

УДК 681.322.06

О.Е. ФЕДОРОВИЧ, А.Б. НЕКРАСОВ, С.С. ПЛОХОВ

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТ МНОГОКРАТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ ТЕХНИКИ

В статье выполнены анализ и определение задач и проблем проектирования новой техники в современных условиях. Обоснована необходимость использования ранее накопленного опыта в формате компонент многократного использования. Сформированы основные задачи и проблемы внедрения методики управления проектами на основе компонент многократного использования.

проектирование новой техники, системные этапы проектирования, компоненты многократного использования

Введение

Для эффективного управления проектами необходимо учитывать предыдущий опыт проектирования. Это особенно важно при создании новой техники в условиях ужесточающейся конкуренции, сужения временных лимитов и увеличения требований к качеству.

Постановка задачи. Существуют три подхода в управлении проектами по созданию сложной техники [1]:

- 1) проектирование «с нуля»;
- 2) стопроцентная адаптация ранее использованных элементов;
- 3) частичное использование вновь создаваемых и адаптация существующих элементов.

Каждый из вышеприведенных способов имеет свои преимущества и недостатки, в частности:

- использование современных достижений и технологий позволяет получить конкурентоспособные изделия, однако велики затраты и риски;
- адаптация готовых элементов позволяет получить низкую стоимость и время создания готового продукта, однако трудно обеспечить адаптацию всех элементов к новому применению и обеспечить конкурентоспособность.

Очевидно, что третий вариант является наиболее

приемлемым и оптимальным по соотношению критериев стоимости, времени и рисков. Таким образом, при создании новой техники *предлагается* использование механизма анализа и управления проектами с применением компонент многократного использования (КМИ), подобного компонентным технологиям в разработке программного обеспечения (ПО), в которой стандартом де-факто давно уже стала разработка ПО с использованием готовых компонент, объединенных в библиотеки.

Метод решения

Проектирование с помощью компонент многократного использования позволит эффективно реализовать многократное использование опыта, накопленного ранее в ходе выполнения предыдущих проектов, в будущих проектах.

В предлагаемом подходе процесс разработки начинается с анализа рынка и выделения сегмента предметной области, который является основой для создания типовых проектных решений. На основе анализа требований рынка можно выделить базовую архитектуру и набор функциональных компонент, которые в дальнейшем с помощью адаптации можно использовать повторно в разных приложениях. В области разработки ПО выделение и формирование

компонент происходит при непосредственном участии наиболее опытных разработчиков-экспертов. При этом задачу выделения компонент многократного использования можно разбить на две подзадачи: выделение компонент многократного использования в пределах конкретного проекта, а также КМИ, имеющих кросс-проектный характер применимости. Таким образом, можно достигнуть оптимальности состава нового изделия, кроме того, признак частоты применения компоненты в предыдущих разработках зачастую свидетельствует о возможном

повторном ее применении в дальнейшем. Обобщим методику к области управления проектами создания новой техники (НТ).

Для организации процесса проектирования с использованием компонент многократного использования целесообразно использовать высокоуровневую системную модель, которая поддерживает технологический процесс разработки.

На рис. 1. представлено системное представление проектирования НТ, с помощью которой наглядно отображены следующие основные составляющие:

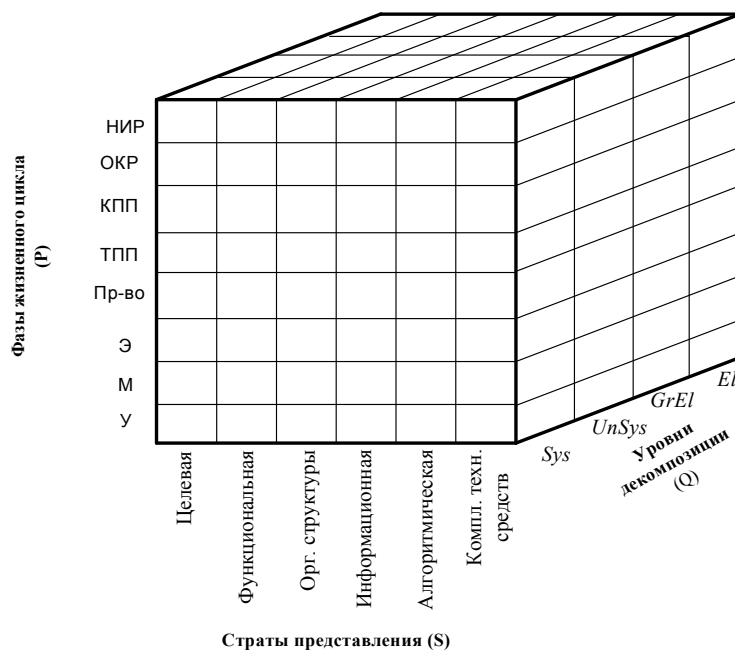


Рис. 1. Стратифицированное системное представление основных этапов проектирования НТ

1) страты представления;

2) фазы жизненного цикла:

- НИР – научно-исследовательские работы;
- ОКР – опытно-конструкторские работы;
- КПП – конструкторская подготовка производства;
- ТПП – технологическая подготовка производства;
- Пр-во – производство;
- Э – эксплуатация;
- М – модернизация;
- У – утилизация;

3) уровень детализации проектирования:

- El – элемент системы (в данной интерпретации в дальнейшем будем понимать процесс [2]);
- GrEl – группа элементов системы;
- UnSys – подсистема;
- Sys – система;

Предлагаемая модель является многоуровневой, что позволяет наиболее адекватно рассмотреть процесс проектирования с точки зрения использования компонент многократного использования. При этом возникают следующие задачи:

– задача формирования множества КМИ на основе выполнения аналитической проработки накопленного опыта в данной и смежных предметных областях. В данной задаче необходима проработка теоретических основ, существующих математических методов и моделей, а также, в случае необходимости, создание новых, которые позволят наименее ресурсоемко выполнить задачу формирования множества КМИ в формате, обеспечивающем наиболее высокую простоту и удобство их применения в проектировании;

– задача использования разноуровневых КМИ. С точки зрения детализации проектирования, КМИ могут представлять собой как простые элементы, так и цельные системы/подсистемы. Таким образом, необходимо обоснование получения компонент многократного использования на разных уровнях детализации, с учетом степени их применяемости, определение рисков коэффициентов и их влияние на выполнение проекта в целом, влияние уровней детализации на время проектирования, прогнозируемость результатов, ресурсоемкость выполнения проекта;

– задача оценки рисков при адаптации и интеграции КМИ с вновь разрабатываемыми элементами нового изделия. Применение КМИ в проектах создания новой техники неизбежно ведет к решению задачи их адаптации. Адаптация, в свою очередь, ведет к некой модернизации, что в свою очередь отражается на рискованности составляющей проекта. С точки зрения задачи интеграции, компоненты проекта более высокого уровня детализации могут содержать в себе множество компонент более низкого уровня, которые, в свою очередь, могут быть как вновь созданными, так же как и КМИ. При интеграции происходит связывание таких элементов между собой, что приводит к внутреннему анализу, связанному с возможностями получения и интеграции компонент. Важным при этом является проведение анализа риска, связанного с интеграцией компонент;

– задача моделирования влияния элементов нижнего уровня детализации на компоненты более высоких уровней с точки зрения применения КМИ. По аналогии с задачей влияния интеграции компонент на риски в пределах одного уровня, данная задача проецирует анализ и моделирование по использованию КМИ на нижних уровнях детализации и их влияние на составляющие более высоких уровней;

– задача проведения адаптации КМИ и ее решение с точки зрения организационно-управленческой структуры проектной организации. Данная задача направлена на решение проблемы реорганизации организационной структуры проектной организации с целью выделения в ней отдельных подразделений, связанных с на выполнением задач адаптации, моделирования и формирования состава КМИ на основе опыта, накопленного в ходе выполнения предыдущих проектов.

В качестве примера рассмотрим традиционный процесс разработки ПО с использованием компонентной технологии. Процесс разработки начинается с анализа рынка и выделения сегмента предметной области, который является основой для создания типовых проектных решений. На основе анализа требований рынка выделяется базовая архитектура и набор функциональных компонент, которые в дальнейшем будут использоваться повторно в разных приложениях. Компоненты-кандидаты на повторное использование отбираются опытными экспертами на начальном этапе проектирования. Центральным элементом этого подхода является многоуровневая архитектура ПО, в которой отражены функции пользователей (верхний уровень) и программные модули нижнего уровня.

Для организации процесса производства ПО используется высокоуровневая модель, которая поддерживает технологический процесс разработки, в качестве которой выступает модель SPLP [3, 4]. В ходе создания ПО множество повторно используемых компонент пополняется новыми элементами,

которые возникают в реальных проектах [5, 6]. Основное внимание разработчиков концентрируется на создании многоуровневой архитектуры и набора повторно используемых компонент. Для облегчения настройки на конкретные пользовательские окружения формируются механизмы гибкой адаптации. Для эффективной ее реализации производится интеграция в рамках многоуровневой архитектуры в высокоуровневую модель производства.

Многоуровневая архитектура ПО состоит из множества иерархически связанных уровней $L = \{L_1, L_2, \dots, L_x\}$.

На каждом i -м уровне формируется множество компонент $A_i = \{A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{iq}\}$.

Модель производства представляет собой

$$M = \{ZR, Q, L, ZQ\},$$

где ZR – множество требований по созданию ПО; TR – множество требований по созданию ПО; Q – множество планов по реализации проектов; ZQ – множество типовых технологических процессов,

$$ZQ = \{K_1, K_2, \dots, K_n\}.$$

При разработке конкретного ПО выделяются технологические процессы K_i , которые декомпозируются на активности γ_{ij} и увязываются в технологический процесс создания ПО

$$K_i = \{\gamma_{i1}, \gamma_{i2}, \dots, \gamma_{ig}\}.$$

Интеграция представляет собой формирование обобщенной модели, в которой органически увязаны архитектура, высокоуровневая модель производства и технологический процесс создания ПО

$$U = \{ZR, L, A, Q, ZQ\}.$$

Таким образом, на базе многоуровневой архитектуры с помощью разработки повторно используемых компонент и высокоуровневой модели производства интегрируется процесс создания программного обеспечения, что обеспечивает гибкость и адаптивность в разных пользовательских окруже-

ниях, сокращение сроков проектирования и повышение качества программных продуктов.

Заключение

Целью данной статьи стало обоснование применения компонент многократного использования в современных задачах проектирования, рассмотрены основные преимущества и недостатки различных подходов к проектированию. *В результате* были сформированы основные задачи и проблемы управления проектами создания новой техники на основе компонент многократного использования.

Литература

1. Мітрахович М.М. Складні технічні системи. Системне математичне забезпечення проектних рішень. – К.: Нічлава, 1998. – 184 с.
2. Project Managment Body of Knowledge (PM BOK), Project Managment Institute, Drexel Hill. – Pennsylvania, 1987. – 256 p.
3. Bass L., Chastek G., Clements P. Second Product Line Practice Workshop Report. – Software Engineering Institute, Pittsburgh, PA, CMU/SEI-98-TR-015, 1998. – 42 p.
4. Bergey J., Smith D. Guidelines for Using OAR Concepts in a DoD Product Line Acquisition Environment. – Software Engineering Institute, Pittsburgh, PA, CMU/SEI-2000-TN-004, 2000. – 27 p.
5. Bergey J., Campbell G., Clements P. Second DoD Product Line Practice Workshop Report. – Software Engineering Institute, Pittsburgh, PA, CMU/SEI-99-TR-015, 1999. – 79 p.
6. Clements P., Northrop L. Software Product Lines, Practices and Patterns – Addison Wesley Longman, 2002. – 563 p.

Поступила в редакцию 1.06.05

Рецензент: канд. техн. наук, доцент А.Б. Лещенко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.