

## ПРОЕКТНОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК КОМПОНЕНТ ПРОЕКТНОЙ КУЛЬТУРЫ СПЕЦИАЛИСТА

**В.И.Шеховцова**

*кандидат педагогических наук, старший преподаватель*

*Украинская инженерно-педагогическая академия*

У статті наводяться визначення поняття «проектування» на сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства, принципи автоматизованого проектування у сфері комп'ютерних технологій та позначаються шляхи формування проектного мислення як складового елементу проектної культури у підготовці фахівців комп'ютерного профілю.

*Ключевые слова:* проект, проектування, проективне мислення, системний підхід, системне мислення, комп'ютерні технології.

Современное проектирование входит во все сферы жизнедеятельности людей. Оно стало полноправной частью не только производственной сферы, но и уверенно занимает образовательную, социальную, финансовую, политическую и другие стороны человеческого бытия. Как следствие – сама проектная деятельность выходит за рамки чисто инженерного понятия в более обобщенное понятие и расширяет круг влияния на общество.

В современном понятии проектирование отражает общую направленность на реальные объекты, а не на деятельность, как это трактовалось раньше. Если реализация проекта вносит изменения в объективную часть жизненного мира, то реализация программ вызывает к жизни какую-то деятельность (или процесс, ее замещающий). В частности, проектные программы организуют процессы разработки и организационно-технологической реализации проектов сложных, комплексных объектов. В то время как системы программирования (конкретные задачи учета выпуска продукции и ее сбыта, вычислительного процесса или сценариев извлечения информации из заданной среды) часто становятся объектом проектирования.

Принципиальной для проектирования является его ориентация на реализацию проекта в материальных, технологических и организационных условиях. Даже в тех случаях, когда фактически реализация не осуществляется или не предполагается в проектах, ориентированных на игровые, учебные или методологические цели, реализуемость является априорной предпосылкой проектного сознания. Поэтому проекты принято оценивать как на фактическую реализуемость, так и на принципиальную реалистичность.

В современном проектировании, имеющим дело с пространственной, образной, технологической реальностями, особо важен позитивный ценностный акцент самого процесса, поскольку проектировать – это, значит, разрабатывать целенаправленные действия. Обособление проектирования и проникновение его в смежные области, связанные с решением сложных социотехнических проблем, привело к кризису традиционного инженерного мышления. Это привело также к развитию новых форм проектной культуры, появлению новых системных и методологических ориентаций, к выходу на гуманитарные методы познания и освоение действительности.

Целью данной публикации стало определение путей формирования проектного мышления как составного элемента проектной культуры в подготовке специалистов компьютерного профиля.

*Проектирование* – универсальный и самостоятельный в интеллектуальном и социокультурном отношении тип деятельности, направленный на создание реальных объектов и/или эффектов с заданными функциональными, технико-экономическими, экологическими и потребительскими качествами. Оно включает:

- научно-техническое и социокультурное обоснование, оценку и согласование проекта среди заинтересованных сторон (официальных или общественных организаций, потребительских групп или отдельных лиц), заканчивающееся решением о принятии проекта;
- разработку документируемого на каком-либо профессиональном языке проекта (описания, изображения, системы формул, компьютерной программы, текста), удовле-

творящего принятым в данной области критериям проектосообразности;

- реализацию его доступными для изготовителя технологическими, организационными, инвестиционными и прочими средствами.

В отличие от проектирования, прогнозирование представляет собой познавательное отношение к будущему, дающее объективное знание о нем. Его условием является невмешательство в будущее со стороны прогноза (через проектирование или управление).

Системный подход в проектировании лег в основу системотехнической деятельности, осуществление которой происходит в системе «человек–техника–среда». Принято разделять системотехническую деятельность по следующим этапам:

- макропроектирование (внешнее проектирование);
- микропроектирование (внутреннее проектирование);
- проектирование окружающей среды (формулировка целей системы);
- разбивка системы на подсистемы (разделение и распределение функций);
- проектирование подсистем (изучение их взаимодействия и интеграция системы).

Каждый этап связывается с определенными средствами символического и графического представления системы. В общем случае системотехническая деятельность рассматривается как процесс синтеза функциональной модели системы с дальнейшим ее преобразованием в структурную модель (или ее реализацию).

*Функциональная модель* воспроизводит протекание в реальной системе субстанции (вещества, энергии или информации). Она преобразует входную субстанцию в выходную, адекватно функционирующую реальной технической системы. Такую модель называют поточной системой [1]. Здесь могут вводиться определенные промежуточные преобразования, то есть описываются операции, которые выполняет каждый элемент системы по отношению к внутреннему потоку. В качестве функциональных моделей могут быть использованы, например, структурно-функциональные модели, визуализированные в виде структурных графов.

Функциональные модели могут быть получены тремя способами (рис. 1).

В первом и во втором случаях предварительно существует прототип системы. В первом случае он дан в виде блок-схемы, а во втором – в виде последовательности

инструкций. В третьем случае такого прототипа системы нет. Если функциональная модель не может быть получена ни одним из указанных выше способов, она представляется в виде поточной диаграммы. С помощью перестановки блоков, замены нескольких блоков одним, разделением одного блока на несколько, эквивалентным изменением связей между блоками и т.п.

Для создания системы недостаточно какого-либо одного описания, необходимо сочетание блок-схемы, поточной диаграммы и функциональной модели. В процессе проектирования они постоянно корректируются и подгоняются друг к другу за счет возвращения на предыдущие стадии. В результате получается некоторое целостное описание системы, составляющие которого, взаимно дополняют друг друга.

Фазы и операции системотехнической деятельности соответствуют ее разбивке с точки зрения временной организации работ [3; 4], параллельной и последовательной связи между ними, возможности выделения фрагментов деятельности и т.д. Это представление системотехнической деятельности используется главным образом для синхронной организации и установления последовательности операций (алгоритма разработки системы). Оно также служит средством решения задачи автоматизации проектирования сложных технических систем.

К этапам системотехнического проектирования относят:

- предпроектную стадию (подготовка технического задания);
- разработку эскизного проекта;
- создание (организация) проекта;
- внедрение;
- эксплуатацию и оценку;
- утилизацию.

Начальной точкой системотехнической деятельности является гипотетическая потребность, существующая в определенной социально-экономической сфере.

Предварительное проектирование имеет целью установить, какая из предложенных на предыдущем этапе альтернатив является наилучшей проектной идеей. Результатом этого этапа является общая идея системы, которая будет служить руководством для детального проектирования.

Цель детального проектирования – довести предварительную идею системы до физической реализации и разработать окончательную конструкцию системы. Общая идея системы зафиксирована, подсистемы точно определены, и имеется предварительное решение выполнить полный проект.

Фазой детального проектирования системы не завершается системотехнический цикл. Он включает в себя еще про-

ектирование производства, распределения потребления и снятия с эксплуатации.

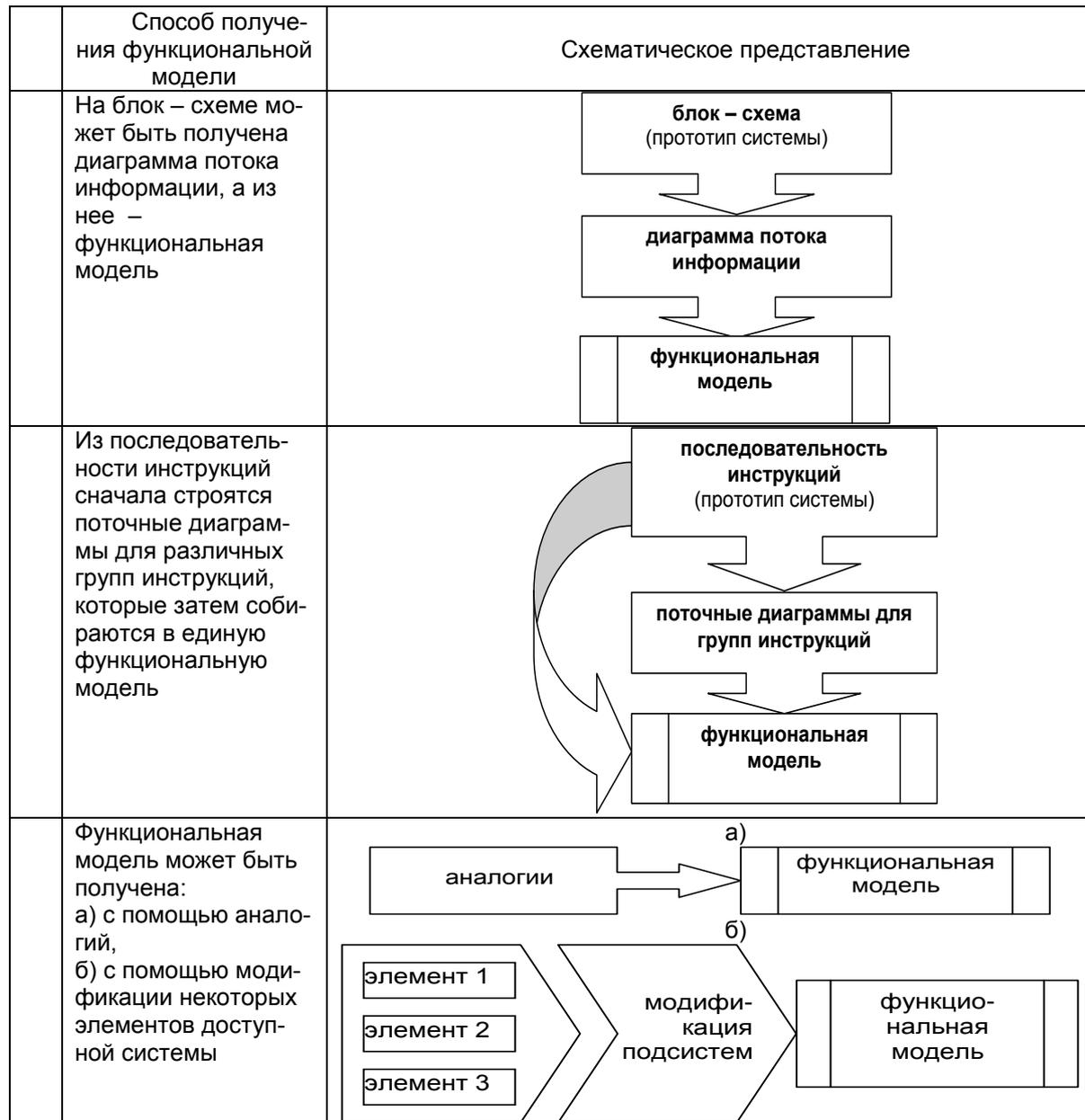


Рис. 1. Способы получения функциональной модели

Таким образом, каждый шаг системотехнической деятельности может быть представлен как процесс, состоящий из последовательности задач. Эта последовательность является специализированным процессом решения проблемы, включающим в себя анализ проблемной ситуации, синтез решений, оценку и выбор из альтернатив, оптимизацию, пересмотр и осуществление. На каждом шаге проектирования от анализа потребностей фазы изучения осуществимости до перепроектирования (фаза детального проектиро-

вания) иногда полностью, иногда частично, решается одна и та же последовательность задач.

Системотехническая деятельность представляет собой *комплексный вид деятельности*, включающий большое число исполнителей и функций. Можно выделить «горизонтальную» и «вертикальную» структуры системотехнической деятельности. Эти структуры отражают существующую в системотехнике связь работ и специалистов: первая соответствует типам компонентов и аспектов системы

(создание программных процедур или машинных блоков, проектирование «плоскости соприкосновения» человека и машины, разработка экономических, организационных и социальных аспектов системы и т.п.), вторая соответствует общей последовательности работ системотехнической деятельности (исследование, изобретательство, проектирование, конструирование, изготовление и внедрение, эксплуатация).

Можно утверждать, что сегодня проектирование трансформировалось в системное проектирование, направленное на реорганизацию человеческой (например, управленческой) деятельности, а не только на разработку машинных компонентов. Это приводит к тому, что деятельность и проектирование меняются местами. Если традиционное инженерное проектирование входит составной частью в инженерную деятельность, то системное проектирование, напротив, может включать (если речь идет о создании новых машинных компонентов) или не включать в себя инженерную деятельность.

В проектировании автоматизированных комплексов и информационных систем проектирование меняет акцент на главенствующую роль человека в процессе принятия решений по выбору того или иного варианта проектной реализации. При этом именно человек (специалист-проектировщик) должен обладать высоким уровнем проектной культуры и, в первую очередь, иметь системное, аналитическое мировоззрение, позволяющее находить наилучший способ решения проектной задачи. Основными принципами автоматизированного проектирования в области компьютерных технологий становятся следующие:

1. Информационные системы – это человеко-машинные системы, в которых решающее право и ответственность остается за человеком – специалистом-проектантом, компьютер – необходимый и обязательный инструмент проектирования и эксплуатации такой системы.

2. Автоматизированное проектирование – сложный комплексный процесс, объеди-

ненный общей идеей. Системный подход ко всему проекту, как сложной иерархической структуры, требует глубоких знаний, умений и навыков и в области компьютерных технологий, и в области компьютерной техники. Рациональное использование техники и технологий возможно только при наличии у проектировщика развитого системного и аналитического мышления.

3. Каждая составная часть проектируемой компьютерной системы должна быть взаимосогласованной как по горизонтальным связям, так и в вертикальной плоскости взаимосвязи. Согласованность между отдельными подсистемами должна осуществляться на уровне информационных потоков, программных процедур, технических и технологических элементов.

4. Проектируемая информационная (компьютерная) система должна быть открытой и развивающейся. Прогресс компьютерных технологий и техники вынуждает применять гибкие составные элементы в целостную систему, с учетом возможности их модернизации и адаптации к новым требованиям.

5. Автоматизированное проектирование максимально использует унифицированные модули. Этот принцип требует от проектировщика умений поиска и применения имеющихся (ранее разработанных) элементов и программных модулей, анализа и синтеза разноплановых технологических средств и инструментов.

Все изложенные принципы являются основой для формирования проектной культуры и проектного системного мышления в проектировочной деятельности. Базой для их развития являются системотехнические дисциплины в ВУЗе. Однако успех проектирования зависит от умения специалиста постоянно наращивать свои профессиональные способности, расширять и углублять знания, накапливать и совершенствовать умения в области профессионального проектирования.

---

---

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гуд Г.Х., Макол Р.Э. Системотехника. Введение в проектирование больших систем / Г.Х.Гуд, Р.Э.Макол. – М.: Наука, 1962. – 263 с.
2. Генисаретский О.И. Проектная культура и концептуализм [Электронный ресурс] / О.И.Генисаретский. – Режим доступа: <http://www.prometa.ru/metod/concept.htm>.
3. *Деловое планирование: Методы. Организация. Современная практика.* – М.: Финансы и статистика, 1997. – 368 с.
4. *Достижение качества через преобразование.* Подход к улучшению управленческой деятельности: Информ. бюл. ассоциации Деминга / [Под ред. Ю.Т.Рубаника]. – М.: МГИЭТ (ТУ), 1995. – 98 с.

Стаття надійшла до редакції 17.11.2010 р.