаткова координата часу, щодо якої у динаміці розглядатимуться усі процеси і артефакти про-

ектування і перспективного реінжинірингу складних МІС; в) еволюційний процес розвитку у часі моделі системної архітектури проектованої МІС є деякою фазовою траєкторією у просторі П4.

З урахуванням цих положень, а також зважаючи на перелік основних властивостей даного класу МІС, інформаційні проекції або розмірності (P1) простору П4, що вводяться на змістовному рівні, можуть бути визначені маркетингові бізнес-процеси на підприємстві, які потрібно реалізувати у МІС, що проектується:

– (P1) – ППр у координатах «Підсистема МІС – Маркетинговий процес (МП)» – вона задає топологічну структуру даної МІС з погляду її основних функцій щодо управління відповідними МП_i, де $i = \overline{1,7}$, т.п.; 1 – {дослідження ринку і товару}; 2 – {розробка стратегії збуту і планування маркетингу}; 3 – {ціноутворення}; 4 – {збут товарів}; 5 – {рекламна діяльність}; 6 – {контроль маркетингової діяльності}; 7 – {дослідження поведінки споживачів}; позначимо, як маркетинговий процес топології (МПТ);

– (P2) – ППр у координатах «Маркетинговий процес – Маркетингова задача (МЗ)» – вона визначає інформаційні потреби і можливості програмного (алгоритмічного) управління МЗ, які надаються різним групам користувачів K_{n^i} , де $n^i : n^l = \overline{1,6}$ відповідно [8];

– (P3) – ППр у координатах «Маркетингова задача – множина користувачів маркетингових задач (МКМЗ)» – потребує визначення кількості АРМ-маркетолога, тобто множини користувачів-маркетологів, які використовуються для управління МП у системі;

– (P4) – ППр у координатах «Множина користувачів маркетингових задач – Програмно-апаратне забезпечення рішення маркетингових задач (ПАЗРМЗ)» – описує логічну структуру програмного забезпечення МІС, які використовуються для управління МП на підприємстві;

– (P5) – ППр у координатах «Програмно-апаратне забезпечення рішення маркетингових задач – Системна суперечність маркетингових задач (ССМЗ)» – у ній фіксуються всі проблемні ситуації, що виникають у ході проектування, експлуатації і модернізації МІС;

– (P6) – ППр у координатах «Системна суперечність маркетингових задач – типове проектне рішення (ТПР)» – ця проекція визначає проектні рішення або проектні шаблони, які можуть бути використані для рішення маркетингових задач.

Таким чином, математичну модель формалізованого опису запропонованого нами простору П4, як об'єднання 6-ти розглянутих вище проекцій (P1) – (P6), представимо у вигляді кортежу

$$П4 = \langle МПТ, МЗ, ПАЗРМЗ, МКМЗ, ССМЗ, ТПР, [0, T] \rangle, \quad (10)$$

де T – час ЖЦ даної МІС.

Очевидно, що всі інформаційні проекції (P1) – (P6) багатовимірною опису складної МІС є логічно-ортогональними: так, наприклад, кількість реалізованих на даний момент часу підсистем МІС можуть бути довільними для даної конфігурації маркетингових процесів, які реально існують на даному підприємстві. У свою чергу, число різних груп користувачів-маркетологів також може бути різним для рішення маркетингових задач МІС і т.д. Враховуючи цю обставину і приймаючи до уваги чинник часу, який також є обов'язковою координатою у просторі П4, його графічна інтерпретація може бути представлена у вигляді суперпозиції 6-ти тривимірних підпросторів, як це показано на рис. 5.

Розглядаючи суперпозицію підпросторів (рис. 5), відзначимо, що у кожен момент часу $t_i \in T$, де T – час ЖЦ даної МІС, її відображення у координатах відповідного підпростору, наприклад, у підпросторі «Підсистема МІС – маркетингові процеси – час» і т.д., визначаються деякою точкою $P_j^{(t_i)}$, де $j \in [1,6]$. Сукупність таких точок, розроблених у кожній з 6-ти інформаційних проекцій простору П4, утворює фазову траєкторію $\Omega^{(t)}$ життєвого

циклу деякої МІС, що проектується:

$$\Omega^{(t_i)} = \bigcup_{j=1}^6 P_j^{(t_i)}. \quad (11)$$

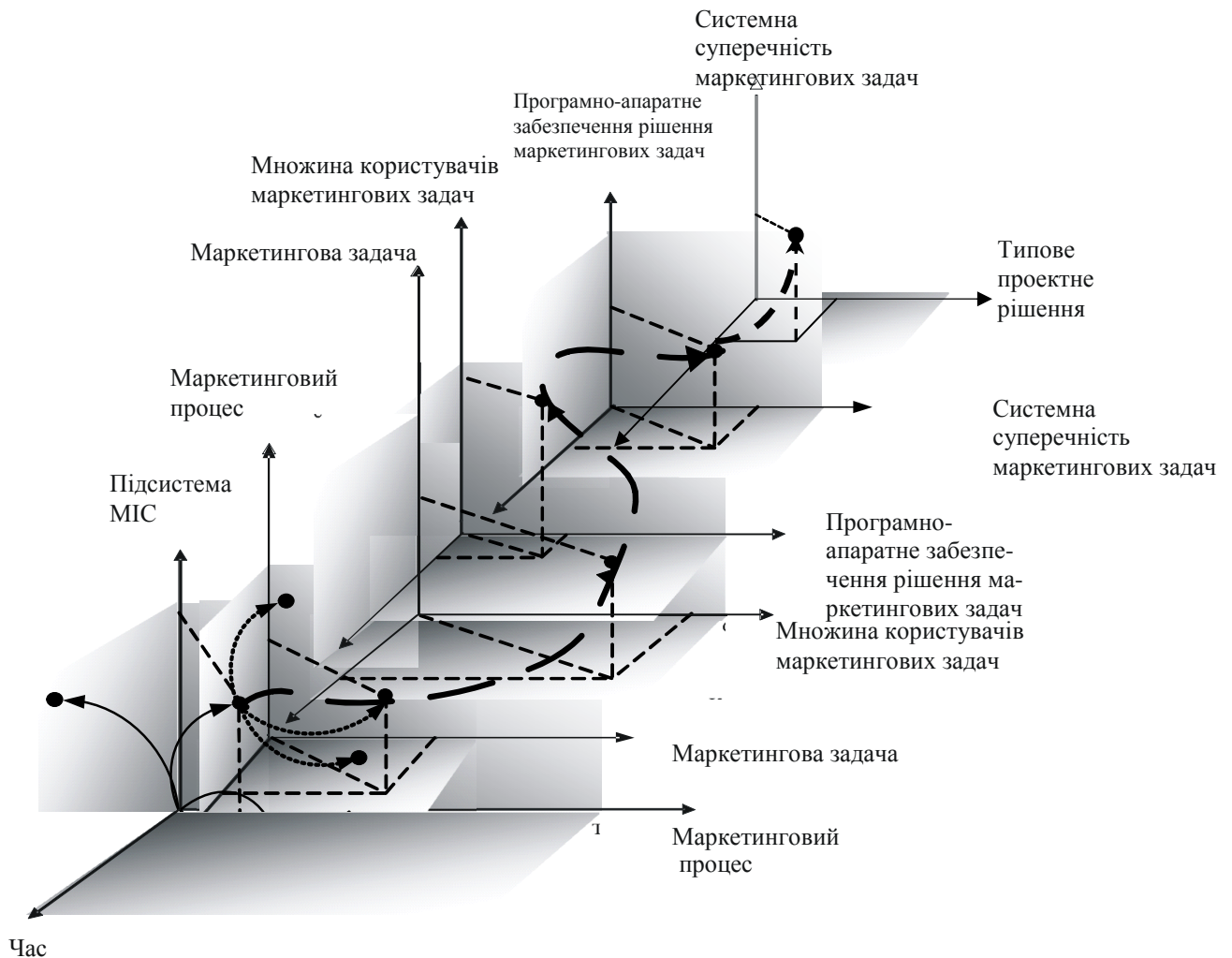


Рис. 5. Графічна інтерпретація простору П4

Розглянувши складові кортежу (10) і геометричної моделі (рис. 5), можна стверджувати, що фазова траєкторія, визначена виразом (11), є одним із варіантів еталонної архітектури (ЕА), тобто елемент множини Р у виразі (5).

Такий підхід дозволяє цілеспрямовано і автоматизовано вести процеси збору й аналізу системних вимог при розробці архітектури нової МІС, використовуючи для цього інформаційні проєкції (Р1) – (Р3): «Підсистема МІС – маркетинговий процес – час», «Маркетинговий процес – маркетингова задача – час», «Маркетингова задача – множина користувачів маркетингових задач – час».

На основі запропонованого підходу при реінжинірингу деякої успадкованої МІС також можливе трасування процесів зміни системних властивостей у проєкціях (Р3) – (Р6): «Маркетингова задача – Множина користувачів маркетингових задач – час», «Множина користувачів маркетингових задач – програмно-апаратне забезпечення рішення маркетингових задач – час», «Програмно-апаратне забезпечення рішення маркетингових задач – системна суперечність маркетингових задач – час» і «Системна суперечність маркетингових

задач – типове проектне рішення – час».

На підставі цього можемо визначити критерії близькості різних траєкторій у просторі П4, що дозволяє розробити алгоритми і відповідні процедури переходу від поточної фазової траєкторії МІС до деякої її цільової траєкторії, що має наперед задані координати в одній або декількох інформаційних проекціях (Р1) – (Р6). Таким чином може бути отриманий необхідний варіант архітектури системи, яка розробляється.

Особливу роль у даному просторі П4 відіграє Пр Р6, в якій фіксуються всі системні суперечності маркетингових задач і відповідні їм типові проектні рішення, за допомогою яких вони можуть бути усунені (рис. 5).

3. Висновки

Уперше запропоновано математичні моделі, які визначають структуру інформаційних проєкцій багатовимірних просторів, що входять у метафору багатовимірного інформаційного метапростору, які дозволяють коректно розробити відповідні моделі даних і процедури їх обробки для того, щоб реалізувати всі основні етапи до проєктування, реінжинірингу складних МІС.

Отримав подальший розвиток просторово-траєкторний підхід до моделювання процесів проєктування МІС у вигляді процедур розробки фазових траєкторій моделі життєвого циклу МІС у кожному з цих просторів, визначено послідовність управління взаємодією механізмів розробки моделей і процедур, що функціонують у кожному з цих просторів і дозволяють, на відміну від інших, визначати компоненти багатовимірного інформаційного метапростору.

Удосконалений у даній роботі підхід дозволяє цілеспрямовано і автоматизовано вести процеси збору й аналізу системних вимог при розробці архітектури нової МІС, що, на відміну від інших, надає можливість трасування процесів зміни системних властивостей системи.

Крім того, запропонований підхід до розробки інформаційних просторів дозволяє у динаміці моделювати процеси управління системними вимогами до рішення маркетингових задач і реалізовувати механізми прийняття відповідних типових проектних рішень у ході розробки і/або реінжинірингу складної МІС.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Палагин А.В. Виртуальные научно-инновационные центры: Концепция создания и перспективные развития / А.В. Палагин, И.В. Сергиенко // УСиМ. – 2003. – № 3 (185). – С. 3 – 11.
2. Бахманн П. Программные системы / Бахманн П.; пер. с нем. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 287 с.
3. Павлов А.А. Информационные технологии и алгоритмизация в управлении / А.А. Павлов, С.Ф. Теленик. – К.: Техника, 2002. – 344 с.
4. Ткачук Н.В. Концепция интегрированной среды реинжиниринга сложных информационно-управляющих систем / Н.В. Ткачук // Проблемы управления и информатики. – 2003. – № 1. – С. 74 – 83.
5. Попов Э.В. Экспертные системы: решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ / Попов Э.В. – М.: Наука, 1987. – 288 с.
6. Ткачук Н.В. Пространственно-траекторный подход к моделированию процессов адаптивной разработки и реинжиниринга сложных информационно-управляющих систем / Н.В. Ткачук // Радиоэлектроника и информатика. – 2003. – № 4. – С. 93 – 96.
7. Kruchten Ph. Architectural Blueprints: The “4+1” View Model of Software Architecture / Ph. Kruchten // IEEE Software. – 1995. – N 12 (6). – P. 42 – 50.
8. Розробка концепції інтегрованого модельно-технологічного інструментарію для проєктування МІС / В.М. Левикін, О.П. Костенко, В.В. Хміль-Чуприна [та ін.] // Нові технології. Науковий вісник КУЕІТУ. – 2010. – № 4 (30). – С. 37 – 44.

9. Агафонов В.Н. Спецификация программ: понятийные средства и их организация / Агафонов В.Н. – Новосибирск, 1990. – 220 с.
10. Pohl K. A Process-centered Requirements Engineering Environment / K. Pohl // Diss., Techn. University of Aachen, 1995. – 310 p.
11. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации / Орловский С.А. – М.: Наука, 1981. – 208 с.
12. Бокс Д. Сущность технологии СОМ / Бокс Д.; пер с англ. – СПб: Питер, М.: Русская редакция, 2001. – 432 с.

Стаття надійшла до редакції 14.06.2011