

Реализация водопадной модели на основе домов качества

Р.Р. Курунова

Факультет информатики робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет

Уфа, Россия

e-mail: roksana.kurunova@gmail.com

В.Е. Гвоздев

Факультет информатики робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет

Уфа, Россия

e-mail: wega55@mail.ru

О.Я. Бежаева

Факультет информатики робототехники
Уфимский государственный авиационный технический университет

Уфа, Россия

e-mail: obezhaeva@gmail.com

Аннотация¹

В статье затрагивается тема, что последовательная детализация домов качества является нелинейной структурной моделью. Проводятся параллели между водопадной моделью жизненного цикла программных продуктов и системной процедурой преобразования характеристик – элементом QFD «дом качества». Также в работе предложена такая структурная модель как «каскад домов качества».

1. Введение

Каскадная (водопадная) модель жизненного цикла изделий является одной из наиболее широко используемых в инженерной практике. В [1] например, отмечается, что эта модель жизненного цикла рекомендуется в качестве базовой при реализации программных систем, трудоемкостью не более двадцати человеко-лет.

Описание каскадной модели приводится во многих литературных источниках. Однако во многих случаях из приводимого описания складывается впечатление, что каскадной модели следует ставить в соответствие линейную иерархическую модель (трактовка понятия «линейная» и «нелинейная» иерархические модели приводится в [2]).

Покажем, что нелинейная иерархическая структура каскадной модели жизненного цикла программного продукта совпадает с нелинейной структурой, соответствующей каскадной модели домов качества. В каскадной модели домов качества отражены транзитивные связи между требованиями внутри

домов качества, а так же внешние обратные связи между домами качества.

2. Водопадная модель и дом качества

Важность учета нелинейного характера сложных систем подчеркивается в работах [3, 4] и др. Нелинейная природа сложных систем является причиной их контринтуитивного поведения, когда незначительные воздействия могут обусловить неожиданные симптомы в состоянии изделий [5].

В [6] представлен вариант каскадной модели, соответствующий нелинейной иерархии между стадиями жизненного цикла программного продукта. В упомянутых работах подчеркивается наличие на каждой стадии жизненного цикла внутренних обратных связей, а также внешних обратных связей между стадиями. Содержание внутренних (координирующих) связей заключается в контроле качества получаемых при реализации стадии результатов.

Внешние прямые связи являются управляющими по отношению к подчиненному уровню иерархии. Внешними обратными связями подчеркивается возможность перехода, в случае необходимости, к повторной реализации предыдущей стадии жизненного цикла (рис.1).

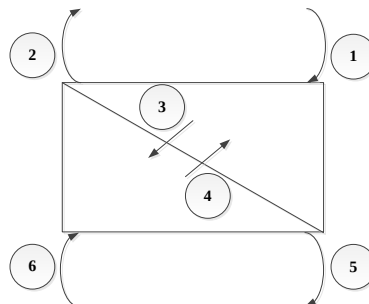


Рис. 1. Содержание внешних и внутренних связей стадий каскадной модели жизненного цикла

¹ Труды второй международной конференции "Интеллектуальные технологии обработки информации и управления", 10 - 12 ноября, Уфа, Россия, 2014

- 1 - прямая (управляющая) связь между $(k-1)$ -й и k -й стадиями жизненного цикла (передача результатов $(k-1)$ -й стадии на вход k -й стадии жизненного цикла);
- 2 - обратная внешняя связь между k -й и $(k-1)$ -й стадиями жизненного цикла (сообщения о необходимости внесения изменений в результаты $(k-1)$ -й стадии по результатам k -й стадии жизненного цикла);
- 3 - прямая внутренняя связь (представление для анализа качества результатов, получаемых при реализации k -й стадии жизненного цикла);

- 4 - обратная внутренняя связь (сообщения о необходимости внесения изменений в результаты, получаемые при реализации k -й стадии жизненного цикла);

Учет нелинейного характера иерархической модели имеет принципиальное значение. В нелинейных системах незначительные входные воздействия могут привести к значительным эффектам на выходе [3, 4] и др. Именно нелинейностью, на наш взгляд, объясняется то, что чем позднее обнаруживается ошибка в программном продукте, тем дороже обходится ее исправление.

Обратимся к устройству дома качества на примере: «требования пользователя – системные требования» (рис.2).

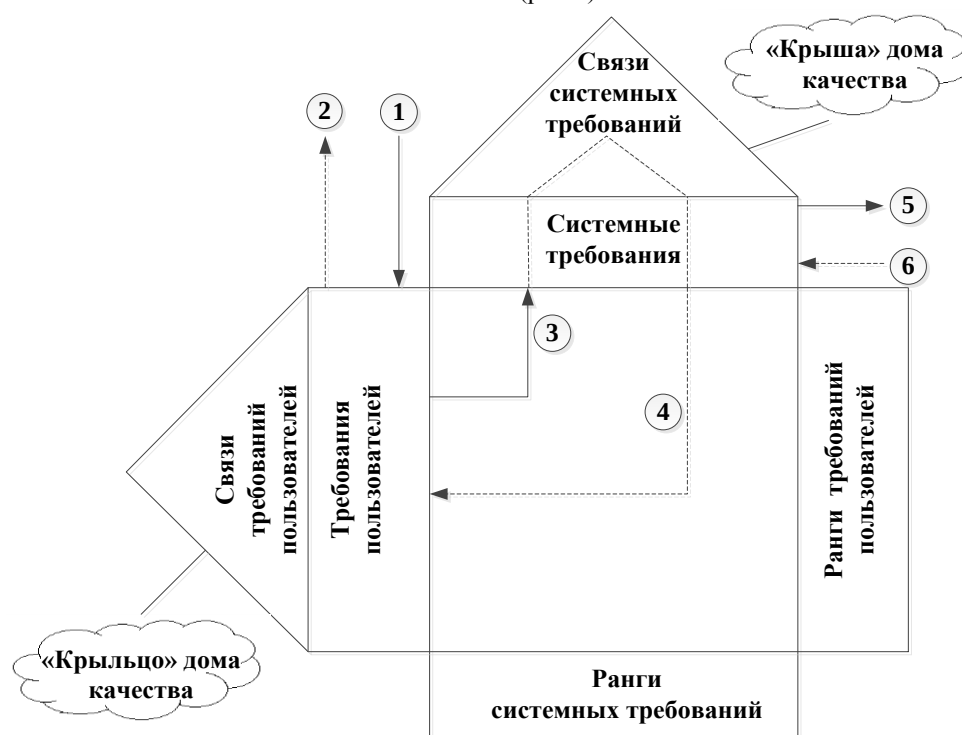


Рис. 2. Прямые и обратные связи в доме качества «требования пользователей – системные требования»

- 1 - прямая внешняя связь с предшествующим домом качества «требования бизнес-процессов – требования пользователей»;
- 2 - обратная внешняя связь между домами качества. Такая связь возникает, например, если в результате анализа не прямых внутренних связей выявляется противоречие между требованиями;
- 3 - прямая внутренняя связь «требования пользователей – системные требования»;
- 4 - обратная (непрямая) внутренняя связь «требования пользователей – требования пользователей». Наличие этой связи обеспечивается наличием транзитивных связей «требования пользователей – системные требования – связи системных

- 5 - прямая внешняя связь с домом качества «требования пользователей – системные требования»;
- 6 - обратная (непрямая) внутренняя связь между домом качества «требования пользователей – системные требования» и домом качества «системные требования – требования к архитектуре программной системы». Эта связь возникает, например, если ни одно из реально возможных архитектурных решений не обеспечивает реализации системных требований;

Архитектура дома качества совпадает с архитектурой стадии жизненного цикла в рамках водопадной

модели. Иными словами, дом качества является одним из возможных инструментов практической реализации концептуальной модели жизненного цикла – «водопадной модели».

Каскад дома качества

Установление наличия не только прямых, но и транзитивных (непрямых) между составляющими «крыльца» дома качества, создает предпосылки раннего выявления противоречий на входе дома качества, и соответственно внесению своевременных изменений.

Кроме выше изложенного, использование такого инструмента как «дом качества» позволяет получить следующие преимущества:

- лучше понимать и ранжировать по значимости требования пользователей;
- улучшать способ представления систем требований, соответствующих разным фазам жизненного цикла программной системы;
- выполнить более глубокий анализ горизонтальных и вертикальных связей между требованиями, советующими разным стадиям жизненного цикла;
- сократить время реализации программного проекта (согласно литературным данным [7, 8, 9], относящихся к использованию QFD применительно к сложным системам сокращения может составлять 25-50%);

- уменьшить дублирование деятельности на разных стадиях жизненного цикла изделия;
- назначить каждой задаче, отнесенной к определенной стадии жизненного цикла, владельца (лица, ответственного за ее решения);
- сократить число «узких мест» в программном проекте;
- уменьшить количество проблем, связанных с организацией основного, вспомогательного и обеспечивающего процессов проекта;
- сократить количество повторно выполняемых работ.

Приведенный перечень не является исчерпывающим. Более детальное обсуждение QFD преимуществ и разработанных на ее основе инструментов приводится в [10, 11] и др.

Устранение противоречий может потребовать внесения изменений в структуры предшествующих домов качества. Установление дополнительных внутренних и внешних связей позволяет предложить модель каскада домов качества, отличную от описанной во многих источниках, например, [7, 12, 13].

На рис.3 представлен каскад домов качества, отражающий развертывание требований к программной системе с учетом транзитивных связей между требованиями.

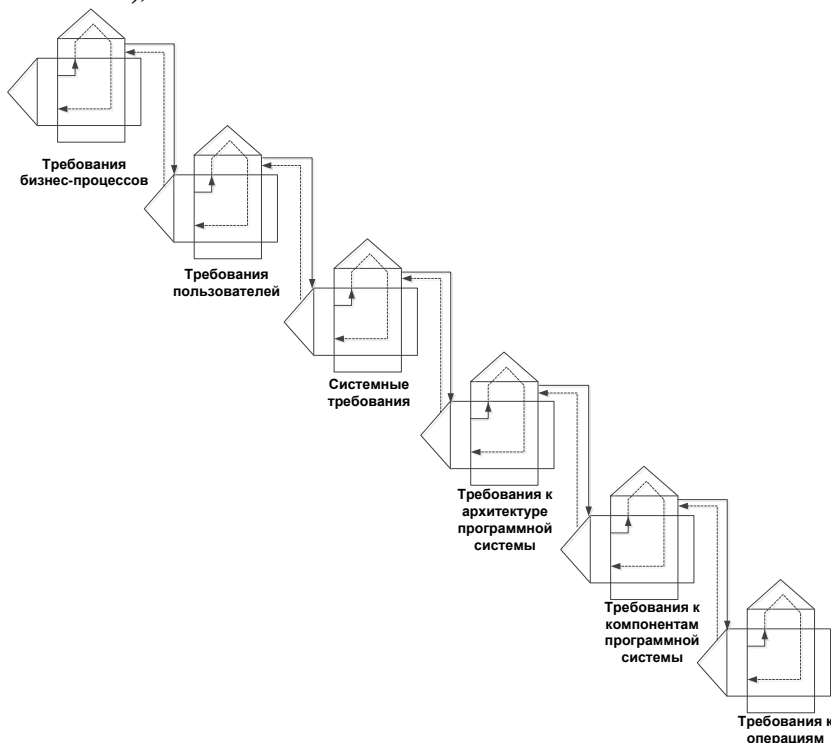


Рис. 3. Каскад домов качества с учетом внешних и внутренних обратных связей

Реализация программного проекта предполагает выполнение взаимосвязанных основного, вспомогательного и обеспечивающего процессов

[14]. На рис.4 приведен фрагмент нелинейной иерархической модели программного проекта как совокупность домов качества, соответствующих трем

указанным классам процессов. Особенностью этой модели является то, что на каждой стадии программного проекта анализируются

альтернативные варианты домов качества в рамках основного, вспомогательного и обеспечивающего процессов.

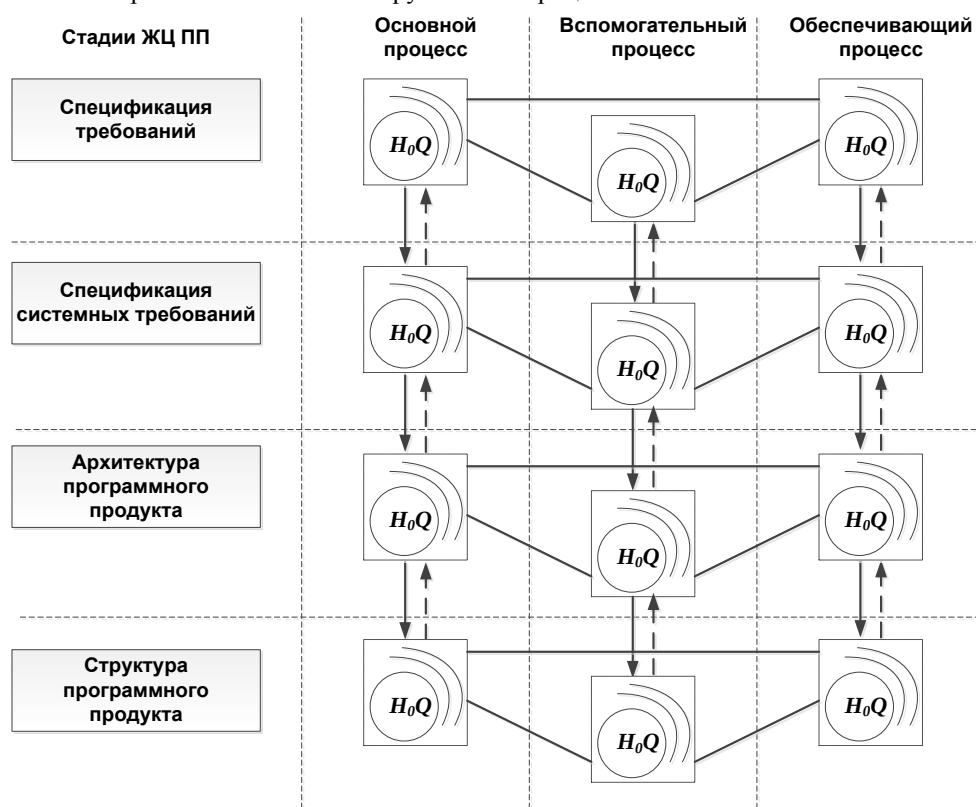


Рис. 4. Фрагмент нелинейной иерархической модели программного проекта в терминах «Дом качества»

В литературе можно встретить упоминания о применении домов качества в различных областях [7, 9, 13]: организация учебного процесса, выпуск новых изделий, оказание консалтинговых услуг и др. Но эти описания не относятся к такой деятельности как ИТ. Стоит отметить, что для адаптации идей, которые содержатся в работах по QFD и домам качества, в область программной инженерии требуются дополнительные усилия.

Заключение

- Выявлено такое понятие как «каскад домов качества»;
- Проведены параллели между водопадной моделью жизненного цикла программных изделий и системной процедурой преобразования характеристик;
- Описано применение такого инструмента как дом качества к программным продуктам с учетом прямых и обратных транзитивных связей.

Список используемых источников

1. Software Engineering Standards PSS-05-0.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993.
3. Rzevski G. Managing Complexity. «Проблемы управления и моделирования в сложных

системах». Труды XVI Международной конференции, Самара, 2014. С. 3-12.

4. Kaplan S., Visnepolschi S., Zlotin B., Zusman A. New Tools for Failure and Risk Analysis. Ideation International Inc., 2005. 68 p.
5. Duffy G., Moran J., Riley W. Solve the real problem using root cause analysis. The juran institute 2007. Available online at: <http://www.juran.com/newsdetails.aspx?id=69>.
6. The waterfall model. <http://cavehill.uvi.edu/staff/eportfolios/paulwalcott/courses/comp2145/2010/waterfallmodel.htm>.
7. Bahill A. T., Chapman W. L. «A Tutorial on Quality Function Deployment». *Engineering Management Journal* 1993; 5: 24-35.
8. Лоренс П. Сулливан. Структурирование функции качества. <http://inventech.ru/lib/sfq-0010/>.
9. Суворова Л.А., Цвилов Р.П. «Применение методологии QFD и статистических методов в управлении качеством продукции на промышленном предприятии». *Качество, инновации, образование* 2005; 2:72-83.
10. Edwin B. Dean. Genopersistang the system // https://archive.org/stream/nasa_techdoc_20040129596/20040129596#page/n0/mode/2up.

11. Arash Shahin. Departament of management. University of Isfahan, Iran. Quality function deployment: A comprehensive review // <http://www.research.net/publication/228360251>.
12. Милошевич Д. Набор инструментов для управления проектами. М.: Компания Ай-Ти: ДМК Пресс, 2008.
13. Mazur G. H. "QFD for service Industries from Voice of Customer to Task Development". *The Fifth Symposium on Quality Function Deployment Novi*, Michigan June 1993, Japan Business Consultant, Ltd. P. 485-503.
14. A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 2013.