

ПЕТРЕНКО Ю.А., доцент, д.т.н. (Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет)

Построение матриц нечеткого соответствия при синтезе системы офисов по управлению программами

Для обеспечения всесторонности и однотипности описания процессов при синтезе системы офисов по управлению программами, распределения обязанностей между основными участниками программы, исключения дублирования функций и ответственности проектных менеджеров, программно-технического обеспечения всех процессов управления, организации эффективного информационного взаимодействия заинтересованных лиц и участников программы, устранения конфликтов их целей, своевременного принятия управленческих решений, разработаны матрицы инцидентности на основе теории нечетких множеств.

Ключевые слова: управление проектами и программами, синтез проектного офиса, управление интеграцией, матрицы нечеткого соответствия, теория нечетких множеств.

Введение

В последнее время управление проектами и программами становится все более востребованной дисциплиной. Все больше компаний представляют свою деятельность в виде проектов.

При реализации программ и сложных проектов в организации создается система проектных офисов. Это, прежде всего генеральный офис компании, офисы программ и портфеля проектов, офисы проектов в составе программы.

Объем управленческих задач программы достаточно значительный и непосильный для одного менеджера. Для реализации таких задач управления необходимо создание в организации организационной структуры, что предполагает управление программами и проектами, которое осуществляется при помощи специализированной организационной структуры в рамках принятой в компании методологии с использованием проектно-ориентированной информационной системы. В состав такой структуры должен входить офис по управлению программой и проектами.

Проектные офисы уникальны по своей функциональной, планировочной организацией, процессами управления которые в них протекают, технологиями и средствами их реализации. Большое количество разнородных критериев, определяющих эффективность проектного офиса, носит противоречивый характер наряду со сложностью и многомерностью ограничений, а также необходимостью минимизации затрачиваемых ресурсов на организацию офиса и его содержание.

Существующие подходы и методы по организации офиса уже не отвечают тем требованиям, которые предъявляются к ним процессами управления программой.

Противоречия между потребностями отдельных проектов программы и стратегической целью организации могут вызвать неразбериху в работе проектно-ориентированных организаций. Как правило, нечто подобное возникает, если ее высшее руководство не уделяет должного внимания формированию общих взглядов на цели организации, распределению приоритетов между программами и проектами и доведению принятых стратегических инициатив до всех руководителей и исполнителей.

Анализ литературных данных и постановка проблемы

Управление интеграцией программы состоит из ряда управленческих действий, в которых миссия программы декомпозируется на составляющие – проекты, управляемые как единая организационная структура, которая входит в программу [1]. В свою очередь, согласно [2] область знаний об управлении интеграцией проектов включает в себя процессы и операции, необходимые для выявления, определения, объединения, унификации и координации различных процессов и операций управления проектами в рамках групп процессов управления проектами [2]. Проекты программы интегрируются с точки зрения перспективы увеличения общей ценности программы.

Функция интеграционной деятельности программы возлагаются на головной офис проектно-ориентированной организации (ПОО) и заключается в том, чтобы объединить локальные цели проектов, что формируются из миссии программы, построить концептуальный план программы, предоставить ПОО

возможность успешно реагировать на изменения во внешней среде путем выбора ряда действий, направленных на уменьшение уровня неопределенности с помощью гибких решений [1]. В дальнейшем эти функции делегируются офисам программы и проектов.

Жизненный цикл (ЖЦ) офисов системы интегрируется в ЖЦ программы и проектов. Офис программы обеспечивает целостное видение миссии программы на всех этапах ЖЦ программы интегрируя проекты на соответствующем этапе и обеспечивает реализацию первого принципа синтеза ОУП. Офисы проектов, управляя интеграцией процессов управления в рамках достижения целей своих проектов, обеспечивают модульность управления программы. Этим достигается реализация второго и третьего принципов синтеза ОУП [3 - 5].

Для обеспечения всесторонности однотипности описания интеграции процессов управления программой, распределения обязанностей между основными участниками программы, исключения дублирования функций и ответственности проектных менеджеров, программно-технического обеспечения всех процессов управления, организации эффективного информационного взаимодействия заинтересованных лиц и участников программы, устранения конфликтов их целей, своевременного принятия управленческих решений, предлагается разработать матрицы инцидентности на основе теории нечетких множеств.

Для теоретико-множественного задания нечеткого соответствия необходимо перечислить элементы множеств и задать меру их соответствия [6 - 9].

В общем виде соответствие элементов некоего множества $X = \{x_i\}, (i = \overline{1, i'})$ и множества $Y = \{y_j\}, (j = \overline{1, j'})$ можно записать как

$$\Lambda = \{X, Y, \mu_{\Lambda}(x_i, y_j)\}, X \times Y, \quad (1)$$

где $\mu_{\Lambda}(x_i, y_j)$ – функция принадлежности, принимающая значение в интервале [0;1] и определяет меру соответствия элемента y_j элементу x_i в $X \times Y$.

Для наглядности нечеткое соответствие можно задать в виде матрицы инцидентности M_{Λ} , строки которой соответствуют элементам $x_i \in X, (i = \overline{1, i'})$, столбцы – элементам $y_j \in Y, (j = \overline{1, j'})$, а на их пересечении функция принадлежности $\mu_{\Lambda}(x_i, y_j)$.

Поскольку программа – это комбинация множества проектов, которая характеризуется наибольшей степенью неопределенности, в ней могут возникать сложности, вызванные нечеткостью границ между

проектами, пересечением проектов и интеграцией их жизненных циклов и процессов управления [1].

Контекст миссии программы не может быть раскрыт полностью из-за абстрактного выражения множества ценностей программы и неразвитости соответствующих методов интеграции. Поэтому, для описания миссии программы необходимо разработать метод интеграции ее проектов, который может быть основан на феномене альтернативного выбора проектов и процессов управления ими, которые будут соответствовать этапам жизненного цикла программы и обеспечивать достижение задач и целей миссии программы.

Для трехуровневой модели декомпозиции программы $Progr$, которая имеет иерархическую структуру, выделим следующие уровни декомпозиции процессов управления и определим степень их подчиненности [10 - 11]:

$$Progr \rightarrow EProgr_E \rightarrow Proj_{Ep} \rightarrow EProj_{Epe} \rightarrow GrProc_{Epei} \rightarrow, \\ \rightarrow Proc_{Epeij} \rightarrow Pr_{Epeijr} \rightarrow Oper_{Epeijrm} \quad (2)$$

где $Progr = \{Z_n\}$ – множество задач, которые надо выполнить для достижения миссии программы исполняемой ПОО, $n = \overline{1, n'}$;

$EProgr_E$ – множество этапов жизненного цикла программы, $E = \overline{1, E'}$;

$Proj_{Ep}$ – множество проектов, составляющих программу $p = \overline{1, p'}$, и выполняемых на соответствующем E -м этапе жизненного цикла программы;

$EProj_{Epe}$ – множество этапов жизненного цикла p -го проекта ($e = \overline{1, e'}$), выполняемого на соответствующем E -м этапе жизненного цикла программы (структурный уровень);

$GrProc_{Epei}$ – множество групп процессов ($i = \overline{1, 5}$) и $Proc_{Epeij}$ процессы их составляющие, $j = \overline{1, j'}$ (процессный уровень);

Pr_{Epeijr} – множество процедур ($r = \overline{1, r'}$) и $Oper_{Epeijrm}$ операций их составляющих $m = \overline{1, m'}$ (процедурный уровень).

Построение матриц инцидентности на основе теории нечетких множеств

С целью описания интеграции процессов управления программой и проектами и процессов синтеза системы офисов по управлению программами и

проектами розробтані матриці інцидентності, на основі нечітких множин, де функція приналежності визначає ступінь відповідності процесів організаційного, програмного, технічного, кадрового, інформаційного і ресурсного забезпечення і процесів управління програмою.

1. Побудова матриці інцидентності завдань програми і етапів життєвого циклу $M_{\Lambda}(EProgr_E, Z_n)$.

Місію програми визначає стратегічне керівництво проектно-орієнтованої організації (генеральний директор, рада директорів), котрої потім декомпонують на локальні цілі і завдання по всьому основному напрямку діяльності ПОО. Для формування множини завдань будемо використовувати надаваний менеджерами головного офісу структурований склад цілей, завдань і етапів життєвого циклу програми.

Побудова матриці інцидентності $M_{\Lambda}(EProgr_E, Z_n)$ будемо здійснювати, використовуючи структуровану по рівням декомпозиції модель процесів управління програмою (2).

В якості необхідних вихідних даних для побудови матриці інцидентності $M_{\Lambda}(EProgr_E, Z_n)$ будемо використовувати:

- множина завдань місії програми;
- множина етапів життєвого циклу програми.

Матрицю інцидентності $M_{\Lambda}(EProgr_E, Z_n)$ запишемо в вигляді:

$$M_{\Lambda}(EProgr_E, Z_n) = \|\mu_{\Lambda}(EProgr_E, Z_n)\|_{E \times n}, \quad (3)$$

де по рядках матриці вказані етапи життєвого циклу програми $EProgr_E$, по стовпцях – завдання місії програми Z_n , а функція приналежності $\mu_{\Lambda}(EProgr_E, Z_n)$ визначає міру відповідності n -ій задачі E -му етапу життєвого циклу програми.

Побудова таким чином матриці інцидентності $M_{\Lambda}(EProgr_E, Z_n)$ можна визначити ступінь інтеграції n -ій задачі місії програми в E -й етап життєвого циклу програми.

2. Побудова матриці інцидентності проектів і завдань програми $M_{\Lambda}(Z_n, Proj_{Ep})$.

Для прийняття управлінських дій, в котрих проекти інтегруються в завдання місії програми, будемо використовувати надаваний менеджерами офісу склад цілей, завдань місії програми і множина проектів, котрі дозволять досягти рішення завдань місії програми, при цьому передбачається, що для реалізації кожної з завдань

можуть існувати альтернативні проекти.

В якості необхідних вихідних даних для побудови матриці інцидентності $M_{\Lambda}(Z_n, Proj_{Ep})$ будемо використовувати:

- множина завдань місії програми;
- множина етапів життєвого циклу програми;
- множина проектів, котрі реалізують відповідну задачу місії програми.

Матрицю інцидентності $M_{\Lambda}(Z_n, Proj_{Ep})$ запишемо в вигляді:

$$M_{\Lambda}(Z_n, Proj_{Ep}) = \|\mu_{\Lambda}(Z_n, Proj_{Ep})\|_{n \times Ep}, \quad (4)$$

де по рядках матриці вказані завдання місії програми Z_n , по стовпцях – проекти програми $Proj_{Ep}$, а функція приналежності $\mu_{\Lambda}(Z_n, Proj_{Ep})$ визначає міру відповідності p -го проекту, виконуваного на відповідному E -му етапі життєвого циклу програми, n -ій задачі програми.

Побудова таким чином матриці інцидентності $M_{\Lambda}(Z_n, Proj_{Ep})$ дозволяє визначити ступінь інтеграції відповідності p -го проекту n -ій задачі місії програми. В подальшому використовуючи операції над нечіткими множинами, вирішується задача вибору раціонального варіанта проекту з множини його альтернатив.

Для інтеграції процесів управління $GrProc_{Epeij}$, $Proc_{Epeij}$, Pr_{Epeijr} , $Oper_{Epeijrm}$ в вибраний проект, створюється матриця інцидентності для відповідного рівня декомпозиції ієрархічної структури процесів управління програмою (2). Таким чином, виникає можливість раціонального виявлення, визначення, об'єднання, уніфікації і координації процесів і операцій управління програмою в відповідності з завданнями її місії і етапами життєвого циклу.

3. Побудова матриці інцидентності процесів управління і організаційної структури.

З метою розподілу обов'язків між основними учасниками програми, виключення дублювання функцій і відповідальності проектних менеджерів побудуємо матриці інцидентності процесів управління і організаційної структури, а також процесів управління і виконавців.

В якості вихідних даних для побудови матриці інцидентності будемо використовувати процеси управління програмою, котрі відповідають запропонованим рівням декомпозиції (2), а також організаційну структуру організації, котра

инициализировала эту программу. Для уровней *Progr*, *EProgr_E*, *Proj_{Ep}*, *EProj_{Epe}* в матрице используется состав подразделений, ответственных за выполнение этапов жизненного цикла и проектов программы. Для уровней *GrProc*, *Proc*, *Pr*, *Oper* в матрице используется состав специалистов проектно-ориентированной организации, ответственных за выполнение процессов управления программой.

В качестве необходимых исходных данных для построения матрицы инцидентности для управления интеграцией подразделений ПОО и процессов управления программой будем использовать:

– множество этапов жизненного цикла программы *EProgr_E*, множество проектов, составляющих программу *Proj_{Ep}*;

– множество подразделений ПОО $Org = \{Org_z\}$, ($z = \overline{1, z'}$), необходимых для выполнения процессов управления программой;

– предоставляемое менеджерами закрепление элементов организационной структуры программы за процессами управления программой.

Матрицу инцидентности $M_{\Lambda}(EProgr_E, Org_z)$ запишем в виде:

$$M_{\Lambda}(EProgr_E, Org_z) = \|\mu_{\Lambda}(EProgr_E, Org_z)\|_{E \times z}, \quad (5)$$

где по строкам матрицы указаны этапы жизненного цикла программы *EProgr_E*, по столбцам – подразделения ПОО *Org_z*, а функция принадлежности $\mu_{\Lambda}(EProgr_E, Org_z)$ определяет степень участия *z*-го подразделения в выполнении задач программы на соответствующем *E*-м этапе жизненного цикла программы.

Аналогично строится матрица инцидентности для подразделений *Org_z* и проектов программы *Proj_{Ep}*, которая позволит определить, какое подразделение необходимо задействовать для выполнения соответствующего проекта программы.

4. Матрицы инцидентности кадрового обеспечения и процессов управления программой даст возможность выбрать и закрепить за каждым процессом управления исполнителя на всех уровнях декомпозиции программы (2).

В качестве необходимых исходных данных для построения матрицы инцидентности кадрового обеспечения и процессов управления программой будем использовать:

– предоставляемый менеджерами состав кадрового обеспечения программы, т.е. множество

возможных исполнителей $Is = \{is_k\}$, ($k = \overline{1, k_{cpijrm}}$), где k_{cpijrm} – количество претендентов, которые могут выполнить *m*-ю операцию *r*-й процедуры *j*-го процесса *i*-й группы управления для *p*-го проекта *c*-й программы;

– структуру процессов управления программой (2);

– предоставляемые менеджерами критерии закрепления исполнителей за процессами управления программой.

Матрицу инцидентности исполнителей и процессов управления запишем в виде:

$$M_{\Lambda}(Proc_{Epeij}, is_k) = \|\mu_{\Lambda}(Proc_{Epeij}, is_k)\|_{Epeij \times k}, \quad (6)$$

где по строкам матрицы указаны процессы *Proc_{Epeij}*

управления *i*-й группы на *e*-м этапе жизненного цикла *p*-го проекта программы на соответствующем *E*-м этапе жизненного цикла программы, по столбцам – исполнители *is_k* а функция принадлежности $\mu_{\Lambda}(Proc_{Epeij}, is_k)$ определяет меру соответствия *k*-го исполнителя заданным критериям для выполнения *j*-го процесса управления *Proc_{Epeij}* *i*-й группы *p*-го

проекта программы на соответствующем *E*-м этапе жизненного цикла программы.

При этом предполагается, что для выполнения каждого процесса управления *Proc_{Epeij}* могут

существовать альтернативные кандидаты, тогда по значению функция принадлежности $\mu_{\Lambda}(Proc_{Epeij}, is_k)$,

используя операции над нечеткими множествами, возможно решить задачу рационального выбора исполнителей. Следует отметить, что в случае, когда функция принадлежности принимает одно из дискретных значений 0 или 1, матрица инцидентности превращается в матрицу ответственности. Анализ такой матрицы позволяет обеспечить координацию различных процессов и операций управления, устранить дублирования функций и ответственности проектных менеджеров. Применение описанного подхода позволяет интегрировать процессы управления человеческими ресурсами при синтезе СОУП.

Для интеграции процессов программного, технического и ресурсного обеспечения и процессов управления программой модель (2), матрицы инцидентности строятся аналогично выше описанным способом и устанавливают состав и полноту

программного, технічного і ресурсного забезпечення, необхідних для виконання відповідних процесів управління програмою.

Таким образом, используя свойства нечеткого соответствия, возможно решить задачи интеграции процессов управления программой и организационного, кадрового, программного, технического и ресурсного обеспечения в условиях нечеткой исходной информации при синтезе СОУП. По значению функции принадлежности можно решить задачу альтернативного выбора по многим критериям.

Выводы

Для обеспечения всесторонности и однотипности описания процессов синтеза системы ОУП на различных уровнях управления программами и проектами разработаны матрицы инцидентности на основе применения теории нечетких множеств. Это позволит эффективно распределять обязанности между основными участниками программы, исключить дублирование функций и ответственности проектных менеджеров, распределять программно-техническое обеспечение всех процессов управления, организовать информационное взаимодействие заинтересованных лиц и участников программы, устранить конфликты их целей.

Литература

1. Ярошенко, Ф.А. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний Р2М [Текст] / Ф.А. Ярошенко, С.Д. Бушуев, Х. Танака. – К.: 2011. – 268с.
2. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) [Текст] Третье издание 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA / США – 200с.
3. Модели и методы синтеза офисов по управлению программами и проектами [Текст] / [Л.И. Нефёдов, Ю.А. Петренко, Т.В. Плугина, Н.Ю. Филь, М.В. Шевченко]. – Х.: ХНАДУ, 2010. – 344с.
4. Нефёдов, Л.И. Методологические основы синтеза офисов по управлению программами и проектами [Текст]: монография / Л.И. Нефёдов, Ю.А. Петренко, М.В. Шевченко, А.Б. Биньковская. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 296 с.
5. Петренко, Ю.А. Принципы интеграции процессов управления программой при синтезе системы офисов [Текст] / Ю.А. Петренко // Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами: междунар. науч.-практ. конф. 8-12 сентября 2014 г – Харьков: ХАИ, 2014. – С. 86-88.
6. Беллман, Р. Принятие решений в расплывчатых условиях [Текст] / Р. Беллман, Л. Заде // Вопросы анализа и процедуры принятия решений – М.: Мир, 1976. – С. 172–215.
7. Заде, Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений [Текст] / Л. Заде. – М.: Мир. – 1976. – 128 с.
8. Вошинин, А.П. Оптимизация в условиях неопределенности [Текст] / А.П. Вошинин, Г.Р. Сотиров. – М.: Изд-во МЭИ (СССР) и Техника (НРБ), 1989. – 224 с.
9. Скофенко, А.В. О построении функций принадлежности нечетких множеств, соответствующих количественным экспертным оценкам [Текст] / А.В. Скофенко // Наукоедение и информатика. – 1981. – Вып. 22. – С. 70–79.
10. Полковников, А. Корпоративная система управления проектами [Электронный ресурс] / А. Полковников. – Режим доступа: <http://projectm.narod.ru>.
11. Илюшко, В.М. Методы и модели информационной технологии проектирования метасистем: дис. д-ра техн. наук: 05.13.06 [Текст] / Илюшко Виктор Михайлович. – Х., 1998. – 451 с.
12. Илюшко, В.М. Системное моделирование в управлении проектами: монография [Текст] / В.М. Илюшко, М.А. Латкин. – Х.: Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 2010. – 220 с.

Петренко Ю.А. Побудова матриць нечіткої відповідності при синтезі системи офісів з управління програмами. Для забезпечення всебічності та однотипності опису інтеграції процесів управління програмою, розподілу обов'язків між основними учасниками програми, виключення дублювання функцій та відповідальності проектных менеджерів, програмно-технічного забезпечення усіх процесів управління, організації ефективної інформаційної взаємодії зацікавлених осіб і учасників програми, усунення конфліктів їх цілей, своєчасного ухвалення управлінських рішень, пропонується розробити матриці інцидентності на основі теорії нечітких множин.

Ключові слова: управління проектами і програмами, управління інтеграцією, матриці інцидентності, теорія нечітких множин

Petrenko Y.A. Construction of matrix of fuzzy matching in the synthesis of office system of program management. Project offices are unique in their functional planning organization, management processes that take place in them, technologies and means of their implementation. Existing approaches and methods of the office organization no longer meet the requirements that

the processes of program management apply to them.

The contradictions between the needs of the individual program projects and the strategic goal of the organization may cause difficulty in project-oriented organizations.

In order to describe the process of integration of program and project management and processes of office system synthesis on program and project management the incidence matrix are developed, based on fuzzy sets, in which membership function determines the degree of compliance with the processes of organization, program, technical, staff, information and resource support and the processes of program management.

It allows to ensure uniformity and comprehensiveness of the description of the processes in the synthesis of program management offices, an unambiguous allocation of responsibilities between the main participants in the program, avoiding of function duplication and responsibilities of project managers, software and hardware control of all processes, the organization of effective information interaction of stakeholders and participants of the program, eliminating conflicts of objectives, timely managing decisions.

Key words: project and program management, project office synthesis, integration management, matrix of fuzzy matching, the theory of fuzzy sets.

Рецензент Сохацкий В.Д., д.т.н., профессор, профессор кафедры МБЖД (ХНАДУ)

Поступила 11.08.2015г.

***Петренко Ю.А.**, доцент, д.т.н., Харківський національний автомобільно-дорожній університет.*

***Petrenko Y.A.**, Senior lecturer, Dr.Tech.Sc., Kharkov National Automobile Highway University.*