

УДК 697.34

Ю.Н. ХАРИТОНОВ

Национальный университет кораблестроения им. адм. Макарова, Николаев, Украина

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ РЕКОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ АРТЕФАКТНЫХ ПЛАТФОРМ

На основе научного обобщения результатов теоретических исследований и реализованных на практике проектов реконструкции систем теплоснабжения показано, что одним из направлений повышения эффективности проектов реконструкции систем теплоснабжения может служить подход к формированию проекта реконструкции путем создания информационных баз данных выполненных проектов реконструкции – артефактных проектов (платформ), с последующим выделением и решением новых задач, обусловленных особенностями и ограничениями, накладываемыми на синтезируемый проект. Рассмотрены общие подходы к формированию метода артефактных проектов, выполнена их классификация.

энергетика, управление проектами, реконструкция, система теплоснабжения

1. Постановка проблемы

Актуальность решения задач эффективного управления проектами модернизации и реконструкции сложных технических систем, к числу которых относятся и системы теплоснабжения (СТ), объясняется тем, что в настоящее время СТ, спроектированные и построенные более 50-ти лет тому назад, физически и морально устарели, уже не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым к их экономичности, надежности, экологичности и др. [1]. Сложность проблемы модернизации и реконструкции СТ усугубляется тем фактором, что задачи модернизации и реконструкции систем теплоснабжения относятся к классу многокритериальных и многопараметрических – задачам большой размерности и к настоящему времени не имеют обобщенных решений, обеспечивающих высокую эффективность выполнения разнообразных по своему целевому назначению проектов [2, 5, 6].

Обзор публикаций и выделение нерешенных проблем. Анализ публикаций, посвященных проблеме реконструкции систем теплоснабжения, позволил выявить ряд подходов, направленных на повышение их эффективности, среди которых следует отметить: совершенствование математических мо-

делей систем; обоснование тех или иных критериев, на основе которых должны производиться оптимизационные расчеты, связанные, как правило, с синтезом структуры и параметров систем теплоснабжения; относительно большое количество экспериментальных работ, направленных на повышение эффективности основных элементов систем; решение вопросов создания организационных структур, обеспечивающих эффективное проведение реконструкции и многое другое [3, 4, 7 и др.].

Научное обобщение результатов теоретических исследований и реализованных на практике проектов реконструкции систем теплоснабжения позволяет высказать предположение о том, что одним из направлений повышения эффективности проектов реконструкции СТ может служить подход к формированию проекта реконструкции путем создания информационных баз данных выполненных проектов реконструкции – артефактных проектов (платформ), с последующим выделением и решением задач, обусловленных особенностями и ограничениями, накладываемыми на синтезируемый проект.

Цель исследований. Разработка общих подходов к формированию метода артефактных проектов и их классификационных признаков.

2. Решение проблемы

В общем виде проект может быть представлен функционалом:

$$\Theta_s = f(A_i^j, V_i^j),$$

где A_i^j – артефактная составляющая проекта (артефактная платформа); V_i^j – составляющая проекта, требующая разработки.

Для каждого из множеств составляющих A_i^j и V_i^j можно записать следующие условия:

$$A_i^j \equiv \{a_1^j, a_2^j, \dots, a_i^j\}, a_i^j \in A_i^j;$$

$$V_i^j \equiv \{v_1^j, v_2^j, \dots, v_i^j\}, v_i^j \in V_i^j,$$

где $a_1^j, a_2^j, \dots, a_i^j$ – элементарные артефактные структурные составляющие проекта; $v_1^j, v_2^j, \dots, v_i^j$ – элементарные составляющие проекта, требующие разработки.

В свою очередь:

$$a_i^j = f(p_i^j, w_i^j); v_i^j = f(d_i^j, z_i^j),$$

где p_i^j, w_i^j – параметрические и функциональные

характеристики элементарных артефактных структурных составляющих проекта;

d_i^j, z_i^j – параметрические и функциональные

характеристики элементарных структурных составляющих проекта, требующие разработки.

С учетом вышеизложенного проекты реконструкции можно классифицировать как:

– артефактные проекты – проекты, все параметрические и функциональные характеристики элементарных структурных составляющих которых уже известны и архивированы по определенным законам;

– новые проекты – проекты, все параметрические и функциональные характеристики элементарных структурных составляющих которых не известны;

– проекты, обладающие новизной – проекты, у которых хотя бы одна из параметрических или функциональных характеристик элементарных структурных составляющих проекта требует разработки.

Графическое представление предлагаемой классификации проектов показано в виде матриц (табл. 1).

Таблица 1

Матрицы параметров проектов

m_1	a_0^j	a_1^j	...	a_i^j
m_2	a_0^j	a_1^j	...	a_i^j
m_3	a_0^j	a_1^j	...	a_i^j
m_4	a_0^j	a_1^j	...	a_i^j

а

m_1	v_0^j	v_1^j	...	v_i^j
m_2	v_0^j	v_1^j	...	v_i^j
m_3	v_0^j	v_1^j	...	v_i^j
m_4	v_0^j	v_1^j	...	v_i^j

б

m_1	a_0^j	v_1^j	...	v_i^j
m_2	v_0^j	v_1^j	...	v_i^j
m_3	a_0^j	a_1^j	...	v_i^j
m_4	a_0^j	a_1^j	...	a_i^j

в

а – артефактный проект; б – новый проект; в – проект, обладающий новизной;
 m_1, m_2, m_3, m_4 – этапы развития системы

Классификацию проектов можно провести по признаку наличия в артефактом проекте или в проекте, обладающем новизной, соответственно параметрических и функциональных характеристик артефактных элементарных структурных составляющих проекта, соответствующих отдельным элемен-

там системы теплоснабжения (табл. 2).

В соответствии с предложенной формулировкой используя понятие квантеров можно записать:

$$\forall DnA_i^j(Dn) \text{ – артефактный проект;}$$

$$\forall DnV_i^j(Dn) \text{ – новый проект;}$$

Таблица 2

Классификация артефактных проектов

Классификационный признак проекта	Параметрические и функциональные характеристики элементарных структурных составляющих + – присутствуют; – – отсутствуют		
	Источник тепла p_i^j, w_i^j	Система транспорта тепла p_i^j, w_i^j	Потребители тепла p_i^j, w_i^j
$A_{i,u}^j$	+	–	–
$A_{i,u,m}^j$	+	+	–
$A_{i,u,n}^j$	+	–	+
$A_{i,m}^j$	–	+	–
$A_{i,m,n}^j$	–	+	+
$A_{i,n}^j$	–	–	+
$A_{i,u,m,n}^j$	+	+	+

$\exists DnV_i^j (Dn)$ – проект, обладающий новизной,

где Dn – проект реконструкции.

Уровень артефактности проекта можно характеризовать отношением суммы количества величин параметрических и функциональных характеристик элементарных структурных составляющих, которые известны, к общему количеству параметрических и функциональных характеристик элементарных структурных составляющих проекта:

$$\Omega^j = \frac{\sum \frac{p_i^j}{p_i^j} + \sum \frac{w_i^j}{w_i^j}}{\sum \frac{p_i^j}{p_i^j} + \sum \frac{w_i^j}{w_i^j} + \sum \frac{d_i^j}{d_i^j} + \sum \frac{z_i^j}{z_i^j}}$$

По аналогии с классификационными признаками, предложенными в табл. 2, можно определить уровень артефактности проекта по его составляющим:

$$\Omega_u^j = \frac{\sum \frac{p_{i,u}^j}{p_{i,u}^j} + \sum \frac{w_{i,u}^j}{w_{i,u}^j}}{\sum \frac{p_{i,u}^j}{p_{i,u}^j} + \sum \frac{w_{i,u}^j}{w_{i,u}^j} + \sum \frac{d_{i,u}^j}{d_{i,u}^j} + \sum \frac{z_{i,u}^j}{z_{i,u}^j}};$$

$$\Omega_m^j = \frac{\sum \frac{p_{i,m}^j}{p_{i,m}^j} + \sum \frac{w_{i,m}^j}{w_{i,m}^j}}{\sum \frac{p_{i,m}^j}{p_{i,m}^j} + \sum \frac{w_{i,m}^j}{w_{i,m}^j} + \sum \frac{d_{i,m}^j}{d_{i,m}^j} + \sum \frac{z_{i,m}^j}{z_{i,m}^j}};$$

$$\Omega_n^j = \frac{\sum \frac{p_{i,n}^j}{p_{i,n}^j} + \sum \frac{w_{i,n}^j}{w_{i,n}^j}}{\sum \frac{p_{i,n}^j}{p_{i,n}^j} + \sum \frac{w_{i,n}^j}{w_{i,n}^j} + \sum \frac{d_{i,n}^j}{d_{i,n}^j} + \sum \frac{z_{i,n}^j}{z_{i,n}^j}}$$

где $\Omega_u^j, \Omega_m^j, \Omega_n^j$ – уровень артефактности проекта по источнику тепла, по системе транспорта энергии, по потребителям.

Для эффективного создания и реализации проекта будет полезным иметь максимально полную архивированную базу данных по элементарным артефактным составляющим. Однако, эта база данных, учитывая масштабность проектов модернизации и реконструкции СТ, будет достаточно емкой, требовать анализа большого числа возможных вариантов лицом, принимающим решение и др., что, в конечном счете, может не дать ожидаемого эффекта от предложенного варианта повышения эффективности проекта. Становится очевидным, что на архивируемые данные необходимо вводить ограничения, т.е. формировать нормали или стандарты на архивацию проектов.

Основное условие архивации элементарных артефактных составляющих следующее – информационная платформа архивируемых данных должна быть достаточной для принятия решений при фор-

мировании и реализации новых или обладающих новизной проектов реконструкции.

Анализ информационной составляющей проектов показывает, что архивированные проекты реконструкции должны, как минимум, содержать следующие основные разделы: исходные данные на выполнение проекта, данные по этапам развития системы теплоснабжения в целом и ее отдельных элементов, данные об окончательных параметрах проекта (параметрических, структурных и функциональных), фактические эксплуатационные показатели по истечении заданных промежутков времени с начала эксплуатации системы теплоснабжения.

Одним из основных вопросов, требующих своего решения при дальнейшем формировании метода артефактных проектов, является вопрос контроля качества элементарных артефактных составляющих – их соответствие уровню эффективности технико-экономических показателей элементов систем теплоснабжения, уровню эффективности организационных структур и многое другое.

Выводы

1. Повышение эффективности реализации проектов реконструкции СТ может обеспечиваться путем создания артефактных платформ, с последующим выделением и решением задач, обусловленных особенностями и ограничениями, накладываемыми на синтезируемый проект.

2. Предложенная классификация проектов реконструкции служит научно-методической основой для разработки и создания теории артефактных проектов реконструкции систем теплоснабжения.

Литература

1. Энергетика России в переходный период. Проблемы и научные основы развития и управления / Под ред. А.П. Меренкова. – Н-ск: Наука, 1996. – 359 с.
2. Методы исследования и управления системами энергетики / Л.С. Беляев, Н.И. Воропай и др. – Н-ск: Наука, 1987. – 374 с.
3. Дилигенский Н.В., Дымова Л.Г., Севастьянов П.В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология. – М.: Машиностроение, 2004. – 420 с.
4. Серебренников Г.Г. Структурный анализ производственных систем: принципы, элементы и методы: Монография. – Тамбов: ТГТУ, 2006. – 360 с.
5. Макаров А.А., Мелентьев Л.А. Методы исследования и оптимизации энергетического хозяйства. – Н-ск: Наука, 1973. – 380 с.
6. Теоретические основы системных исследований в энергетике / Гамм А.З., Макаров А.А., Санев Б.Г. и др. – Н-ск: Наука, 1986. – 334 с.
7. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. – С.-Пб.: СПбГТУ, 1999. – 512 с.

Поступила в редакцию 22.05.2008

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.К. Чернов, Национальный университет кораблестроения им. адмирала Макарова, Николаев.