

## КОМПОЗИТНИЙ МЕТОД МАТРИЧНОГО СИНТЕЗУ ДИЗАЙНЕРСЬКИХ РІШЕНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВАРІАНТНИХ МОДЕЛЕЙ ТИПОВОГО СИСТЕМНОГО МОДУЛЯ

*У статті представлений композитний метод матричного синтезу дизайнерських рішень забезпечення варіантних моделей типового системного модуля оздоблювальних робіт. Сформована загальна структура типового системного модуля. Визначено доцільність використання даного методу як основи для розробки модуля супроводу облицювальних робіт з подальшою інтеграцією до систем САПР на базі підходу BIM в галузі будівництва та архітектури.*

*Ключові слова: САПР, блок, модуль, блочна структура, дизайнерські рішення, оздоблення.*

A.P. PONOMARENKO  
Khmelnytsky National University

### COMPOSITE METHOD OF MATRIX SYNTHESIS FOR DESIGN SOLUTIONS TO PROVIDE VARIANT MODELS OF THE TYPICAL SYSTEM MODULE

*Abstract - Presentation of the composite matrix synthesis method for designs to provide variant models of the typical system module for finishing works. The article provides with the definitions for the concepts of "composite method", "matrix synthesis", "system module", and others. The overall structure of a typical system module for finishing works has been established based on the composite matrix synthesis method of designs for provision of variant models, using the block construction principle. There has been studied the functionality of the main blocks of the system module, defined structural and functional relationships between individual blocks and block components. The schematics of individual blocks operation have been reviewed. There have been determined the feasibility of using this method as a basis for the development of the facing works support module with further integration into CAD systems based on the BIM approach in construction and architecture.*

*Keywords: CAD system, CAD, blocks, modules, block structure, designs, finishing works.*

#### Вступ

Питання планування інтер'єру та екстер'єру будівель та споруд з метою забезпечення функціональності та архітектурної виразності є надзвичайно важливою складовою при виконанні проектних та будівельних робіт. Важливу роль в вирішенні цих питань відіграють дизайнерські рішення, які обумовлюють вибір стильового напрямку, кольорової гамми та комбінації елементів освітлення, оздоблення та інших архітектурних елементів.

Існує досить багато різноманітних програмних продуктів по супроводу проектування дизайнерських рішень. Розглянувши сучасний стан основних САПР у галузі будівництва і архітектури та здійснивши аналіз їх функціональних можливостей, відмічено, що в представлених системах відсутні повнофункціональні підсистеми для забезпечення технічних та технологічних складових дизайну, в тому числі процесів супроводу облицювальних робіт [1].

На основі дослідження структури та технологій побудови існуючих САПР визначено необхідність розробки нових програмних продуктів або модулів до існуючих САПР з метою забезпечення повної відповідності з структурою інтегрованих технологій в галузі будівництва та архітектури згідно підходу BIM [2].

Забезпечення технічних та технологічних складових дизайну, в тому числі процесів супроводу облицювальних робіт, може бути виконано побудовою формальної та зручної для подальшої програмної реалізації моделі гнучкої системи, що містить опис усіх утворюючих її об'єктів та зв'язків між ними. Вирішення даного питання може бути реалізовано з використанням композитного методу матричного синтезу дизайнерських рішень забезпечення варіантних моделей типового системного модуля.

#### Цілі статті

Метою даної публікації є представлення композитного методу матричного синтезу дизайнерських рішень забезпечення варіантних моделей типового системного модуля та розгляд його структури. Визначення доцільності використання даного методу як основи для розробки модуля супроводу облицювальних робіт з подальшою інтеграцією до систем САПР на базі підходу BIM в галузі будівництва та архітектури.

#### Основна частина

Задача розробки системи дизайнерських рішень може бути вирішена шляхом створення багатофункціонального програмного забезпечення, що суміщає врахування значної кількості факторів впливу з високим рівнем автоматизації на основі композитного методу матричного синтезу дизайнерських рішень забезпечення варіантних моделей типового системного модуля.

У зв'язку з тим, що складові виразу «композитний метод матричного синтезу дизайнерських рішень забезпечення варіантних моделей типового системного модуля» можуть трактуватись по різному [3–5], а

даній публікації нижче наводяться визначення, ґрунтуючись на які, будується подальший розгляд.

*Метод* – це систематизована сукупність кроків для досягнення певної мети, що застосовано до будь-якої науково-практичної діяльності. Методи мають тенденцію застарівати, перетворюватись в інші методи, розвиваючись відповідно до досягнень технічної та наукової думки, потреб суспільства.

З величезної кількості методів можна виділити групу комплексних методів, таких як: комбінаторика, ситуаційне моделювання, методи дослідження інформаційних потоків. До них можна віднести також і композитний метод.

*Композитний метод* – це метод, окремі фази якого виконують специфічні функції, забезпечуючи йому властивості, яких не має жодний з компонентів окремо. Зазвичай містить поєднання двох та більше компонентів, які взаємопов'язані або доповнюють один одного та мають різні властивості (характеристики). Компоненти даного методу поділені на компонент «матриця» (або сполучна) та включені в неї компоненти «елемент».

Таким чином, у композитному методі кожний компонент грає свою специфічну роль: матриця забезпечує гнучкість та єдність системи, компоненти вносять свої технічні та технологічні характеристики.

Фаза композитного методу в даній роботі – це процес проектування оздоблювальних робіт в вибраній області оздоблення.

Структурна схема композитного методу наведена на рис. 1.

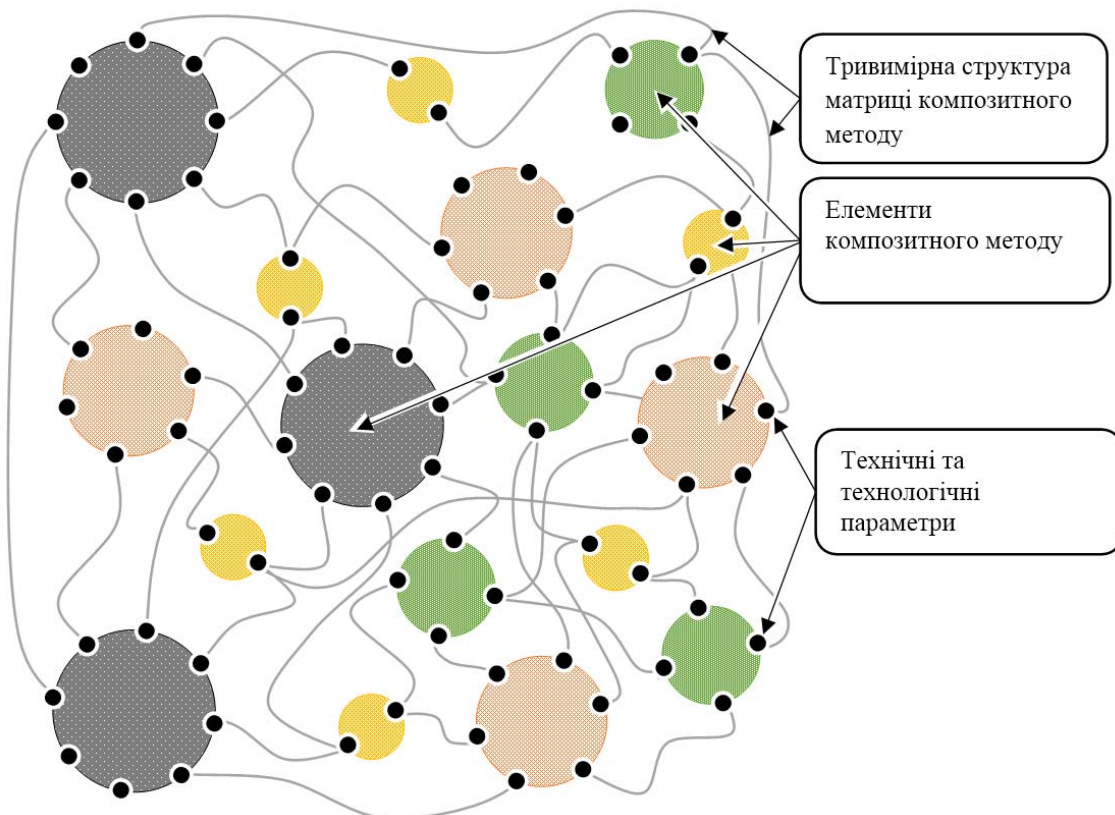


Рис. 1. Структурна схема композитного методу

На рисунку 1 представлено:

- Матриця композитного методу, як основа для взаємозв'язків елементів через їх дані. В даній роботі матрицею композитного методу є поверхня, яка частково або повністю буде підлягати оздобленню. Тобто, при необхідності, враховує наявність отворів та визначає області оздоблення окремими видами матеріалів.

- Елементи композитного методу – це елементи з бази даних оздоблювальних матеріалів, області оздоблювальних робіт та ін.

- Технічні та технологічні параметри – це дані по приміщеннях (характеристики), дані по областям оздоблювальних робіт та дані елементів з бази даних оздоблювальних матеріалів.

*Матричний синтез.* Приклад матричного синтезу в живій природі – біосинтез нуклеїнових кислот і білків, в якому роль матриці грають ДНК і РНК, а склад і порядок чергування залишків мономерів в синтезованому полімері однозначно визначаються будовою матриці [4].

В даній роботі функції матриці виконує система, яка керує взаємозв'язками між різними компонентами (елементами), встановлюючи склад і порядок їх використання при синтезі компонентів (процесі об'єднання компонентів з різними технічними та технологічними характеристиками) в єдину структуру з відповідними параметрами.

Матричний синтез – перспективний метод отримання нових технічних рішень.

Схема принципу дії матричного синтезу наведена на рисунку 2.

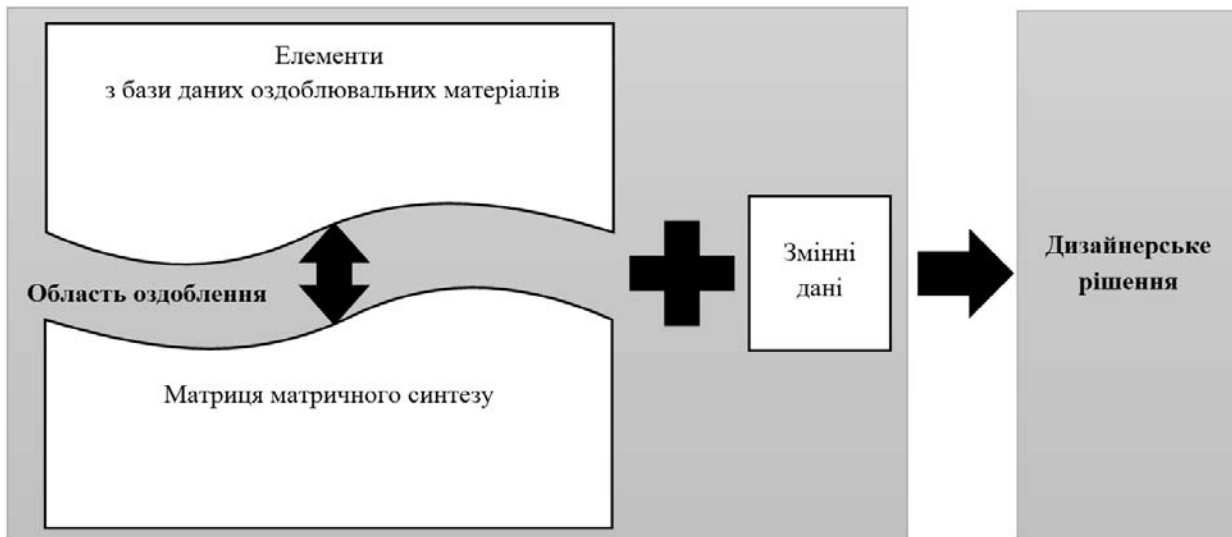


Рис. 2. Схема принципу дії матричного синтезу

На рисунку 2 представлено:

- Матриця матричного синтезу – система управління даними у вибраній фазі композитного методу.
- Область оздоблення – частина площини, яка оздоблюється одним типом матеріалів. Дані по параметрах та характеристиках області оздоблення передаються з композитного методу.
- Елементи з бази даних оздоблювальних матеріалів – елементи для синтезу дизайнерського рішення вибираються з бази даних відповідного матеріалу оздоблення, що передається з композитного методу.
- Змінні дані – це дані, що задаються користувачем для отримання варіантних моделей дизайнерських рішень.
- Дизайнерське рішення – візуальне відображення результату роботи матричного синтезу на окремій області оздоблення.

*Системний модуль* – це функціонально завершений блок, що виконує функції збору, обробки, контролю, передачі інформації та забезпечує управління системними параметрами.

Він є уніфікованим (типовим) функціональним вузлом системи, який складається з відповідних наборів параметрів для генерації різноманітних варіантних моделей.

Системний модуль має можливість отримувати (обробляти) технічні та технологічні дані компонентів:

- а) з відповідної САПР, в яку він може бути інтегрований;
- б) з власних баз даних;
- в) з даних, введених користувачем.

Системний модуль має можливість передавати готові рішення в САПР, в яку він інтегрований.

Введення користувачем змінних значень відповідних параметрів обумовлюють зміну моделі, таким чином забезпечуючи варіантність моделей типового системного модуля.

Подальший розгляд композитного методу матричного синтезу дизайнерських рішень забезпечення варіантних моделей типового системного модуля проведемо, використовуючи розроблену схему типового системного модуля на основі даного методу, що наведена на рисунку 3.

Структура типового системного модуля складається з декількох взаємодіючих блоків (підсистем). Кожна підсистема являє собою набір взаємопов'язаних вузлів та компонентів, які виконують визначені процеси в залежності від функцій підсистеми, в якій знаходяться. Входячи в склад загальної системи (структури системного модуля), підсистеми забезпечують реалізацію заданих функціональних можливостей типового системного модуля.

В загальній структурі типового системного модуля передбачено наступні основні функціонально незалежні, але взаємопов'язані блоки:

1. Блок вхідних даних
2. Блок збору вхідних даних
3. Блок обробки даних
4. Блок змінних даних
5. Блок графічного представлення результатів

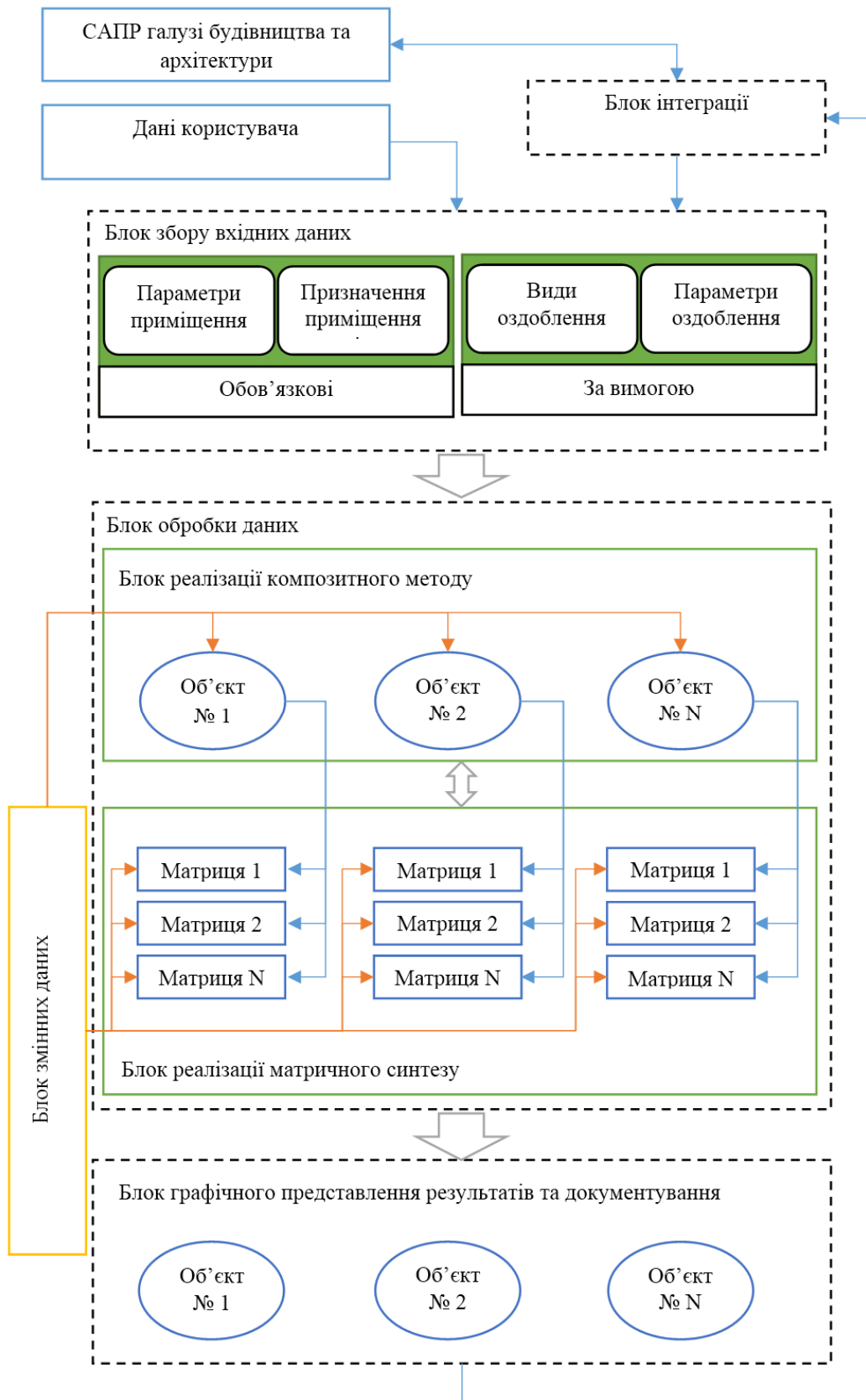


Рис. 3. Схема зав'язків композитного методу матричного синтезу дизайнерських рішень забезпечення варіантних моделей типового системного модуля

*Короткий опис призначення та функціональних можливостей блоків загальної структури типового системного модуля.*

**1. Блок вхідних даних**

Блок вхідних даних призначений для отримання вхідних даних від двох незалежних джерел

інформації:

а) Отримання даних з САПР архітектури та будівництва через блок інтеграції. В складі цих даних – інформація по параметрах приміщень (будівлі) та необхідні технологічні дані (призначення, види оздоблення, параметри оздоблення та ін.).

Блок інтеграції забезпечує импорт та конвертацію необхідних даних з САПР архітектури та будівництва в дані, прийнятні для обробки модулем, а також конвертацію та експорт в САПР архітектури та будівництва даних по результатах роботи модуля.

б) Задавання даних користувачем. Передбачається можливість індивідуального введення параметрів приміщень для створення оперативної бази робочих площин (2D) та створення каркасу (3D модель). Також вводяться необхідні технологічні дані (призначення, види оздоблення, параметри оздоблення та ін.). За необхідності передбачена можливість створення індивідуальних елементів оздоблення метою їх використання при проектуванні дизайнерських рішень.

#### 2. Блок збору вхідних даних

Блок збору вхідних даних отримує вхідні дані, проводить їх перевірку на відповідність встановленим критеріям, виконує поділ та сортування за призначенням та передає в блок обробки даних. При введенні некоректних даних (або в неповному обсязі) видається відповідна інформація на блок вхідних даних.

#### 3. Блок обробки даних

Блок обробки даних в свою чергу складається з двох внутрішніх блоків реалізації: композитного методу та матричного синтезу. Також блок обробки даних тісно взаємодіє з блоком змінних даних, що забезпечує варіантність моделей оздоблення.

*Блок реалізації композитного методу* отримує дані по параметрах приміщень (будівлі) та необхідні технологічні дані (призначення, види оздоблення, параметри оздоблення та ін.) забезпечуючи створення загального каркасу приміщення, поділ каркасу на окремі площини приміщень (матриці) такі як стіни, стеля, підлога, перегородка і т.д. з врахуванням отворів. Виконує поділ матриць на фази оздоблення в залежності від видів та параметрів областей оздоблення. Підключає бази даних з оздоблювальними матеріалами до фаз оздоблення в залежності від технологічних даних приміщення (напр.: призначення приміщення). Отримує результати роботи фаз оздоблення від блоку матричного синтезу, проводить їх композицію на вихідній матриці та виконує візуалізацію отриманої композиції.

В блоці реалізації композитного методу передбачена можливість зміни користувачем параметрів зон оздоблення, якщо вони не задані через параметри САПР. При цьому мається на увазі, що параметри, задані через САПР, враховуються як фіксовані, тобто не підлягають зміні. Якщо виникає потреба в коригуванні цих параметрів, то вони повинні бути відкориговані в архітектурно-будівельних кресленнях.

*Блок реалізації матричного синтезу* отримує дані з блоку реалізації композитного методу, на основі цих даних будує матриці відповідних фаз оздоблення, визначає склад, вид, порядок використання компонентів (елементів) з бази даних оздоблювальних матеріалів. Розташовує компоненти (елементи) на матриці (процес синтезу), забезпечуючи оптимізацію виконання оздоблювальних робіт згідно заданих вхідних даних. Передає результати матричного синтезу відповідної фази оздоблення в блок реалізації композитного методу.

В блоці реалізації матричного синтезу передбачена можливість введення користувачем додаткових (змінних) параметрів, необхідних для виконання варіантних рішень оздоблення.

Схема принципу дії блоку обробки даних наведена на рисунку 4.

На рисунку 4 наведена схема принципу дії блоку обробки даних на прикладі приміщення, в якому виділяються 6 компонентів (4 стіни, стеля та підлога). Далі кожен компонент проходить обробку (поділ на фази в залежності від заданих областей оздоблення) для подальшої генерації дизайнерського рішення.

При розробці дизайнерського рішення використовується інформація з бази даних (вибірка даних виконується в залежності від типу приміщення та типу оздоблення фази) та коригуючі дані, введені користувачем.

#### 4. Блок змінних даних

Блок змінних даних призначений для введення додаткової інформації до блоків реалізації композитного методу та матричного синтезу з метою забезпечення варіантних моделей типового системного модуля.

В блок реалізації композитного методу передбачається можливість введення наступних даних:

- а) параметри оздоблювальних фаз (розмір, форма);
- б) кількість оздоблювальних фаз;
- в) зміна виду матеріалу оздоблення в вибраній фазі.

В блок реалізації матричного синтезу передбачається можливість введення наступних даних:

- а) вибір оздоблювальний матеріал з каталогу (бази даних);
- б) введення точки відліку, початку роботи (розташування) елементів оздоблення;
- в) введення кута повороту оздоблювального елементу;
- г) поділ матриці на зони оздоблення (при необхідності);
- д) задавання додаткових параметрів розміщення елементів (ширина шва, колір фуги і т.п.)

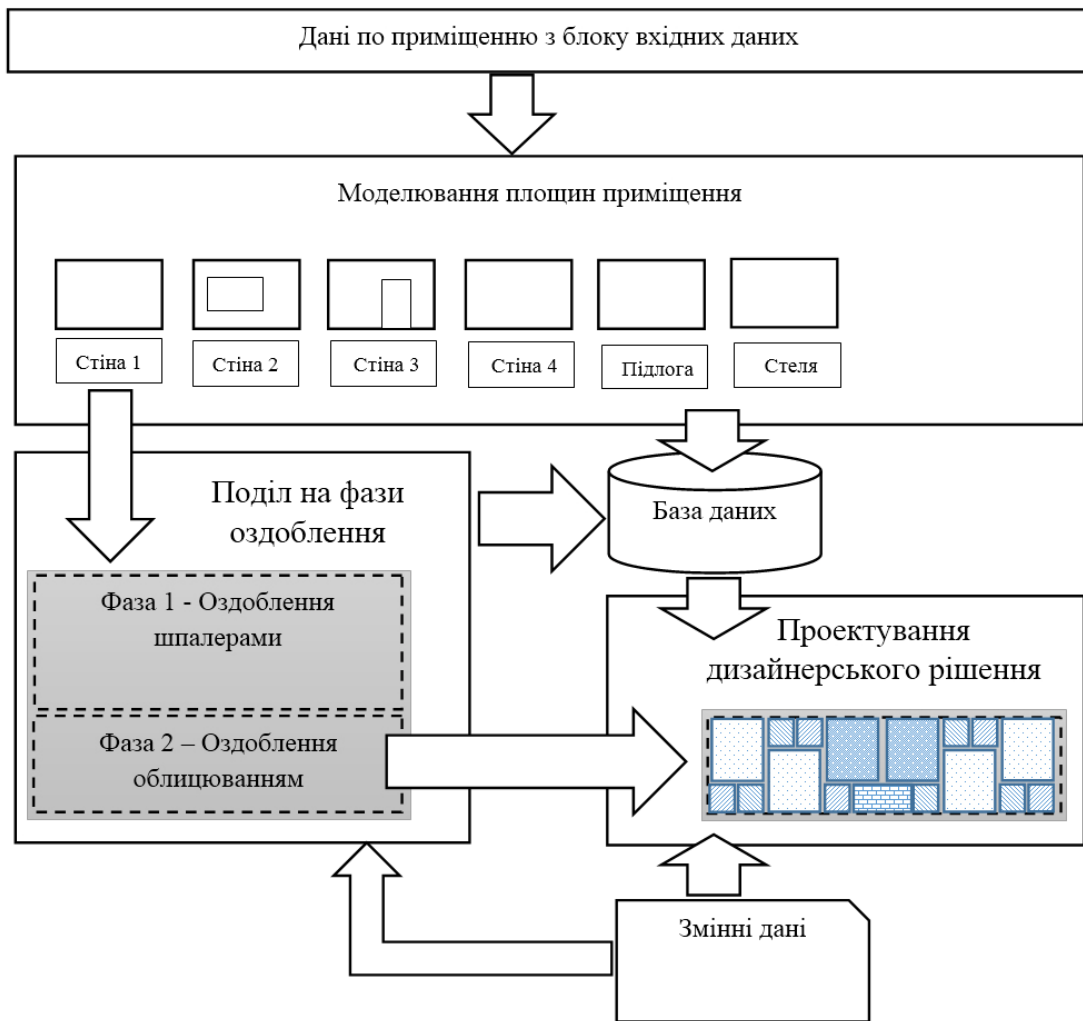


Рис. 4. Схема принципу дії блоку обробки даних

##### 5. Блок графічного представлення результатів та документування

Даний блок забезпечує візуальне відображення скомпонованої моделі дизайнерського рішення в 2D та 3D просторах. Передбачена можливість повернення до блоку обробки даних для внесення коригуючих змін. Проводить обрахунок матеріалів, необхідних для виконання оздоблювальних робіт, формує документацію (специфікації, креслення, відомості матеріалів і т.д.) в тому числі кошторис матеріалів, використовуючи базу даних матеріалів. Забезпечує можливість створення файлів (в тому числі графічних) та друк сформованих документів. Передбачена функція передачі вихідних даних (розрахунків, специфікацій, креслень та параметрів елементів 3D моделі) в САПР архітектури та будівництва через блок інтеграції.

На основі розглянутого композитного методу матричного синтезу дизайнерських рішень забезпечення варіантних моделей типового системного модуля виконана розробка та проводиться тестування модуля супроводу облицювальних робіт. При створенні програмного продукту ключовим фактором прийнята максимальна функціональна відповідність програмного забезпечення облицювальних робіт, яка реалізується шляхом створення багатофункціонального модуля.

Для побудови моделі програмної реалізації багатофункціонального модуля, що містить опис усіх об'єктів, зв'язків між ними та їх станів на всіх етапах проектування використовується одна з найбільш ефективних методологій дослідження і моделювання складних предметних областей – об'єктно-орієнтований аналіз, що дозволяє на відміну від традиційних технологій програмування розробляти всі алгоритми і процедури відповідно до законів математичних абстракцій.

### Висновки

Розглянувши наведену блочну структуру типового системного модуля, призначення блоків (складових блоків), їх функціональні можливості та зв'язки між ними, можна зробити наступні висновки:

Для подальшої програмної реалізації гнучкої системи моделі типового системного модуля оздоблювальних робіт, що містить опис усіх утворюючих її об'єктів та зв'язків між ними, доцільно використати наведену блочну структуру типового системного модуля, яка передбачає можливість інтеграції до систем САПР на базі підходу BIM в галузі будівництва та архітектури.

Використання композитного методу матричного синтезу дизайнерських рішень забезпечення

варіантних моделей типового системного модуля, як основи для розробки модуля супроводу оздоблювальних робіт (в тому числі облицювальних), є доцільним і забезпечить необхідні технічні та технологічні складові дизайну оздоблювальних робіт.

### Література

1. Пономаренко А. П. Аналіз функціональних можливостей програмних продуктів у галузі будівництва та архітектури / А. П. Пономаренко, С. С. Ковальчук // Научная дискуссия: Вопросы технических наук. – 2015. – № 5.
2. Пономаренко А. П. Інформаційні технології в сучасних обчислювальних системах та комплексах будівництва і архітектури / А. П. Пономаренко, С. С. Ковальчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 5. – С. 222–226.
3. Словник української мови. – К. : Наукова думка, 1970. – 692 с. – (АН УРСР. Інститут мовознавства).
4. Кабанов В. А. Высокомолекулярные соединения / В. А. Кабанов, И. М. Паписов. – М., 1979. – 243 с.
5. Блюмин А. М. Теория систем и системный анализ / А. М. Блюмин. – М. : ИГУПит, 2006. – 86 с.

Рецензія/Peer review : 19.11.2015 р. Надрукована/Printed : 5.12.2015 р.  
Рецензент: д.т.н., професор, Сорокати Руслан Володимирович

УДК 685.31

О.В. СКІДАН., В.В. СКІДАН

Київський національний університет технологій та дизайну

## ВИЗНАЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ МІЖ АНТРОПОМЕТРИЧНИМИ ОЗНАКАМИ СТОП ДІТЕЙ-ШКОЛЯРІВ

*У статті наведені результати антропометричних досліджень стоп дітей-школярів та визначені кореляційні залежності в розмірних параметрах стоп з урахуванням змін в їх розмірах та формі. Для цього були перевірені чотири закони, яким підлягали різні розмірні ознаки стоп: довжинні, широтні, висотні та обхватні параметри. Отримана інформація в подальшому буде врахована при проектуванні внутрішньої форми і розробці раціонального взуття.*

*Ключові слова: стопа, внутрішня форма, взуття.*

O.V. SKIDAN, V.V. SKIDAN

Kyiv National University of Technologies and Design

### DETERMINATION AND ANALYZ CORRELATINS DEPENDENCE BETWEEN ANTHROPOMETRIC SIGNS FEET OF SCHOOLCHILDREN

**Abstract** – *The results of anthropometric researches of schoolchildren's feet were presented and correlations in feet dimensional parameters considering the changes in their size and shape. four laws were tested For different feet dimensional signs: length, latitudinal, altitudinal and girth settings. The information will be taken into account in the future while designing internal forms and the development of rational footwear.*

**Keywords:** *foot, parameters, rational footwear.*

#### Постановка проблеми

Одним з найважливіших показників якості взуття для дітей-школярів є його зручність, яка визначається в значній мірі відповідністю форми та розмірів стопи внутрішній формі взуття. Крім того, за останні десятиріччя, внаслідок впливу процесу акселерації спостерігається зміна параметрів довжини, ширини та обхватів стоп дітей-школярів.

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Передумовою виробництва раціонального взуття, як відомо, є наявність необхідної чисельної та різноманітної інформації, яка безпосередньо пов'язана з формою, розміром, станом і роботою стопи людини. Така інформація може бути отримана завдяки проведенню антропометричних досліджень стоп [1–4].

#### Формулювання мети дослідження

Метою наших досліджень було проведення антропометричних обмірів стоп хлопчиків та дівчаток 12–13 років, визначення кореляційних залежностей в розмірних параметрах стоп з подальшим використанням отриманих даних для проектування внутрішньої форми та взуття для даної групи споживачів.

#### Викладення основного матеріалу

Дітей віком 12–13 років можна вважати самою специфічною цільовою групою споживачів. Взуття для даної вікової групи представляє собою окремий, досить затребуваний сегмент ринку. Але в наш час недоліком асортиментної політики підприємств є мінімальний випуск взуття для даної групи споживачів.