

О.В. Єгорченков, Н.Ю. Єгорченкова, О.Б. Лисицін*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ***МОДЕЛЬ ДЕКОМПОЗИЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЇ**

Створена модель декомпозиції інформаційної дії через визначення впливу інструментів візуалізації інформації та поточної ситуації в проекті через знання суб'єктів управління на хід реалізації проектів. Ця модель базується на математичному апараті теорії несилової взаємодії та дозволяє формально підійти до оцінки впливу форм візуалізації інформації на розвиток проекту та отримання запланованих результатів.

Ключові слова: *інформація, проект, візуалізація, управління проектами, управління знаннями*

Создана модель декомпозиции информационного воздействия через определение влияния инструментов визуализации информации и текущей ситуации в проекте через знание субъектов управления на ход реализации проектов, основанная на математическом аппарате теории несилового взаимодействия и позволяет формально подойти к оценке влияния форм визуализации информации на развитие проекта и получения запланированных результатов.

Ключевые слова: *информация, проект, визуализация, управление проектами, управление знаниями*

Creatures model decomposition is information through impact determination effect unstrumentov visualization of information and cur situation in the project through the knowledge subъektov progresses realizatsyy management on projects, osnovannaya apparate to the mathematical theory of non-coercive interaction and pozvoljaet formally rolled podoty comments effect of forms of information visualization on the development of the project and obtain zaplanyrovannyyh results.

Keywords: *information, project, visualization, project management, knowledge management*

Постановка проблеми

Збільшення потенціалу української економіки неможливе без реалізації різноманітних проектів як у державному, так і приватному секторі. Для цього необхідні значні фінансові ресурси, і продуктивна система їх використання. А це вже неможливо без ефективного управління проектами. Забезпечити ефективно управління проектами можуть тільки професійні менеджери, які володіють необхідною інформацією для успішного управління проектом. Для забезпечення менеджменту необхідною інформацією потрібно не тільки вміти її формувати в процесі управління проектом, але і визначати, яка інформація буде найбільше впливати на менеджмент і в якому вигляді її краще подати в управлінські служби проекту. Необхідно якісно і ефективно керувати інформацією, знаннями в проекті. Для ефективного управління інформацією в проектах необхідно забезпечити реалізацію продуктивних процесів інформаційної взаємодії.

В їх основі не просто надання інформації користувачам, а визначення, які форми і зміст інформаційного впливу забезпечить отримання необхідних результатів. Для реалізації продуктивних процесів інформаційної взаємодії необхідна як нова організація процесів управління проектами, орієнтованих не просто на рішення функціональних завдань, а й на забезпечення формування інформаційного ресурсу систем, що вирішують ці завдання та вміння надати цей ресурс у такому вигляді, який буде найбільше впливати на менеджмент.

Багато компаній вимагають для підвищення ефективності своєї роботи створення нових методів, моделей і засобів управління інформацією (знаннями) в проектах. Саме успішність застосування сучасних методологій управління проектами і програмами, в тому числі і їх орієнтація на управління інформацією (знаннями) проектів, є чинником, що визначає ефективність використання капіталу в бізнесі.

Більшість вітчизняних проектів реалізуються в умовах неповної інформації, невизначеності впливу зовнішнього оточення і рішень топ-менеджерів, браком документації. Тому відсутність науково-обґрунтованих інструментів, що забезпечують ефективне управління інформацією (знаннями) в проектах на основі організації продуктивних процесів інформаційної взаємодії і здатних швидко і повно інформувати всіх учасників проектів про стан проекту у важкопрогнозованих і швидкозмінюваних умовах, призводить до неефективних управлінських рішень, виконання непотрібних робіт або нескоординованої їх реалізації, збитків, авралів, зривів робіт по найважливіших контрактах, численних проблем. Отже виникає актуальна наукова задача – знайти способи ефективного управління інформацією (знаннями) в проектах.

Аналіз основних досліджень і публікацій

Однією з найважливіших задач в управлінні проектами і програмами є задача оцінки стану продукту проекту, середовища проекту та його оточення і т.п. Ця задача невіддільна від процесів управління інформацією, яка в свою чергу потрібна для прийняття раціональних рішень на всіх стадіях реалізації проекту. Цим питанням приділено увагу в значній кількості досліджень. Висвітлено способи управління інформацією в проектах [1-6], однак не приділяється уваги впливу цієї інформації на осіб, що приймають рішення (ОПР), і на самі рішення. А якщо досліджуються питання прийняття оптимальних рішень [7-9], то не приділяється увага питанням управління інформацією.

Як показав аналіз, поки що відсутні роботи, присвячені розгляду питань якісного управління інформацією з позицій впливу на суб'єкти проекту, що дасть змогу оптимізувати процеси інформаційної взаємодії в проектах. З проведеного аналізу основних досліджень і публікацій випливає необхідність розгляду питань управління інформацією не з позицій максимального інформування суб'єктів проекту, а з позицій потрібної інформаційної дії на суб'єктів проекту.

Мета статті

Метою статті є створення моделі декомпозиції інформаційної дії через визначення впливу інструментів візуалізації інформації та поточної ситуації в проекті.

Основний матеріал дослідження

Інформаційні дії для формування знань

Спочатку класифікуємо сфери знань суб'єктів управлінського процесу. З позицій менеджменту проектів найважливіші сфери знань:

- професійні знання;
- знання середовища і умов проекту;
- знання оточення проекту;
- знання зацікавлених сторін;
- власні інтереси.

Звичайно, ці сфери знань містять конкретизовані декларативні та процедурні знання, якими повинні володіти проектні менеджери та інші відповідальні за компоненти проекту. Наприклад, професійні знання по NCB [1], це три групи компетенцій, в яких виділяються конкретні компетенції – технічні, контекстуальні і поведінкові.

Продовжуючи розв'язання задачі ідентифікації знань, які вплинуть на позитивну оцінку виконання проекту задамося множиною таких, що відображаються наведеними сферами знань відношень до компонентів проекту:

$$U = \{u_j\}, j = \overline{1, q}, \quad (1)$$

де u_j – конкретизовані знання;

U – знання, необхідні для реалізації оптимальних дій з проекту.

У визначенні знань цієї статті є відхилення від класичного (академічного) розуміння знань. Під знаннями розуміється і теоретичний матеріал, і досвід роботи, і інформація, яку має менеджер стосовно ситуації в проекті. Вся ця інформація формує в менеджера те чи інше відношення до категорій проекту (розуміння відхилення чи роботи за планом, пріоритети і переваги, ризики, загрози і можливості, контрагенти, виконавці, інвестори, представники влади і т.п.). А відношення до категорій проекту лежить в основі рішень, стосовно дій, які треба виконати. Це є концептуальною основою управління знаннями в проектах через засоби візуалізації.

Виходячи з наведеного переліку сфер знань, отримаємо $U = U_1 \cup U_2 \cup U_3 \cup U_4 \cup U_5$,

де U – знання (відношення до категорій проекту), необхідні менеджеру для прийняття оптимальних рішень; U_1 – професійні знання; U_2 – знання середовища і умов проекту; U_3 – знання оточення проекту; U_4 – знання зацікавлених сторін; U_5 – власні інтереси.

Ідеальним менеджером будемо вважати менеджера, який володіє всіма знаннями (має адекватні відношення до всіх категорій проекту) з наведених підмножин

$$U^m = U,$$

де, U^m – знання (відношення до категорій проекту), які є у менеджера m .

Декартовий добуток дій множини можливих дій менеджерів на знання (1) дає матрицю впливів на прийняття рішень:

$$P = D \times U;$$

$$P = \{p_{ij}\}, i = \overline{1, n_D}, j = \overline{1, n_U}, \quad (2)$$

де D – множина можливих дій менеджерів;

P – матриця відношень між знаннями та діями;

n_D – кількість можливих дій;

n_U – кількість конкретизованих знань (відношень до категорій проекту), які необхідні для управління проектом;

p_{ij} – суб'єктивна імовірність вибору дії d_i менеджером, у якого сформоване відношення u_j .

По суті в процесі управління знаннями потрібно так сформулювати матрицю відношень між знаннями та діями, щоб суб'єктивна імовірність прийняття рішень з реалізації оптимальних дій дорівнювала 1. А всі інші імовірності дорівнювали б 0. Але на практиці це неможливо. Потрібно враховувати фактор достовірності інформації, що формує знання, її неповноту, динамічний характер середовища і оточення. Тому суб'єктивні імовірності, в загальному випадку, не будуть дорівнювати ні 0, ні 1. Тим більше, що це є природним для людини. Не можна виключати жодного варіанта дій – ніколи не говори слово «ніколи»!

Саме цю функцію виконують засоби візуалізації інформації. Вони є носієм тієї інформаційної дії, яка визначає наповнення матриці (2). Зрозуміло, що вплив на менеджера засобів візуалізації приводить до змін в матриці P (2). Доцільними будемо вважати ті зміни, які призводять до збільшення ймовірностей оптимальних чи квазіоптимальних дій, і зменшенню ймовірностей дій, які не підпадають під визначення доцільних.

Нехай задана матриця початкових знань P менеджера Mm (табл.1).

Таблиця 1

Матриця початкових знань менеджера Mm

	d_1	d_2	.....	d_{n_D}
u_1	p_{11}	p_{21}	.....	p_{n_D1}
u_2	p_{12}	p_{22}	.....	p_{n_D2}
.....
u_{n_U}	p_{1n_U}	p_{2n_U}$	.....	p_{n_Dn_U}$

Після вивчення менеджером Mm деякої форми візуалізації інформації FT матриця знань менеджера зміниться (табл.2).

Загальна величина відхилень в суб'єктивних ймовірностях може характеризувати величину впливу форми візуалізації FT на менеджера Mm . Розрахуємо її з використанням формули додавання визначеностей [1-2].

Таблиця 2

Матриця знань менеджера Mm після вивчення форми візуалізації FT

	d_1	d_2	.....	d_{n_D}
u_1	p_{11}^T	p_{21}^T$	.....	p_{n_D1}^T$
u_2	p_{12}^T	p_{22}^T$	.....	p_{n_D2}^T$
.....
u_{n_U}	$p_{1n_U}^T$	$p_{2n_U}^T$	.....	$p_{n_Dn_U}^T$

$$\Delta d = \sum_{i=1}^{n_D} \sum_{j=1}^{n_U} \left[0,5 \cdot \sqrt{\frac{p_{ij}^T \cdot (1-p_{ij})}{p_{ij} \cdot (1-p_{ij}^T)} + \frac{p_{ij} \cdot (1-p_{ij}^T)}{p_{ij}^T \cdot (1-p_{ij})} - 2} \right], \quad (3)$$

де Δd – інформаційний вплив форми візуалізації FT на менеджера Mm .

Однак формула (3) має один недолік. Вона не враховує спрямованість зміни матриці знань. Задасмося оцінкою дій, яка впливатиме з її класу (оптимальна, квазіоптимальна, доцільна і недоцільна) по відношенню до деякої ситуації в проекті. Тоді вплив форми візуалізації на знання менеджера в конкретній ситуації може бути оцінено формулою

$$\Delta d^{ou} = \sum_{i=1}^{n_D} \sum_{j=1}^{n_U} \left[0,5 \cdot v(d_i) \cdot sqn(p_{ij}^T - p_{ij}) \cdot \sqrt{\frac{p_{ij}^T \cdot (1-p_{ij})}{p_{ij} \cdot (1-p_{ij}^T)} + \frac{p_{ij} \cdot (1-p_{ij}^T)}{p_{ij}^T \cdot (1-p_{ij})} - 2} \right], \quad (4)$$

де Δd^{ou} – оцінка інформаційного впливу форми візуалізації FT на менеджера Mm ;

$$\text{sqn}(p_{ij}^T - p_{ij}) = \begin{cases} 1, & p_{ij}^T \geq p_{ij}; \\ 0, & p_{ij}^T < p_{ij}; \end{cases}$$

$v(d_i)$ – оцінка впливу дії менеджера Мм на проект.

Оцінка впливу дії менеджера на проект повинна відповідати такій умові:

- для класів дій: оптимальні, квазіоптимальні, доцільні – $v(d_i) > 0$;
- для класів дій: недоцільні – $v(d_i) \leq 0$.

Залишилось вирішити ще два питання. Оцінка дій завжди залежить від деякої ситуації в проекті. І на практиці ця оцінка може бути отримана тільки експертним шляхом. Розглянемо ці задачі.

Визначення впливу поточної ситуації в проекті на управлінські рішення

Управління інформацією має бути таким, щоб так діяти на суб'єктів проектів, щоби вони оптимально реагували на готовність продуктів проекту і його частин, на відхилення в плані, на ситуацію в середовищі проекту. Всі ці компоненти назвемо поточною ситуацією в проекті.

Поточна ситуація в проекті – стан компонентів проекту на поточний момент часу.

Для управління проектом важливим є не тільки факт відхилення стану компоненту проекту від планового графіку змін в компоненті, але й сама величина відхилення. Будемо розглядати два ключові відхилення, які впливають найбільше на рішення з проекту. Це відхилення в графіку споживання ресурсів в компоненті та відхилення в стані компоненту. Задамося функціями, що визначають:

1. Дію на суб'єктів проекту, яка обумовлена відхиленням

$$\eta(V_e(t), V_e^*(t), G_e(t), G_e^*(t), S, t),$$

де $\eta(V_e(t), V_e^*(t), G_e(t), G_e^*(t), S, t)$ – інформаційна дія на суб'єктів проекту, що визначається часом, зацікавленою стороною, величиною відхилення в використанні ресурсів та в стані компоненту проекту в момент часу t ; t – момент часу; S – зацікавлена сторона.

2. Реакція зацікавленої сторони, яка є результатом відхилення

$$d(\eta(V_e(t), V_e^*(t), G_e(t), G_e^*(t), S, t), t_0),$$

де $d(\eta(V_e(t), V_e^*(t), G_e(t), G_e^*(t), S, t), t_0)$ – можливі реакції зацікавленої сторони S , що визначаються інформаційним впливом

$\eta(V_e(t), V_e^*(t), G_e(t), G_e^*(t), S, t)$ в момент часу t_0 ; t_0 – момент часу, коли формується реакція зацікавленої сторони.

Визначення оптимальної інформаційної дії, яка повинна формуватися системою управління знаннями було б робити не складно, якби це відносилось лише до стану одного компоненту проекту. Для чотирьох наведених компонентів (ресурси, стан, зацікавлена сторона і час), в яких, скажімо виділяється до 20 різноманітних значень (насправді їх набагато більше) буде отримано $20^4=160000$ варіантів. Це неможливо описати в будь-якій системі. Тому необхідне застосування спеціальних методів з визначення найбільш інформативних впливів (дій) на суб'єктів проекту.

І за окремими діями на суб'єктів проекту визначати оптимальну реакцію в тій чи іншій ситуації. Для цього спочатку сформуємо математичну модель декомпозиції інформаційних дій на суб'єктів проекту.

Модель декомпозиції інформаційної дії на суб'єктів проекту

Основною науково-методологічною задачею статті є визначення системи інформаційних впливів (дій) на зацікавлені сторони проекту, осіб, що приймають рішення, виконавців та контрагентів, що забезпечить досягнення цілей проекту. Задамося визначенням.

Для того, щоб визначити найбільш потрібну дію на зацікавлені сторони залежну від наведених чотирьох чинників розглянемо суперпозицію функцій:

$$\eta(V_e(t), V_e^*(t), G_e(t), G_e^*(t), S, t) = f(\eta^1(V_e(t), V_e^*(t)), \eta^2(G_e(t), G_e^*(t)), \eta^3(S), \eta^4(t)), \quad (5)$$

де $\eta^1(V_e(t), V_e^*(t))$ – інформаційна дія на суб'єкти проекту, що визначається величиною відхилення у використанні ресурсів;

$\eta^2(G_e(t), G_e^*(t))$ – інформаційна дія на суб'єкти проекту, що визначається величиною відхилення в стані компоненту проекту r_e ;

$\eta^3(S)$ – інформаційна дія суб'єкту проекту S ;

$\eta^4(t)$ – інформаційна дія часу t .

Запропонована в теорії несилової взаємодії модель дає можливість отримати за спостереженням за проявами окремих об'єктів, чи за окремими експертними оцінками, їх спільну дію на рішення з проекту. Нехай методами експертної оцінки, чи із застосуванням статистичних методів отримані суб'єктивні імовірності, чи оцінки вибору (в межах 0÷1) тих чи інших впливів на зацікавлені сторони залежно:

1. Від відхилення в споживанні ресурсів

$$p_{ej}^1 = f_1 \left(\eta^1 (V_e(t), V_e^*(t)) = F_j \right),$$

де F_j – інформаційна дія на зацікавлені сторони (вид інформаційного представлення, час чи періодичність подання, рівень представлення, форма представлення, коментарі, джерело, очікування);

$p_{ej}^1 = f_1 \left(\eta^1 (V_e(t), V_e^*(t)) = F_j \right)$ – оцінка того, що при заданих плановому і фактичному графіках використання ресурсів в компоненті r_e необхідна інформаційна дія F_j .

2. Від стану компонента проекту

$$p_{ej}^2 = f_2 \left(\eta^2 (G_e(t), G_e^*(t)) = F_j \right), \quad (6)$$

де $p_{ej}^2 = f_2 \left(\eta^2 (G_e(t), G_e^*(t)) = F_j \right)$ – оцінка того, що при заданих плановому і фактичному графіках зміни стану компоненту проекту r_e необхідна інформаційна дія F_j .

3. Від зацікавленої сторони

$$p_{ej}^3 = f_3 \left(\eta^3 (S) = F_j \right), \quad (7)$$

де, $p_{ej}^3 = f_3 \left(\eta^3 (S) = F_j \right)$ – оцінка того, що зацікавлена сторона проекту S буде вимагати інформаційну дію F_j .

4. Від того, на якій стадії знаходиться проект

$$p_{ej}^4 = f_4 \left(\eta^4 (t_e) = F_j \right), \quad (8)$$

де $p_{ej}^4 = f_4 \left(\eta^4 (t_e) = F_j \right)$ – імовірність того, що на фазі виконання проекту t_e буде інформаційна дія F_j ; t_e – фаза проекту.

По суті цими функціями задана випадкова поведінка системи інформування зацікавлених сторін S , відносно компоненту проекту r_e , де з ймовірностями, які відповідають оцінкам $p_{ej}^k(X), k = \overline{1,4}$ реалізується вибір виду дії (впливу) на зацікавлені сторони F_j . Тепер необхідно оцінити визначеність (пріоритетність, важливість, першочерговість) інформаційного впливу F_j при всіх чотирьох діях на систему.

Висновки і перспективи подальших досліджень

На основі отриманих у статті результатів закладається сучасний науково-практичний базис підвищення ефективності управління проектами через реалізацію ефективних процесів інформаційної взаємодії із застосуванням інструментів візуалізації інформації, що забезпечує ефективне управління знаннями учасників проектів. Проведені дослідження дозволили створити раціональні схеми і алгоритми управління інформацією (знаннями) проектів на базі розроблених особисто автором моделей і методів управління інформаційною взаємодією на основі вибору, наповнення і надання суб'єктам проектів тих форм візуалізації інформації, які найбільшою мірою сприяють успішній реалізації проектів.

Список літератури

1. Тесля Ю.Н. Несиловое взаимодействие / Ю.Н. Тесля. – К.: Кондор, 2005. – 196 с.
2. Тесля Ю.Н. Введение в информатику природы / Ю.Н. Тесля. – К.: Маклаут, 2010. – 255 с.
3. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / К.Шеннон. – М.: Наука, 1963. – 829 с.
4. Колмогоров А.Н. Алгоритм, информация, сложность / А.Н. Колмогоров. – М.: Знание, 1991. – 48 с.
5. Колмогоров А.Н. Проблемы теории вероятностей и математической статистики / А.Н. Колмогоров // Вестник АН СССР. – 1965. – № 5. – С. 95.
6. Мазур М. Качественная теория информации / М. Мазур. – М.: Мир, 1974. – 239 с.
7. Johnston S.J. Анализ данных увеличивает доход банков. Банковские системы, 1997. – N 04, – С. 36.
8. Шапот М. Интеллектуальный анализ данных в системах поддержки принятия решений. Открытые системы, 1998. – N1. – С. 30–35.
9. Продукты для интеллектуального анализа данных. Рынок программных средств, 1997. – N14, 15, – С. 32–39.
10. Управление проектами. Основы профессиональных знаний и система оценки компетенции проектных менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1): Бушуев С.Д., Бушуева Н.С. – Изд. 2-е. – К.: ІРІДІУМ, 2010. – 208 с.

Стаття надійшла до редколегії 05.09.2013

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