

УДК 78564387

С.Д. Бушуев, С.И. Неизвестный, Д.А. Харитонов

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

СИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ МЕХАНИЗМОВ КОНВЕРГЕНЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

Рассмотрена многоуровневая модель методологии управления проектами на основе генетического подхода. В рамках представленного «генома» методологий определены механизмы конвергенции и задачи оптимизации методологий.

Ключевые слова: *системные разработки методологий, геном методологий, конвергенция, управление портфелями, программами и проектами*

Розглянуто багаторівневу модель методології управління проектами на основі генетичного підходу. В рамках представленого «генома» методологій визначено механізми конвергенції та задачі оптимізації методологій.

Ключові слова: *системні розробки методологій, геном методологій, конвергенція, управління портфелями, програмами та проектами*

Considered a multi-level model of project management methodology based on a genetic approach. As part of the "genome" of methodologies defined mechanisms of convergence and optimization problems methodologies.

Keywords: *system development methodologies, genome methodologies, convergence, portfolio management, program and project*

Введение

Управление проектами – комплексная дисциплина, в которой востребованы многие виды деятельности человека, пересекаются интересы многих участников этой деятельности, разнообразные внутренние факторы и внешние условия, в которых выполняются проекты. Практическое применение управления проектами – комплексное, многомерное, многофакторное действие, в основе которого лежит методология управления.

Тенденции современной жизни, бизнеса показывают возрастающую сложность, масштабность, многообразие проектов, с одной стороны, и сжатие жизненных циклов технологий, с другой. Эти тенденции формируют фундаментальное противоречие в развитии систем и требуют принципиально новых подходов к разработке и внедрению соответствующих методологий управления.

Наиболее трудоемким является деятельность по разработке методологий, удовлетворяющих

потребности самых сложных, масштабных, комплексных многофункциональных проектов, решающих на системном уровне с максимальной полнотой охвата возникающие методологические проблемы. В целом, как гласит теорема Эшби для данного случая, многообразие методологий должно быть больше многообразия проектов, управление которыми обеспечивается данными методологиями.

С другой стороны, уместно напомнить слова Платона: "Все чрезмерное обычно вызывает резкое изменение в противоположную сторону, будь то состояние погоды, растений или тела. Не меньше наблюдается это и в государственных устройствах» [1]. Т.е., процесс разработки и внедрения методологий должен находиться под жестким методологическим ограничением и «сверху» и «снизу».

Очевидно, что с ростом многообразия проектов, должно расти и многообразие методологий их управления [2; 3]. Более того, многообразие последних должно опережать по полноте охвата многообразие проектов. Таким образом, разработка и внедрение новых мощных, системно обеспечивающих

управление проектами методологий, становится чрезвычайно актуальным [4; 5].

Базовые определения, анализ публикаций и проблема исследований

В данной статье приняты следующие определения ключевых сущностей, связанных с системной разработкой методологий управления портфелями, программами и проектами (УППП).

Методология – система принципов, подходов, жизненных циклов, моделей, методов и механизмов, определяющих процессы и документы управления проектами, портфелями проектов и программами в определенной организационной и культурной среде.

Системой является множество взаимосвязанных элементов, образующих целостность и функционирующих в определенном окружении.

Принцип (лат. *principium*, основа, начало) – основное исходное положение какого-либо учения, основное правило действия.

Концепция (от лат. *conceptio* – понимание, система) – главный замысел, руководящая идея.

Структура – способ взаимодействия элементов системы посредством определённых связей (картина связей и их стабильностей).

Структура системы – это связи, определяющие взаимодействие элементов системы и отношения между ними. В системе изменение одного элемента приводит к изменению других элементов и, следовательно, всей системы в целом. Во множестве, изменение одного элемента не обязательно приводит к изменению других элементов. Связь между элементами системы существенно выше, чем связь этих элементов с элементами внешней среды. Для множества это условие не является обязательным.

Референтная модель методологий УППП

Модель методологий управления портфелями, программами, проектами можно представить в виде нескольких уровней, иерархически вложенных друг в друга:



Рис. 1. Концептуальная схема референтной модели методологий управления проектами

Структурная оптимизация – целенаправленный итерационный процесс получения серии системных эффектов с целью оптимизации прикладной цели в рамках заданных ограничений. Структурная оптимизация практически достигается с помощью специального алгоритма структурной реорганизации элементов системы.

Программа – множество взаимосвязанных проектов, обеспечивающих достижение поставленной цели в обусловленные сроки с установленным бюджетом и необходимыми ресурсами.

Проект – уникальное множество взаимосвязанных работ с обусловленной датой начала (старта) и известными целями (задачами), достижение которых означает завершение проекта. При этом определен бюджет, требуемые ресурсы и качество результата.

Портфель проектов – множество проектов планируемых к реализации в данной организации с учетом ограниченных ресурсов, времени поступления и приоритетов проектов.

Процесс – динамическое изменение системы во времени; множество действий (операций), преобразующих ресурсы, поступающие на вход в продукт (полуфабрикат) на выходе.

Продукт – как результат производственного процесса, проекта или программы, который обладает определенными потребительскими качествами с точки зрения рынка или заказчика.

Жизненный цикл – закономерная последовательность фаз, характерных для данного вида объектов.

Континуум методологий – множество всех возможных методологий которые могут быть построены на референтной модели УППП.

Пусть известно множество *принципов*, определяющих методологию:

$$P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}.$$

Данное множество должно обладать свойствами полноты и непротиворечивости.

В рамках реализации принципов и альтернативных концепций известно множество *подходов*, которые применимы в определении методологии:

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}.$$

На базе данных принципов могут быть сформированы альтернативные *концепции*:

$$K = \{k_1, k_2, \dots, k_n\}.$$

Методология должна быть применима для определенного множества *жизненных циклов* проектов:

$$L = \{l_1, l_2, \dots, l_n\}.$$

На объединение моделей накладываются модели и методы управления проектами, программами и портфелями проектов. Данные модели, методы и механизмы осуществляются на основе *процессных* составляющих методологии:

$$П = \{п_1, п_2, \dots, п_n\}.$$

Документы сопровождают систему процессов управления и определяются в виде множества

$$D = \{d_1, d_2, \dots, d_1\}.$$

Каждая методология привязывается к корпоративной *культуре управления* (культура выражается через набор *культурных ценностей*):

$$V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}.$$

Данная методология должна быть привязана к *организационной среде и контексту*:

$$O = \{o_1, o_2, \dots, o_n\}.$$

Таким образом, объединение этих множеств формирует интегральную многоуровневую модель методологии:

$$M_T = \{m_1, m_2, \dots, m_n\} = \langle P, K, A, L, П, V, O \rangle.$$

В данной модели выделим два механизма – систематизации в рамках каждого уровня и гармонизации между уровнями модели.

Механизм систематизации обеспечивает системную проработку моделей каждого уровня.

При этом элементы каждого уровня систематизируются на основе матрицы инцидентий.

Например, взаимосвязи на первом уровне между принципами и подходами систематизируются матрицей M_{pa} .

При этом элементы матрицы определяют системную совместимость отдельных принципов и подходов. Значение 0 определяет несоответствие элементов, 1 – полную согласованность.

Аналогичным образом формируются матрицы на остальных уровнях модели.

Задача механизма систематизации – это определение системной совместимости выбранных элементов методологий.

Механизм гармонизации обеспечивает вертикальные связи между элементами смежных уровней.

Задачей механизма гармонизации является построение целостной модели методологии из выбранных элементов

Реализуя эти механизмы, формируем модель двойной спирали методологии – **«генома методологии»**.

При этом геномы методологий управления проектами, управления портфелями проектов и программами имеют одинаковую спиральную структуру при различном наполнении.

В проектном управлении организации эти геномы взаимодействуют образуя модель, приведенную на рис. 2.



Рис. 2. Модель взаимодействия генома проектного управления в организации

В проектной деятельности *принципы* могут обеспечивать непрерывность действий даже в том случае, если для них нет регламентов. Принципы обеспечивают выбор наиболее эффективного решения в условиях, когда существуют неопределенности, недостаток информации, не хватает ресурсов. Т.е., для эффективного управления проектами наличие принципов является необходимым методологическим фундаментом. Среди важнейших принципов управления проектами можно отметить такие, как *системный, принцип целостности, принцип ориентированности на результат* и т.д. Во многих развитых методологиях имеются свои главенствующие принципы. Так, например, для PRINCE-2 характерным принципом является *гейтовый* принцип [2]; для P2M – *ценностный* принцип [3];

для IPMA – *компетентностный* принцип [4]. В методологии управления проектами NASA используется очень обширный набор принципов [5]. *Концепция* определяет стратегию действий. *Концепция* — это определённый способ понимания (трактовки, восприятия) *принципов* управления проектами.

С методологической точки зрения набор *принципов* играет важнейшую роль и оказывает практическую пользу членам команд проектов, поскольку задает общие правила игры, позиционирует в выборе инструментов и технологий управления. Однако набор *принципов* конкретной методологии задает рамки (стереотипы), использование которых не эффективно в управлении многими другими типами программ и проектов, в других ситуациях и окружающих условиях. Практический бизнес диктует необходимость создания новых наборов, комбинаций *подходов, принципов* и разработке на их основе *концепций* для эффективного управления конкретными проектами на конкретных предприятиях.

Жизненные циклы объектов (в проектной деятельности: проектов, программ, портфелей, продуктов, систем, предприятий) – хронологически сменяемая последовательность фаз, начиная от появления идеи создания до момента завершения, трансформации или утилизации. Например, *жизненный цикл* системы — период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания системы и заканчивается в момент ее полного изъятия из эксплуатации. *Жизненные циклы* – одна из важнейших составляющих (метрик) методологий управления проектами. Жизненный цикл влияет на структуру, процессы, механизмы, используемые в методологии управления проектами.

Модели, методы и механизмы, построенные на основе принципов, подходов, концепций, жизненных циклов управления проектами, должны системно перекрыть все возможные варианты реализации проектов в той или иной сфере бизнеса, предоставив тем самым менеджеру проекта, руководству предприятия возможность эффективного их отбора для успешного осуществления проектной деятельности.

Процессы УППП являются непосредственным результатом реализации методологии и на конкретном предприятии интегрируются в единый бизнес-процесс управления портфелем, программами и проектами. Интегрированный *бизнес-процесс УППП* определяет роли и их функции в проектной деятельности, описывает отдельные подпроцессы, вплоть до процедур непосредственного управления нижней (не нуждающегося в дальнейшей декомпозиции) процедуры.

Интегрированный бизнес-процесс УППП определяет требования к *организационной структуре* проектной деятельности.

Все вышеперечисленные элементы определяют требования к общей *культурной среде управления проектами*, которая, прежде всего, связана с *организационной структурой* предприятия. Культурная среда создается через формирование интегрированных коллективных компетентностей, общего ментального пространства сотрудников предприятия, формирования корпоративных ценностей с учетом индивидуальных компетентностей и ценностей.

Применение конвергенции на модели УППП

Естественно, что качество разработки итоговой методологии зависит от качества определения всех входных элементов. Для этого менеджерам-разработчикам, методологам-практикам необходимо в корне поменять технологии своей работы, перестроить ментальное пространство, т.е. перейти от интуитивного поиска решений к системному, от осознанной некомпетентности к формированию осознанной компетентности.

В настоящее время исследования методологий УП показывают с одной стороны, что каждая из существующих методологий имеет методологические разрывы и внутренние коллизии; с другой стороны практический бизнес требует от методологии системного интегрированного подхода, обеспечивающего неразрывность всех элементов УП в их гармоническом самосогласованном взаимодействии.

Использование множества моделей приводит к необходимости их классификации. Классификация не является самоцелью, она диктуется потребностями теории и практики. Целесообразная классификация моделей обеспечивает удобство при выборе методов моделирования и получение желаемых результатов.

Используя эти принципы, мы разработали *модель гипотетически полной системной методологии*. Гипотетически полная системная методология (ГСПМ) управления проектами создавалась методом реконструкции. Все доступные нам основные методологии анализировались на предмет наличия тех или иных структур и элементов, затем составлялся общий список этих структур/элементов. Близкие или родственные структуры/элементы, объединялись в одну реконструкцию, исходя из принципа минимизации сущностей, оставались лишь те, которые имели отличительные фундаментальные особенности, обеспечивающие включение в ГСПМ как системно необходимые с точки зрения полноты охвата элементов.

Критерий оценки уровня системной проработанности элемента методологии, «мощность методологии» (ММ) определялся как сумма мощностей системных элементов методологии (МСЭ):

$$MM_i = \sum_{k=1}^n MCЭ_{ik},$$

где k номер элемента i -й методологии.

Для ГПСМ показатель ММ равен 3920, а, например, для методологии Тейлора [6] – 454. Критерием системной полноты методологии являлась относительная (нормированная) мощность методологии (ОММ), которая определялась как отношение ММ к мощности ГПСМ:

$$OMM_i = MM_i / MM_{ГПСМ}.$$

Максимальное значение ОММ (1.00) свойственно ГПСМ, а минимальное (приближается к нулю) – наиболее слабо системно проработанным методологиям. Общая нормированная полнота методологии, определяется как произведение относительной мощности на относительную полноту:

$$ИПМ_i = OMM_i \times ОПМ_i.$$

Этот параметр характеризует интегральную относительную мощность i -й методологии (таблица).

Таблица

Характеристики полноты методологий УП

№ п/п	Методология	Мощность методологии, ММ	Относительная мощность, ОММ	Относительная полнота, ОПМ	Общая полнота ИПМ
1	ГПСМ	3920	1.00	1,000	1,000
2	НОТ Ф.Тейлора	454	0.12	0,460	0.055
3	НОТ А.Гастева	713	0.18	0.54	0.097
4	НОТ Г.Гантта	591	0.15	0.54	0.081
5	APM Body of Knowledge	633	0.16	0.70	0.112
6	PMBOK PMI	1123	0.29	0.93	0.270
7	IPMA	1687	0.43	0.96	0.413
8	P2M	1947	0.50	0.95	0.475
9	PRINCE-2	1095	0.28	0.87	0.244
10	DIN 69901	1365	0.35	0.91	0.319
11	GAPPS	1078	0.28	0.91	0.255
12	IAPPM	356	0.09	0.42	0.038
13	Методология матричного управления	294	0.08	0.36	0.029
14	Методология Элтона Майо	474	0.12	0.49	0.059
15	Хошин-канри	751	0.19	0.70	0.133
16	Управления по целям Друкера	754	0.19	0.70	0.135
17	South African NQF4	1380	0.35	0.92	0.322
18	ISO 10006	272	0.07	0.50	0.035
19	ISO 21500	522	0.13	0.64	0.083
20	Методология В.М.Глушкова	486	0.12	0.635	0.076
21	Методология Л.В. Канторовича	617	0.16	0.671	0.107
22	Управление активными системами	782	0.20	0.791	0.158
23	Методология креативного управления	2189	0.56	0.99	0.554
24	Методология Уолкера-Келли, МКП	642	0.16	0.663	0.106
25	PERT	660	0.17	0.671	0.114
26	V-Modell	1069	0.27	0.888	0.240
27	PJM (ORACLE)	720	0.18	0.74	0.133
28	Microsoft Solutions Framework (MSF)	739	0.19	0.722	0.137
29	PM Tool box	1227	0.31	0.916	0.284
30	SAPPM.Project Management	848	0.22	0.768	0.169
31	Методология Hermes	800	0.22	0.786	0.157
32	Долгосрочная перспектива (Дао Тойота)	1465	0.37	0.934	0.346
33	NASA Project Management	1528	0.39	0.964	0.376
34	Кайдзен	1272	0.32	0.944	0.302
35	LEAN	1155	0.29	0.911	0.264
36	Методология Ту-ан-ши	1193	0.30	0.921	0.276
37	Методология SMED	220	0.06	0.281	0.017
38	Методология ANCSPPM	1358	0.35	0.929	0.325

Пример описания механизмов конвергенции методологий

В качестве примера рассмотрим поэтапное формирование методологий. Применение механизмов конвергенции зависит от уровня зрелости управления проектами на предприятии. На низких уровнях зрелости методология нужна не в полном объеме и может быть представлена не всеми элементами. На 4-м и, тем более, на 5-м уровнях зрелости [7; 8] на предприятиях, реализующих масштабные, комплексные программы и проекты нужна методология, обладающая глубоким уровнем зрелости элементов, и по их набору с запасом покрывающая все разнообразие требуемых элементов. Т.е. для самого сложного и гипотетически разнообразного портфеля программ и проектов методология приближается к ГПСМ.

В принципе новая методология, разрабатываемая конвергентными механизмами, может использовать три и более базовых методологий. Работа с большим количеством методологий сводится к работе с двумя. Обозначим X – множество элементов первой методологии (число элементов множества X равно N), Y – множество элементов второй методологии (число элементов множества Y равно M). $W = X \cup Y$ – объединение двух методологий (с числом элементов L), $V = X \cap Y$ пересечение двух методологий (с числом элементов $M+N-L$).

Обозначим v_j – ценность элемента j множества W . При этом, если $j \in V$ (т.е. пересечению X и Y), то под ценностью v_j будем понимать максимальную ценность этого элемента в методологиях X и Y . Задача заключается в построении новой методологии на основе методологий X и Y при ограничениях:

1. Число элементов новой методологии не менее K .

2. Ценность каждого элемента новой методологии не менее v .

Заметим, что если ценность элемента j $v_j \geq v$, то мы можем включить его в новую методологию, не тратя дополнительно времени или финансов. Если число таких элементов меньше k , то приходится брать элементы с ценностью меньше v , затратив финансы (и/или время) на доведение ценности до уровня v . Рассмотрим ряд задач формирования новой методологии.

Задача 1. Минимизация затрат (времени) на формирование новой методологии.

Для формальной постановки задачи обозначим Z_1 – множество элементов с ценностью $v_j \geq v$,

$Z = W - Z_1$ – множество элементов с ценностью $v_j < v$, q_1 – число элементов множества Z_1 , $q = L - q_1$ – число элементов множества Z , $m = K - q_1$. Обозначим далее a_j – затраты на доведение ценности элемента j до уровня v , $x_j = 1$, если элемент j включен в новую методологию, и $x_j = 0$ в противном случае.

Формальная постановка задачи: определить $x = \{x_j\}$ такие, что

$$A(x) = \sum_j a_j x_j \rightarrow \min \quad (1)$$

или

$$B(x) = \sum_j b_j x_j \rightarrow \min, \quad (2)$$

если

$$\sum_j x_j \geq m. \quad (3)$$

Алгоритм решения. Отбираем элементы в порядке возрастания затрат (времени), пока не наберем требуемое количество m .

Рассмотрим теперь задачу с двумя критериями – затраты и время.

Задача 2. Определить $x = \{x_j\}$ такие, что $A(x) \rightarrow \min$ и $B(x) \rightarrow \min$ при ограничении (3). Это двухкритериальная задача.

Возьмем линейную свертку этих критериев:

$$\Phi(x, \alpha) = \alpha A(x) + (1 - \alpha) B(x). \quad (4)$$

При заданной α отбираем элементы в очередности возрастания

$$\alpha a_j + (1 - \alpha) b_j,$$

пока не наберем требуемое количество m .

Рассматриваются дискретные значения α (например, 0,1; 0,2; ...; 0,9; 1,0). Выбор α осуществляется экспертами.

Выводы

Процессы слияния, взаимопроникновения методологий УП носят объективный характер и в ближайшем будущем будут усиливаться вне зависимости от субъективных факторов, связанных с отдельными национальными, межгосударственными институтами, исследовательскими группами развития методологий УП. Если в этих процессах будут использоваться конвергентные механизмы, развитие методологий УП может позволить реализацию значительного потенциала проектной деятельности и деятельности человека в целом. Использование конвергенции на локальных масштабах демонстрирует технологические прорывы, например в космической, ядерной, нано и других индустриях. Применение конвергенции в развитии методологий УП уже показывает значительную практическую ценность,

выражающуюся в росте производительности менеджмента, его качестве, экономии времени и ресурсов проектной деятельности.

Выбор эффективной методологии управления проектами для конкретного предприятия предполагает, что данная методология устанавливает множественные связи между ее системными элементами, между разными субъектами, объектами и процессами, вовлеченными в проектную деятельность. Совокупность этих взаимозависимых компонентов образует сложную систему с нелинейными обратными связями, универсальным образом самоорганизованную и, поэтому имеющую сходные внешние признаки для методологий, имеющих единую онтологическую основу.

Список литературы

1. Платон. *Государство*. – М.: [Либроком](#), 2013. – С. 536.
2. *International Competence Baseline, International Project Management Association, version 3.0, IPMA, 2010.*
3. *Руководство инновационными проектами и программами на основе системы знаний P2M: Монография.* / Ф.А. Ярошенко, С.Д. Бушуев, Х. Танака – К.: Саммит-Книга, 2012. – 272 с.
4. Азаров Н.Я., Ярошенко Ф.А., Бушуев С.Д. *Инновационные механизмы управления программами развития.* – К.: Саммит Книга, 2011 – 564 с.
5. Бушуев С.Д. *Креативные технологии в управлении проектами и программами.* / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, И.А. Бабаев и др. – К.: Саммит книга, 2010. – 768 с.

Статья поступила в редколлегию 6.03.2013.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Ю.Н. Тесля, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев.