

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ ДЕВЕЛОПЕРСЬКОГО ПРОЕКТУ

Запропоновано математичну модель управління інформаційним середовищем девелоперського проекту, що базується на використанні логіки предикатів 1-го порядку в матричних структурах пріоритетів і витрат на варіанти розвитку цього середовища.

Ключові слова: *девелопмент, управління проектами, управління інформаційним середовищем*

Предложена математическая модель управления информационной средой девелоперского проекта, базирующаяся на использовании логики предикатов 1-го порядка в матричных структурах приоритетов и затрат на варианты развития этой среды.

Ключевые слова: *девелопмент, управление проектами, управление информационной средой*

A mathematical model of management on the informative environment of development project frame is offered, being based on the use of quantificational of 1th order logic in the array patterns of priorities and expenses on the variants of development of this environment.

Keywords: *development, projects management, management an informative environment*

Постановка проблеми

Особливістю українського девелопменту є те, що більшість власників і топ-менеджерів поспішають реалізувати проект і роблять це навіть за відсутності необхідного мінімуму інформації про проект, при неповній робочій документації, не укладених договорах і т.д. Все це створює значну невизначеність і призводить до багатьох змін у проекті.

Крім того досвід показує, що девелоперські компанії не прагнуть запровадити досконалішу модель управління проектною інформацією, що враховує побудову інформаційного середовища. Це пов'язано як з бажанням економити зусилля і засоби, так і з низьким рівнем розуміння важливості даного інструменту.

Девелоперські компанії, що приділяють цьому інструменту потрібну увагу, отримують додаткові переваги в конкурентній боротьбі щодо випуску якісної продукції, яка підтримує стратегію зростання самої компанії. Тому існує проблема, яку необхідно вирішити в рамках наукових досліджень, присвячених управлінню інформацією в проектах. Як з найменшими витратами забезпечити менеджмент проектів потрібною інформацією? Як управляти інформаційним середовищем, щоб ефективність проектів виросла?

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питанням управління девелоперськими проектами приділялася значна увага в проектному менеджменті [1-4]. При цьому авторами акцент робиться переважно на удосконалення організаційних або технічних складових систем управління такими проектами. Удосконалюються методи планування, управління змінами, фінансування девелопменту. Значно менша увага приділяється питанням інформатизації девелопменту. Розглядаються питання інформаційного забезпечення процесів розробки концепції, проектування, планування, управління фінансовими, трудовими і матеріальними ресурсами [5-6].

Невирішена раніше частина проблеми

Як показав проведений аналіз праць в галузі управління девелоперськими проектами, авторами практично не розглядаються питання створення систем управління інформацією девелоперських проектів. Таким чином, виникає наукова задача створення науково-методичного базису управління інформацією в девелоперських проектах.

Мета дослідження

В сучасних умовах в девелопменті гостро стоїть питання розробки і використання нових, простих і зручних інструментів управління інформаційним середовищем проектів. Інструментів, які дасть змогу створювати релевантне інформаційне середовище проектами, що у свою чергу дозволить ефективно управляти девелопментом. Створення математичної моделі оптимального управління розвиває науково-методичний базис управління інформаційним середовищем девелоперських проектів і є першим кроком до побудови практичних інструментів ефективного управління інформацією в девелопменті. Це і є задачею даної статті.

Основний матеріал дослідження

З позицій побудови ефективної системи управління девелоперськими проектами проектна інформація стає джерелом аналізу і ухвалення всіх рішень. Управління проектною інформацією сприяє здобуттю досить точних даних про проект, що позитивно впливає на досягнення його цілей. В умовах невизначеності даний аспект управління стає важливим інструментом забезпечення успіху проекту, що реалізується девелоперською компанією. Правильне і ефективне управління інформацією дозволяє підвищити ефективність функціонування системи управління девелоперськими проектами, що в свою чергу підвищує якість розробки продукту проекту.

Однак питання не лише в управлінні інформацією. Воно набагато ширше. Адже управління інформацією включає управління інформаційним зв'язком і надання потрібної інформації всім менеджерам і фахівцям, але не включає питання управління процедурами формування інформаційного ресурсу проекту. Інформація плюс процедури її формування утворюють інформаційне середовище проекту. Тому є необхідність в розширенні горизонтів управління інформацією до управління інформаційним середовищем проектів.

В цьому випадку під управлінням інформаційним середовищем можна розуміти відбір для реалізації тих варіантів розвитку інформаційного середовища, які забезпечать ефективне управління девелоперськими проектами.

Визначення 1. Варіант формування інформаційного середовища проектів – набір вхідної інформації та процесів її перетворення від початкового стану до придатного для використання в процесах управління девелоперськими проектами.

Управління можна вважати ефективним, якщо процеси перетворення інформації сформуєть необхідні для девелоперського проекту інформаційні дії на менеджмент, і якщо витрати на ці перетворення (в тому числі витрати коштів, часу та праці фахівців) будуть мінімальні. Ці вимоги обов'язково повинні бути відображені в моделі управління. Виходячи з того, що інформація в девелоперських проектах циркулює в напрямку від інформаційного оточення до інформаційних дій на менеджмент проектів, в інформаційному середовищі пропонується виділити чотири рівні, а саме:

1. Інформаційного оточення.
2. Інформаційного ресурсу.
3. Інформаційного продукту.
4. Інформаційних дій.

У разі такої компоновки інформаційного середовища необхідно передбачити перетворення:

1. Інформації, що входить в інформаційне оточення в інформаційний ресурс проектів.
2. Інформаційного ресурсу в інформаційний продукт.
3. Інформаційного продукту в інформаційні дії на менеджмент проектів.

Відобразимо запропоновану компоновку інформаційного середовища девелоперських проектів у матриці зв'язку елементів цього середовища.

1. Матриця пріоритетів варіантів формування інформаційного ресурсу девелоперського проекту:

$$M_P^{or} = \{P_{ij}^{or}\}, i = \overline{1, n_o}, j = \overline{1, n_r}, \quad (1)$$

де M_P^{or} – матриця пріоритетів варіантів формування інформаційного ресурсу девелоперського проекту; P_{ij}^{or} – пріоритет варіанта X_1 формування інформаційного ресурсу i_j ; n_o – кількість варіантів формування інформаційних ресурсів; n_r – кількість інформаційних ресурсів.

Визначення 2. Пріоритет варіанта формування інформаційного ресурсу девелоперського проекту – число в межах від 0 до 1, яке визначає перевагу саме такого варіанта використання інформаційного оточення для формування інформаційного ресурсу проекту.

2. Матрицю оцінки сукупних витрат на варіанти формування інформаційного ресурсу девелоперського проекту:

$$M_S^{or} = \{S_{ij}^{or}\}, i = \overline{1, n_o}, j = \overline{1, n_r}, \quad (2)$$

де M_S^{or} – матриця оцінки сукупних витрат на варіанти формування інформаційного ресурсу девелоперського проекту; S_{lj}^{or} – оцінка сукупних витрат на варіант X_1 формування інформаційного ресурсу i_j^r .

Визначення 3. Оцінка сукупних витрат на варіант формування інформаційного ресурсу девелоперського проекту – число в межах від 0 до 1, яке визначає відносну величину всіх витрат на отримання та використання для формування саме цього ресурсу заданого варіанта інформаційного оточення.

3. Матрицю пріоритетів варіантів формування інформаційного продукту девелоперського проекту:

$$M_P^{rp} = \{P_{lj}^{rp}\}, l = \overline{1, n_r}, j = \overline{1, n_p}, \quad (3)$$

де M_P^{rp} – матриця пріоритетів варіантів формування інформаційного продукту девелоперського проекту;

P_{lj}^{rp} – пріоритет варіанта X_1 формування інформаційного продукту i_j^p ; n_p – кількість інформаційних продуктів.

Визначення 4. Пріоритет варіанта формування інформаційного продукту девелоперського проекту – число в межах від 0 до 1, яке визначає перевагу саме такого варіанта використання інформаційного ресурсу для створення нового інформаційного продукту.

4. Матрицю оцінки сукупних витрат на варіанти формування інформаційного ресурсу девелоперського проекту:

$$M_S^{rp} = \{S_{lj}^{rp}\}, l = \overline{1, n_r}, j = \overline{1, n_p}, \quad (4)$$

де M_S^{rp} – матриця оцінки сукупних витрат на варіанти формування інформаційного продукту девелоперського проекту; S_{lj}^{rp} – оцінка сукупних витрат на варіант X_1 формування інформаційного продукту i_j^p .

Визначення 5. Оцінка сукупних витрат на варіант формування інформаційного продукту девелоперського проекту – число в межах від 0 до 1, яке визначає відносну величину всіх витрат на отримання та використання для формування саме цього продукту заданого варіанта інформаційного ресурсу.

5. Матрицю пріоритетів варіантів формування інформаційної дії на менеджмент девелоперського проекту:

$$M_P^{pd} = \{P_{lj}^{pd}\}, l = \overline{1, n_p}, j = \overline{1, n_d}, \quad (5)$$

де M_P^{pd} – матриця пріоритетів варіантів формування інформаційної дії на менеджмент девелоперського проекту; P_{lj}^{pd} – пріоритет варіанта X_1 ініціації інформаційної дії i_j^d ; n_d – кількість інформаційних дій.

Визначення 6. Пріоритет варіанта формування інформаційної дії на менеджмент девелоперського проекту – число в межах від 0 до 1, яке визначає перевагу саме такого варіанта використання інформаційного продукту для формування необхідної інформаційної дії на менеджмент проекту.

6. Матрицю оцінки сукупних витрат на варіанти формування інформаційної дії на менеджмент девелоперського проекту:

$$M_S^{nd} = \{S_{lj}^{nd}\}, l = \overline{1, n_p}, j = \overline{1, n_d}, \quad (6)$$

де M_S^{nd} – матриця оцінки сукупних витрат на варіанти ініціацію інформаційної дії на менеджмент девелоперського проекту; S_{lj}^{nd} – оцінка сукупних витрат на варіант X_1 формування інформаційної дії i_j^d .

Визначення 7. Оцінка сукупних витрат на варіант формування інформаційної дії девелоперського проекту – число в межах від 0 до 1, яке визначає відносну величину всіх витрат на отримання та використання для формування саме цієї дії заданого варіанта інформаційного продукту.

Пріоритет варіантів формування інформаційного середовища девелоперського проекту можна отримати на основі експертної оцінки. Саме експерти визначають вплив тієї чи іншої інформації на якість рішень щодо проекту.

Будемо вважати, якщо пріоритет варіанта дорівнює 0, то це означає, що інформація, представлена по горизонталі, не використовується для отримання інформації, що записана по вертикалі в матрицях (формули (1), (3) і (5)).

Для визначення оцінки сукупних витрат на реалізацію варіанта формування інформаційного середовища девелоперського проекту пропонується нормувати фактичні витрати:

$$S_{kl}^* = \frac{s(x_1) + s(i_k / x_1)}{\sum_{j=1}^m [s(x_j) + s(i_k / x_j)]}, \quad (7)$$

де m – кількість варіантів формування інформаційного середовища девелоперського проекту; $s(x_j)$ – сукупні витрати на реалізацію варіанта x_j формування інформаційного середовища девелоперського проекту; $s(i_k / x_j)$ – сукупні витрати на формування елемента інформаційного середовища i_k з використанням вхідної інформації, що відповідає варіанта x_j ; S_{kl}^* – оцінка сукупних витрат на варіант x_1 формування елемента інформаційного середовища i_k .

В свою чергу сукупні витрати включають в себе фінансові витрати, витрати на трудові ресурси та втрати, які пов'язані із затримкою в часі на отримання необхідної інформації:

$$s(x_j) = s^F(x_j) + s^R(x_j) + s^T(x_j), \quad (8)$$

де $s^F(x_j)$ – фінансові витрати на формування елементів інформаційного середовища девелоперського проекту, що відповідає варіанту x_j ; $s^R(x_j)$ – витрати на трудові ресурси, які будуть залучені до формування елементів інформаційного середовища девелоперського проекту, що відповідає варіанту x_j ; $s^T(x_j)$ – втрати у проекті в зв'язку із затримкою процесу формування елементів інформаційного середовища девелоперського проекту, що відповідають варіанту x_j .

$$s(i_k / x_j) = s^F(i_k / x_j) + s^R(i_k / x_j) + s^T(i_k / x_j), \quad (9)$$

де $s^F(i_k / x_j)$ – фінансові витрати на реалізацію процесу формування елемента інформаційного середовища девелоперського проекту i_k ; $s^R(i_k / x_j)$ – витрати на трудові ресурси, які будуть залучені на реалізацію процесу формування елемента інформаційного середовища i_k ; $s^T(i_k / x_j)$ – витрати у проекті в зв'язку із затримкою процесу формування елемента інформаційного середовища девелоперського

проекту i_k з використанням вхідних даних, що відповідають варіанту x_j .

Вибір з будь-яких варіантів управління інформаційним середовищем – відповідає реалізації процедур формування інформаційного ресурсу з інформаційного оточення, інформаційного продукту з інформаційного ресурсу, і нарешті, знань з інформаційного продукту.

Однак для управління інформаційним середовищем наведених матриць недостатньо. Необхідно ще знати, які джерела інформації потрібні для реалізації цих процедур.

Дійсно, якщо варіант базується на використанні вхідної інформації, що входить до підмножини

$$I_i^* = \{i_{i_j}^*\}, j = \overline{1, k},$$

де $i_{i_j}^*$ – елемент інформаційного середовища девелоперського проекту, який входить до варіанту формування інформаційного середовища X_i^* ; I_i^* – підмножина елементів інформаційного середовища девелоперського проекту, що забезпечують реалізацію варіанта формування інформаційного середовища X_i^* ; k – кількість елементів інформаційного середовища девелоперського проекту, що забезпечують реалізацію варіанта формування інформаційного середовища X_i^* , то можна записати

$$\sigma(i_{i_1}^*) \& \sigma(i_{i_2}^*) \& \dots \& \sigma(i_{i_j}^*) \dots \& \sigma(i_{i_k}^*) \rightarrow \eta(x_i^*), \quad (10)$$

де $\sigma(i_{i_j}^*)$ – одномісний предикат наявності інформації $i_{i_j}^*$; $\eta(x_i^*)$ – одномісний предикат можливості реалізації варіанта X_i^* .

По суті це означає, що для моделювання зв'язку між аргументами, що визначають функції наповнення інформаційного середовища, можна застосувати логіку предикатів 1-го порядку. Тому математичною основою розв'язання задачі управління інформаційним середовищем буде логіка предикатів першого порядку, оскільки вона в числовій формі досить точно дає змогу ідентифікувати взаємозв'язки між елементами інформаційного середовища. Операційну складову, а саме виведення на логічних моделях, можна буде виконати за допомогою методу резолюцій.

Висновки і перспективи подальших досліджень

Запропоновано чотирирівневу математичну модель інформаційного середовища девелоперського проекту, яка включає рівні інформаційних дій на виконавців (рішень), інформаційного продукту, інформаційного ресурсу і інформаційного оточення. Як математичний апарат для управління інформаційним середовищем через вибір варіантів формування цього середовища запропоновано використати обчислення предикатів 1-го порядку. Представлено в логічних моделях умови вибору з альтернативних варіантів.

Розроблено оптимізаційну модель вибору варіантів формування інформаційного середовища девелоперського проекту, яка включає цільову функцію і обмеження оцінки доцільності такого вибору.

У подальшому планується на цій основі розробити метод управління інформаційним середовищем девелоперських проектів.

Список літератури

1. Мазур И.И. Девелопмент / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге // – М.: Экономика, 2004. – 521 с.
2. Монзеес Р. Менеджмент проектов в строительстве / Р. Монзеес, А. Ребман, А.П. Масенко // – Брауншвайг (ФРГ), ТВА, 1994. – 212 с.
3. Рач В.А. Категорійний апарат проекту девелопменту нерухомості / Валентин Рач, Олена Шарова // Управління проектами та розвиток виробництва, 2008. – № 2 (26). – С. 40–50.
4. Тесля Ю.Н. Имитационно-информационные модели в задачах управления строительством сложных энергетических объектов/Ю.Н. Тесля // Вісник ЧПТ, 1999. – №1. – С. 88–93.
5. Меркушева І.В. Структура інформаційних взаємодій в системах розподіленого управління проектами / І.В. Меркушева, Тесля Н.Ю. // Управління проектами та розвиток виробництва, 2011. – №6. – С.47–49.
6. Тесля Ю.Н. Інформаційна технологія управління проектами на базі ERPP (enterprise resources planning in project) та АРЕ (administrated projects of the enterprise) систем / Ю.М. Тесля, А.О. Білоцицький, Н.Ю. Тесля // Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 1. – С.16–20.

Стаття надійшла до редколегії 5.08.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф., С.Д. Бушуєв, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.