

## БАГАТОВИМІРНЕ ПОДАННЯ ДАНИХ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ

© Бойко Н. І., 2015

Обґрунтовано теоретичні положення, наведено методичні та практичні рекомендації, що дають змогу підвищити дієвість функціонування інформаційної системи. Наведено результати аналізу основних принципів та методів управління проектами інформаційних процесів та обґрунтовано методологію формування корпоративної інформаційної системи управління проектами. Розглянуто процес створення ІТ-проекту, що дає змогу врахувати загальні стратегічні цілі розвитку, об'єднання та формування моделі для експлуатації системи підтримки прийняття рішень. Проаналізовано методику інтелектуального аналізу даних за допомогою OLAP-кубів.

**Ключові слова:** метод, інструменти, методологія, моделювання, інформація, управління проектами, інформаційний процес, інформаційна система, інформаційна технологія, корпоративна інформаційна система управління проектами.

The article presents the theoretical principles and proposes methodological and practical recommendations to enhance the effectiveness of the information system. The analysis of the basic principles and techniques of project management and information processes is presented and methodology of corporate information systems project management is grounded. The process of creating IT project, which allows for the overall strategic goals of development, consolidation and formation model for the operation of a decision support system, is described. Data mining technique using OLAP-cubes is analysed.

**Key words:** methods, tools, methodology, modeling, information, project management, information processes, information systems, information technology, enterprise information system project management.

### Вступ. Загальна постановка проблеми

Управління проектами – це ретельно сплановану та детально організовану можливість для успішного виконання будь-яких проектів. Цей процес передбачає розроблення плану проекту, що, своєю чергою, забезпечує визначення та підтвердження цілей і завдань проекту, які в сукупності визначають завдання й цілі всього процесу. Також цей процес передбачає управління реалізацією плану проекту, для визначення точної та об'єктивної інформації про ефективність плану й механізми для реалізації потрібної методології і використання відповідного інструментарію. Основними етапами для реалізації проектів та управління ними є: можливості самого проекту (тобто мета); визначення цілей та стратегії його реалізації, а надалі і управлінням, планування дій, яких можна досягти в процесі виконання проекту; реалізація створених рішень проекту; оцінка, аналіз та підтримка створених рішень в процесі управління проектами [1–5].

Існує велика кількість програмних засобів, які допомагають ефективніше управляти проектами. Адже весь процес управління проектами являє собою круговий механізм, за допомогою якого всі проектні рішення є визначеними, можуть плануватись, контролюватись та за допомогою узгоджених рішень – управлятися. Кожен проект є унікальним і застосовується тільки для конкретного завдання і для певної предметної області. Сам процес управління проектами містить методи та інструменти, які слід використовувати для опису, аналізу та контролю аналізованих даних, задля прийняття ефективних рішень в інформаційній системі (ІС). Відповідно до конкретної ІС використовується потрібне програмне забезпечення для управління проектом, що полегшує

організацію складних проектів. Для цього створюють покроковий графік проекту – так звану діаграму рішень. Відповідно програмне забезпечення в процесі дії проекту відстежує його на кожному кроці [5].

Значні обсяги інформації та динамічний розвиток різноманітних інформаційних технологій (ІТ) спричиняють якісні зміни ролі та функцій ІТ. Одночасно з великими обсягами даних під час управління будь-якими ІС зростають потреби в якісному інформаційному забезпеченні (ІЗ). Усі потоки інформації повинні вчасно надходити в ІС для аналізу в проектному процесі, адже головним завданням інформаційно-технологічної складової ІС є створення корпоративної інформаційної системи управління проектами (КІСУП). Для ефективного впровадження КІСУП є ІТ-проект (проект інформатизації). Ці проекти вирізняються характерною абстрактністю кінцевого продукту, відповідним нелінійним процесом при визначенні ризиків на кожному етапі життєвого циклу ІТ-проекту [10].

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Відаючи належне науковій та практичній значущості праць деяких авторів [6–8], необхідно наголосити, що роботи, виконані науковими школами під керівництвом професорів В. М. Буркова, С. Д. Бушуєва, В. А. Рача, К. В. Кошкіна, А. І. Рибачка, І. В. Кононенко, Ю. М. Теслі та ін., дають змогу виявити ще недостатньо досліджені аспекти – зокрема управління ІТ-проектами та створення корпоративної інформаційної системи для оцінювання ефективності впровадження та підтримки прийняття рішень. Власне це й зумовило вибір теми дослідження, її мету та зміст.

Деякі аспекти розроблення інформаційних технологій під час управління проектами досліджували такі науковці, як Ю. М. Тесла, Б. Коско, Є.К. Корноушенко, В. І. Прангішвілі, В. І. Максимов, О. О. Кулінич, Р. Аксельрод, В. Б. Сілов, а також А. Кофман, Т. Сааті, Л. А. Заде, М. Свамї, Н. Є. Кунанець, Т. М. Басюк, О. Г. Тімінський та ін. Аналіз результатів досліджень вказує на відсутність в них науково обґрунтованого, комплексного вирішення проблеми управління проектами та інтелектуального аналізу даних зі застосуванням OLAP-кубів.

### **Формування мети**

Основою сучасного інформаційного суспільства є створення та управління будь-якими інформаційними системами за допомогою відповідних інформаційних технологій управління проектами, які, своєю чергою, дають змогу зосереджувати великі обсяги інформації в сховищі даних та за допомогою інструментарію інтелектуальних систем управляти ІС через ІТ-проекти та системи підтримки та прийняття рішень. Тому метою публікації є формування необхідних теоретичних знань та практичних навичок для використання їх в управлінні проектами та вміння застосовувати ІТ-проекти для інтелектуального аналізу даних зі застосуванням OLAP-кубів.

### **Аналіз отриманих наукових результатів**

Для успішного управління проектами першочергового значення набуває його внутрішнє середовище, адже саме це сприяє чи, навпаки, заважає досягненню поставленої мети проекту. В процесі реалізації проекту його елементи не є незмінними – деякі елементи можуть надходити до навколишнього середовища чи навпаки. Деяку інформацію можна використовувати поза інформаційною системою задля організаційної роботи щодо створення OLAP-кубів [11, 13].

Для управління проектом слід використовувати ІТ-складову, тобто програмне забезпечення (ПЗ), яке використовується для автоматизації процесів управління проектами щодо розв'язання таких задач. Відома велика кількість програмних пакетів, призначених для управління проектами. До найпростіших належать такі, які забезпечують ІС управління проектами (ІСУП) базові функції планування та відслідковування проектів за взаємодії всіх учасників процесу управління. А у складних ІСУП створено цікавий інструментарій, який дає змогу інтегрувати процеси управління проектами в інформаційному середовищі. Між першим та другим видом ІС існує різниця у проміжних рішеннях, а також прослідковується складність апаратної частини, налаштування бізнес-логіки, навчання користувачів та її адміністрування [1–5].

Більшість якісних програм з управління IT-проектами існують в Інтернеті як веб-додатки, тобто програму можна запустити за допомогою браузера, використовуючи внутрішню мережну організацію.

Існує й інший тип програмного забезпечення для управління проектами, який працює з автоматизованого робочого місця (АРМ). Його можна використовувати і для декількох АРМ за умови під'єднання їх до мережі та для організації спільного доступу до інформації в будь-який час. Перевагою такого типу ПЗ є легкість доступу on-line, зручність його оновлення. Для великих та складних проектів такі переваги є очевидними.

Кожна ІС управління проектами виконує такі функції [9]:

1. Відстеження: обліковує зареєстровані процеси та проблеми. Можна призначити пріоритети для цих проблем. Самоорганізована система оновлення повідомлень у режимі часу.

2. Розклад: він дає змогу відстежувати графік часу до ресурсів графіка проектів, планувати графік проекту.

3. Управління портфелем проектів: дає змогу ефективно управляти набором проектів, тобто підключати окремі проекти до загальної концепції ІС, що дає доступ до ресурсів системи та введення проекту до бізнес-стратегії.

4. Управління ресурсами: допомагає відстежувати та розподіляти ресурси, внесені в ІС, які слід використати в рамках проекту.

5. Управління документами: на основі вхідних даних та внаслідок їхнього аналізу організується електронний документопоток.

У процесі організації ІСУП з використанням мережевих технологій створюється корпоративна система управління проектами (КСУП) – набір інструментів, методів, методологій, ресурсів і процедур, які використовуються під час управління проектами. Тобто КСУП – організований механізм, що забезпечує прийняття ефективних рішень у межах проектної діяльності. Вона забезпечує взаємодію суб'єктів та об'єктів управління за допомогою процесів управління відповідно до задач та організаційної структури ІС. До суб'єктів управління належать і активні учасники проекту, а об'єктом управління КСУП є проект, всі його елементи та характеристики [7, 8].

Процеси управління проектом застосовують у таких ракурсах: за функціями управління проектом і за фазами життєвого циклу проекту. Функції управління проектами здійснюються за обсягами робіт, часом, якістю, вартістю, ризиками, інтеграційним управлінням, управлінням інформаційними та комунікаційними системами.

Отже, КСУП ґрунтується на базовій методології управління проектами та містить такі елементи, як власне методологія, що враховує специфіку організації, бізнес-процеси, база даних (БД), організаційна структура та IT-складова (рис. 1).

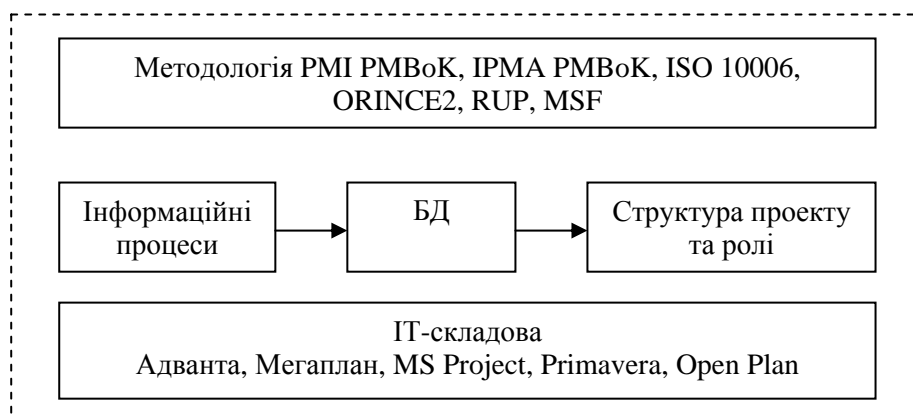


Рис. 1. Складові корпоративної системи управління проектами (КСУП)

КСУП – це набір інструментарію, методів, методологій, атрибутів, ресурсів та процедур, які можна використати для управління ІТ-проектами. Вона забезпечує взаємозв'язок об'єктів управління в організаційній структурі підприємства. У цьому взаємозв'язку важливою є методологія управління проектами, яка і визначає тип організації та забезпечує систему цілісності ІС.

Основним джерелом наповнення БД є інформаційні процеси, які ініціюють ІТ-проект, застосовуються для складання планів, аналізу та контролю за його виконанням. Місце в КСУП, де відбуваються її процеси, функції та міжфункціональні взаємодії, і визначає правила роботи ІС.

Всі процеси здійснюються за допомогою ІТ-складової, тобто призначеного для управління проектами програмного забезпечення [10].

Для злагодженої роботи потрібно мати добре сформовану архітектуру системи, тобто систему чіткого поділу ІС на окремі частини для виконання поставлених цілей, а також для визначення їх ролі та принципів взаємодії. До архітектури КСУП входять: програмні модулі ІТ; апаратні засоби, масиви даних, які заносяться для оброблення в базу даних, канали передавання даних, АРМ користувачів системи управління проектами [15].

Архітектура КСПУ визначає фізичну та логічну організацію системи та залежить від обраної ІТ-складової. Для автоматизованої системи управління проектами основою програмного забезпечення є спеціалізовані пакети програм.

Основою будь-якої ІС є її БД, яка наповнюється вхідними даними, які в результаті їхнього аналізу виводяться у вигляді звітів. Така організація інформаційних процесів гарантує ефективну роботу за невеликого обсягу даних та незначного аналізу. Для середніх та великих підприємств або для організацій з широким асортиментом продукції реляційна база даних не може здійснювати належний детальний аналіз. Відповідно за такої організації управління проектами є неефективним. Для цього слід використовувати ІТ-інструментарій, який дає змогу здійснити оперативний аналіз даних, і це може забезпечити OLAP-методологія. Така концепція полегшує аналітикам доступ до даних за незначних затрат часу [14].

Управління проектом – методичний підхід до планування ключових процесів проекту від початку до кінця. За даними Інституту управління проектами, процеси керуються у п'ять етапів: ініціація, планування, виконання, контроль і закриття. Систему управління проектами можна використати практично для будь-якого типу проекту, зокрема для управління складними проектами розроблення програмного забезпечення.

Тому для аналізу інформаційних процесів та для управління проектами можна використати методологію багатовимірної подання даних, що забезпечує багатовимірну візуалізацію та маніпулювання даними. Така методика є засобом формулювання багатовимірних запитів, дає змогу опрацювати великий масив даних для створення запиту [13].

Для ефективної роботи з великими масивами даних OLAP-програми найбільш придатні. Більшість з них має три архітектурні рівні та отримали назву OLAP-куба. Насправді з погляду математики в кубі кількість елементів у всіх вимірах є однаковою, а в OLAP-кубі такі вимоги не обов'язкові.

У більшості OLAP-кубів виділяють три архітектурні рівні, але це не константа. Тому в деяких кубах можна спостерігати і дво-, і багатовимірність. Така архітектурна особливість залежить від рівня аналітичного розроблення задачі та від вміння аналітика здійснювати багатовимірний аналітичний підхід [10].

Якщо розглядати трирівневу архітектуру кубу, то перші два рівні – багатовимірне подання та обробка даних, які забезпечують багатовимірну візуалізацію та маніпуляцію даних, вони формують багатовимірні запити і є в усіх OLAP-засобах. Третій рівень типової архітектури куба відповідає за багатовимірне збереження даних, тобто в цьому рівні застосовуються засоби фізичної організації даних. Цей рівень не є обов'язковим, оскільки дані для багатовимірного представлення можна брати зі звичайних реляційних структур. Тобто створені багатовимірні запити можна інтерпретувати через SQL-запити в базі даних, які виконуються реляційною СУБД [12].

Дані можна конвертувати в OLAP-систему з Excel- або Access- таблиць з використанням стандартних методів аналізу, які логічно відтворюють природу OLAP-технологій. Над інформаційними процесами можна проводити структурний (факторний), регресійний та кореляційний, порівняльний та дисперсійний види аналізу. І це ще не весь спектр методів, якими володіють OLAP-технології, адже OLAP-системи є частиною такого загальнішого поняття, як інтелектуальні ресурси підприємства, а їх використання допомагає ефективно управляти проектами. Такий підхід сприяє ефективному обміну документацією та розмежуванню прав користувачів цієї інформації. За такою методикою можна організувати доступ до аналітичної інформації через web-простір [3].

OLAP-продукти існують як засоби багатовимірного представлення даних, або OLAP-клієнти чи OLAP-сервери. Якщо це OLAP-клієнти, то ми можемо побачити їх фізичну інтерпретацію, наприклад, у зведених таблицях Pivot Tables у MS Excel або в ProClarity Knosys. Також можливе представлення даних у багатовимірній серверній СУБД, наприклад, в Oracle Express Server або Microsoft OLAP Services. Деякі прошарки багатовимірної обробки вбудовуються в OLAP-клієнт та OLAP-сервер компоненту як Pivot Table Service фірми Microsoft [4].

Основні положення технології OLAP поділяються на чотири важливі категорії. До першої категорії, що є основною особливістю технології – OLAP-basic, належать: багатовимірне концептуальне подання та інтуїтивне маніпулювання даними, їх доступність та деталізація, моделі аналізу, клієнт-серверна архітектура, доступ до зовнішніх даних та їх багатокористувацька підтримка. Наступною категорією є спеціальні особливості OLAP-технології, тобто обробка неформалізованих даних, збереження результатів окремо від вхідних даних, виключення поняття відсутніх значень та їх обробка. До третьої категорії належать особливості подання звітів: гнучкість формування звітів, їх продуктивність та автоматичне налаштування фізичного рівня отримання даних [6].

Останньою категорією є керування вимірами Dimension. Відповідно цієї категорії і дозволяється оперувати вимірами OLAP-куба, створювати їх потрібну кількість та здійснювати необмежену кількість операцій між рівнями.

На відміну від БД, OLAP-системи допомагають здійснювати гнучкий перегляд інформації, довільні зрізи даних, виконувати аналітичні операції з деталізацією, розподілу даних та порівняння в часі за декількома параметрами. Робота в OLAP-системі відбувається відповідно до заданої предметної області та дає змогу розробляти статистично обґрунтовані моделі. Як приклад можна навести тривимірний OLAP-куб, в якому слід змоделювати прикладну область управління ІТ-проектами [7].

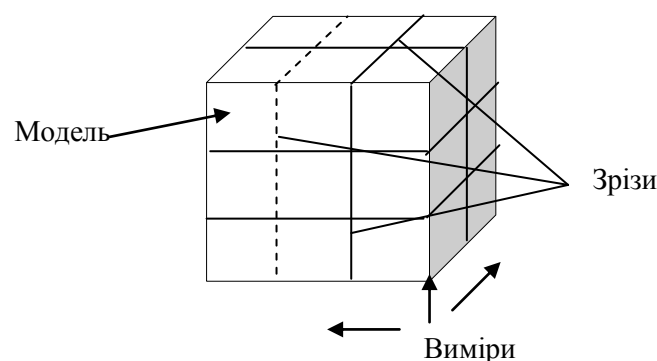


Рис. 2. Приклад тривимірного OLAP-куба

Як видно з прикладу, наведеного на рис. 2, до моделі входять дані, які відокремлені у трьох різних вимірах. Ці дані проходять через систему математичних алгоритмів, які відповідають

умовам поставленої задачі за певний інтервал часу. Тобто, у цьому випадку модель – це набір характеристик вхідних інформаційних процесів, яка в процесі обробки модулем статистичного оцінювання та імітаційного моделювання буде кілька варіантів розвитку подій, серед яких вибирається найбільш прийнятний варіант (рис. 3) [8].

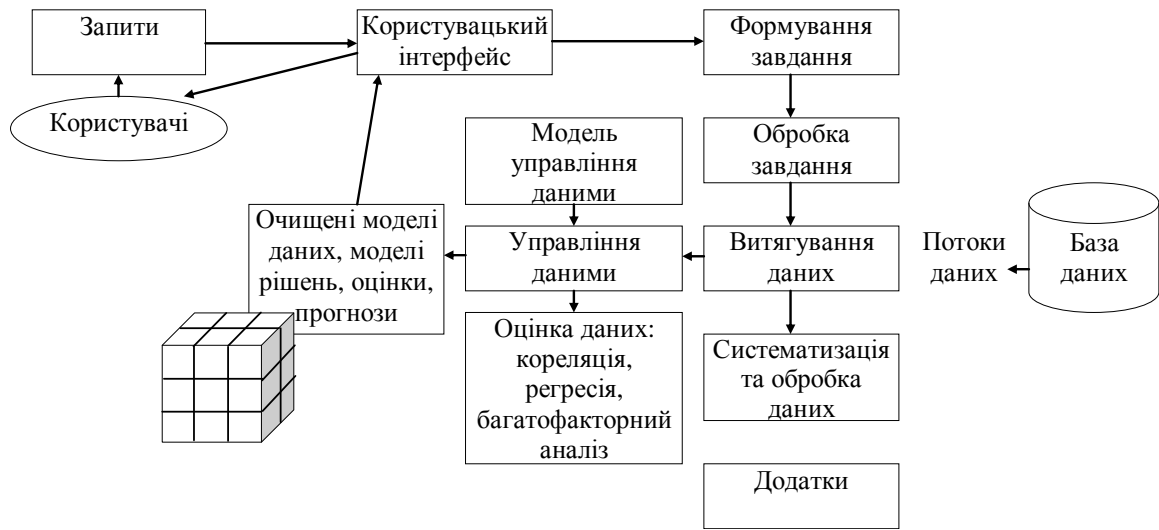


Рис. 3. Аналітична ІС отримання, оброблення та подання даних для управління ІТ-проектами

З використанням OLAP-куба можна використати простий вибір із запропонованого меню. Для цього слід застосувати динамічне моделювання (Dynamic Simulation), яке реалізує принцип FASMI [5].

У результаті використання динамічного моделювання для управління ІТ-проектами аналітик буде модель за певним сценарієм ділової ситуації, що розвивається у часі. В результаті створюються нові бізнес-ситуації, які породжують дерево можливих рішень із оцінкою ймовірності та перспективою розвитку кожного з них (рис. 4) [9].

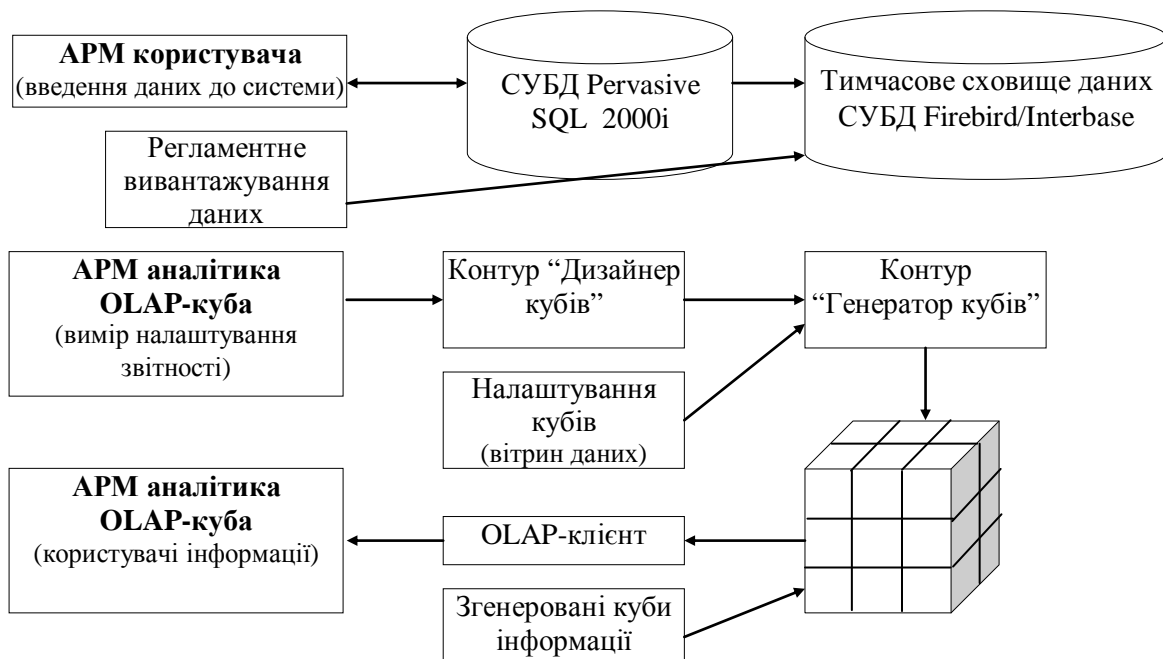


Рис. 4. Схема організації інформаційних процесів для накопичення їх в OLAP-кубі

Основним завданням для виникнення OLAP технологій є здатність швидко обробляти запити. Отже, в реляційних базах даних запити виконуються повільніше, адже дані зберігаються в окремих нормалізованих таблицях. Це зручніше виконувати в операційних базах даних. У кращому випадку для оптимальної швидкодії слід використовувати просторові БД [11].

Для пришвидшення аналізу та підтримки багатовимірної бази даних застосовують OLAP-сервери, які допомагають оптимізувати проміжні операції аналізу для прийняття рішень при управлінні проектами. Самі реляційні СУБД використовуються для емуляції бази даних OLAP-кубів, які дають можливість здійснювати багатовимірний аналіз даних [12].

Отже, для побудови багатовимірної аналітичної системи слід працювати в інформаційній системі, в основу якої покладено неоднорідні програмні рішення та додатки. Тут беруть до уваги сумісність різних програмних засобів, можливості їх спільного використання та інтеграції для оптимального управління ІТ-проектами.

### **Висновки та перспективи подальших наукових розвідок**

Методи та інструменти багатовимірного подання інформаційних процесів було запропоновано внаслідок попиту на створення власних інформаційних систем підприємств задля прийняття ефективних управлінських рішень. Ці методи дають змогу наочно продемонструвати складові інформаційного процесу в єдиній схемі. Для цього слід скористатись ефективною та зручною методикою багатовимірного представлення та аналізу даних для візуального моделювання чи використати об'єктно-орієнтовані технології.

Оцінено популярні методи подання інформаційних процесів для того, щоби відповісти на питання: чим у них відрізняється інструментарій. Також аналіз цих методів дає змогу дослідити причини, які існують у практичній діяльності підприємств – відсутність правил специфікації щодо процесу розкладання та інтеграції.

Результати дослідження можуть бути цікавими як для розробників, так і для користувачів інформаційних систем. Адже для розробників важливим є репрезентативний аналіз існуючих методів моделювання інформаційних процесів з метою створення нових моделей та з врахуванням усіх недоліків. Результати досліджень також є цікавими для споживачів інформаційної моделі – вони розглядають онтологічну повноту та онтологічну зрозумілість створеного продукту.

Результати показують, що новітні методи моделювання інформаційних процесів забезпечують доволі значні масштаби охоплення діяльності підприємства із моделюванням всієї повноти технологічного процесу. Можна припустити, що ефективність застосування OLAP-кубів з часом зростає.

У зв'язку зі складністю побудови організаційної структури підприємств підвищується складність моделювання інформаційних потоків. Тут звичайні методи аналізу інформаційних процесів не є ефективними, тому що на деяких ланках інформаційного ланцюга існує велика кількість дрібних процесів. Тому розробники можуть потенційно протидіяти зазначеній тенденції до складності техніки управління проектами.

Для таких випадків слід застосувати певні обмеження. Слід розуміти, що сам процес репрезентативного аналізу є предметом інтерпретації дослідника. Тому потрібно чимало часу, щоб відобразити результати та порівняти їх з основною моделлю та частковими інформаційними процесами у ній. Також слід обмежити розгляд представлених аналізів, які згенерувались у OLAP-кубі. Такий процес обмежить можливості узагальнення результатів і кількість технік з аналізу інформаційних процесів. OLAP-технології забезпечують фільтрацію та аналіз даних, які впливають на процеси моделювання. Також відомо, що онтологічна повнота та онтологічна зрозумілість – це не тільки відповідні критерії для оцінювання можливостей методики моделювання; вони повинні впливати на якість самого процесу прийняття рішень. Тому емпірична робота необхідна для перевірки прогнозів, отриманих після оцінювання методів проектування управлінських рішень, для визначення недоліків та впливу, який вони мають на діяльність підприємства. Тобто отримані в

процесі аналізу та моделювання інформаційної моделі дані дають змогу спрогнозувати правильність рішень в процесі управління проектами.

1. Compuware Corp. web site // <http://www.compuware.com/>.
2. OPNET Technologies web site // <http://www.opnet.com/>.
3. Басюк Т. М. Особливості проектування високорейтингових інтернет-ресурсів / Т. М. Басюк, А. С. Василюк // Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – 2014. – № 805. – С. 354–361.
4. Бурков В. Н. Как управлять проектами / В. Н. Бурков., Д. А. Новиков. – М.: Синтез, 1997. – 188 с.
5. Вілфрід Т. Проектний менеджмент: конспект лекцій і семінарів / Т. Вілфрід. – Тернопіль: Економічна думка, 2001. – 95 с.
6. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів за напрямом підготовки “Транспортні технології” / О. В. Грицунов. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.
7. Дубинин Є. Финансовое управление по проектам / Є. Дубинин. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.cfin.ru/press/management/1998-6/11.shtml>.
8. Классификация информационных систем по функциональному признаку и уровням управления [Електрон.ресурс]. – Спосіб доступу: [http://zab.megalink.ru/depart/vm/infbook/gl03/32\\_3.htm](http://zab.megalink.ru/depart/vm/infbook/gl03/32_3.htm) – Загол. з екрана.
9. Клімушин П. С. Інформаційні системи та технології в економіці: навч. посіб. / П. С. Клімушин, О. В. Орлов, А. О. Серенок. – Х.: Вид-во ХарПІ НАДУ “Магістр”, 2011. – 448 с.
10. Кунанець Н. Е. Особливості ефективної роботи електронних бібліотек / Н. Е. Кунанець, О. Б. Малиновський // Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – 2014. – № 805. – С. 420–426.
11. Матвієнко О. В. Основи менеджменту інформаційних систем: навч. посіб. / О. В. Матвієнко, М. Н. Цивін. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 176 с.
12. Разработка и использование информационных технологий в системах управления: Сб. науч. тр. / Под ред. В. И. Скурихина. – К., 1993. – 160 с.
13. Семенюк Э. П. Информация как фактор повышения устойчивости развития // Междунар. форум по информации. Т.26. – 2001. – № 1. – С.3–10.
14. Тарасюк Г. М. Управління проектами: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / Г. М. Тарасюк. – 2-ге вид. – К.: Каравела, 2006. – 320 с.
15. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: навч. посіб. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цигелик, М. Б. Вітер, В. І. Дудук. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 296 с.
16. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Дж. Чампи. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2007. – 465 с.
17. Царенко О. М. Економіка розвитку [Текст]: підручник / О. М. Царенко [та ін.]. – Суми: Університетська книга, 2004. – 590 с.