

ПРЕДИСЛОВИЕ

Я пишу, чтобы призвать проектировщиков и руководителей дизайн-проекта к содержательным размышлениям о *процессе* проектирования предметов, особенно сложных систем. При этом я стою на позициях инженера, для которого важны не только полезность и производительность, но также эффективность и изящество¹.

Для кого предназначена эта книга

Моя книга [40] была рассчитана на “профессиональных программистов, профессиональных руководителей и особенно профессиональных руководителей-программистов”. Я обсуждал потребности, трудности и методы достижения концептуальной целостности при создании программного обеспечения коллективами.

В настоящей книге предметная область существенно расширена и подытожены результаты, полученные мною в течение еще 35 лет. Опыт проектирования убеждает меня, что при всей неповторимости процессов проектирования в различных областях деятельности в них есть нечто постоянное. Поэтому моя целевая аудитория такова.

- 1. Проектировщики самых разных направлений.** Систематическое проектирование, исключая интуицию, порождает черепаши темпы с бесконечными пересмотрами и остановками работ; интуитивное проектирование без систематизации подрывает веру в творческую фантазию. Как совместить интуицию и систематический подход? Как стать полноценным проектировщиком? Как организовать работу коллектива, занимающегося проектированием?
- 2. Безусловно, я стремлюсь охватить многие области, но в основном обращаюсь к читателям, занимающимся проектированием компьютерного программного обеспечения и оборудования, поскольку в большей степени готов обсуждать конкретные темы именно с ними.** Поэтому некоторые приведенные мною примеры из этих областей будут содержать технические подробности. Другие читатели могут пропускать то, что их не интересует, без ущерба для общего понимания.
- 3. Руководители дизайн-проекта.** Чтобы добиться успеха в своей работе, руководитель проекта должен тщательно регламентировать применяемый процесс проектирования на основе теоретических рекомендаций и уроков практического опыта, а не пытаться скопировать некоторую упрощенную академическую модель или сформировать этот процесс на скорую руку, не принимая во внимание теорию и не учитывая опыт других разработчиков.
- 4. Исследователи проблем проектирования.** Настало время широкого исследования процессов проектирования; это означает, что появляются дополнительные возможности, но вместе с тем обнаруживаются определенные

сложности. Опубликованные исследования показывают, что рассматриваемые темы становятся все более узкими, а значительные проблемы обсуждаются менее часто. Создается впечатление, что из-за стремления к достижению максимальной строгости и созданию общей “науки проектирования” не поддерживается публикация чего-либо, кроме сугубо научных исследований. Я бросаю вызов теоретикам и исследователям в области проектирования и призываю их снова вернуться к рассмотрению вопросов фундаментального значения, несмотря на тот факт, что попытка применения методологических принципов социологии оказалась не совсем удачной. Полагаю, что эти ученые бросят мне ответный вызов и укажут на чрезмерную общность моих наблюдений и предвзятость высказанных мною мнений. Но я надеюсь внести свой вклад в развитие их научной дисциплины, поделившись некоторыми из полученных ими результатов с практиками.

Зачем нужна еще одна книга по проектированию

Создание ранее не существовавших предметов приносит большое удовлетворение. Дж. Р. Р. Толкиен (J. R. R. Tolkien) утверждает, что Бог наделил нас возможностью участвовать в создании как подарком, способным приносить подлинную радость². В конце концов, “Мои все звери в лесу, и скот на тысяче гор ... Если бы Я взалкал, то не сказал бы тебе”³. Творчество само является источником удовольствия.

Процесс проектирования еще не изучен достаточно полно ни в психологическом, ни в практическом аспекте. Причиной этого не является недостаточное количество исследований. К тому же многие проектировщики поделились итогами собственных размышлений над применяемыми ими процессами. Но в основе многих исследований по-прежнему остается стремление преодолеть наблюдаемый в каждой дисциплине проектирования глубокий разрыв между продуктом высшего и среднего качества, а также между продуктом среднего качества и результатом применения недостаточно компетентного подхода. Значительную часть стоимости проектирования, которая нередко достигает одной трети, составляют переделки, связанные с исправлением ошибок. Несомненно, что посредственное проектирование влечет за собой бесполезные затраты дорогостоящих ресурсов, разрушает среду, отрицательно влияет на конкурентоспособность внутри страны и за рубежом. Проектирование важно; обучение проектированию еще важнее.

Как уже не раз было сказано, систематизация процессов проектирования должна привести в среднем к повышению качества готовой продукции, и практика это подтверждает. По-видимому, впервые попытки осуществить программу систематизации и стандартизации предприняли проектировщики-машиностроители из Германии⁴.

В дальнейшем значительным стимулом к расширению исследований процессов проектирования явилось появление компьютеров, а затем искусственного

интеллекта. В частности, оправдались первоначальные прогнозы, которые так долго оставались неосуществленными и многими, в том числе и мной, считались неосуществимыми, о том, что методы искусственного интеллекта позволят не только перенести на компьютер большую часть тяжелой и рутинной работы по проектированию, но даже создать блестящие проекты, лежащие за пределами областей, обычно исследуемых людьми⁵. Возникла отдельная научная дисциплина — исследование проектирования, которой посвящаются специализированные конференции, выпускаются журналы и проводятся многочисленные исследования.

Итак, проблемы проектирования уже тщательно изучены и полученные результаты аккуратно систематизированы. Зачем тогда нужна еще одна книга?

Во-первых, процесс проектирования, начиная со Второй мировой войны, развивался очень быстро, и в него было внесено множество изменений, которые редко обсуждаются. При создании сложных артефактов общепринятой нормой становится коллективное проектирование. Коллективы часто географически рассредоточены. Проектировщики все в большей степени становятся изолированными и от сферы реализации, и от сферы эксплуатации; как правило, они больше не могут создавать своими собственными руками предметы, которые они проектируют. Все виды проектов теперь зафиксированы в компьютерных моделях, а не в чертежах. Формальные процессы проектирования все чаще преподносятся в качестве отдельной учебной дисциплины, а предприниматели, привлекая специалистов, требуют от них подготовки по этой дисциплине.

Во-вторых, остается много неизученного. Когда мы пытаемся преподавать студентам знания о том, как качественно проектировать, становятся очевидными пробелы в нашем понимании этой темы. Найджел Кросс (Nigel Cross), пионер в исследовании проектирования, прослеживает четыре стадии развития исследовательского процесса проектирования.

1. *Предписание* идеального процесса проектирования.
2. *Описание* внутреннего характера проблем проектирования.
3. *Наблюдение* фактически происходящей деятельности по проектированию.
4. *Отражение* результатов в основных концепциях проектирования⁶.

Мой опыт проектирования был накоплен в течение шести десятилетий и охватывает пять областей: архитектуру вычислительных систем, программное обеспечение, гражданское строительство, документацию и организационные структуры. В одних областях я главным образом выполнял функции основного исполнителя, а в других моя роль в большей степени сводилась к тому, чтобы просто быть сотрудником в коллективе⁷. Я в течение долгого времени интересовался процессами проектирования; еще в 1956 году я защитил диссертацию на тему “Аналитическое проектирование систем автоматической обработки данных”⁸. Возможно, теперь настало время обобщить результаты моих многолетних размышлений.

К какому жанру относится эта книга?

Я пришел к выводу, что практически во всех областях процессы проектирования весьма похожи, и это просто поразительно! Повсеместно происходят аналогичные мыслительные процессы, человеческие взаимодействия, повторы ранее выполненных этапов, проверки соблюдения ограничений, рабочие операции и т.д. В настоящих заметках отражены итоги размышлений над тем, есть ли во всем этом основополагающий инвариантный процесс и в чем он состоит.

Разумеется, архитектура вычислительных систем и архитектура программного обеспечения как области знаний имеют короткую историю, а накопленные результаты анализа применяемых в этих областях процессов проектирования остаются довольно скромными. С другой стороны, строительная архитектура и механическое проектирование имеют сложившиеся и развитые традиции. Эти области не испытывают недостатка ни в теориях проектирования, ни в теоретиках проектирования.

Я — проектировщик профессионального уровня в тех областях, которые имеют лишь скромные научные традиции, и любительского уровня в некоторых более обширных и глубоких областях. Поэтому я попытаюсь извлечь некоторые уроки из появившихся много ранее теорий проектирования и применить их к компьютерам и программному обеспечению.

При этом я полагаю, что часто провозглашаемая цель создания единой “науки о проектировании” недостижима и в действительности вводит в заблуждение. Мое скептическое отношение к предполагаемой формализации дает мне право рассуждать о применении в проектировании интуиции и опыта, включая опыт других проектировщиков, которые любезно поделились со мной своими мыслями на этот счет⁹.

Таким образом, настоящая книга не является учебником или монографией с целостным изложением, а скорее представляет собой ряд отдельных заметок, которые несут отпечаток моего субъективного мнения. Разумеется, я постарался предоставлять по ходу изложения полезные ссылки и примечания, в которых приведены интересные дополнительные сведения, но рекомендую сначала быстро прочитывать каждую главу, игнорируя примечания и ссылки, а затем, по желанию, возвращаться и изучать вспомогательный материал. Поэтому указанная информация вынесена мною за пределы основного текста глав.

Кроме того, приведены практические примеры, содержащие конкретные данные, которые могут упоминаться в отдельных главах. Выбор этих практических примеров определялся не по их значимости, а по тому принципу, что с их помощью можно обобщить определенный опыт, на основании которого в настоящей книге сформулированы заключения и выражены мнения. Особое внимание я уделю описанию примеров функционального проектирования домов, поскольку эти примеры могут многое раскрыть для проектировщиков, действующих в любой информационной среде.

Я занимался функциональным проектированием (разработкой подробного поэтажного плана, чертежей системы освещения, электроснабжения, водопровода и канализации) для трех проектов домов в качестве главного архитектора. Сравнение и противопоставление осуществляемого при этом процесса с процессом проектирования сложного компьютерного оборудования и программного обеспечения помогли мне постулировать основы процесса проектирования, поэтому я использую некоторые выполненные мною проекты в качестве практических примеров, описывая указанные процессы более подробно.

Ретроспективный анализ показывает, что многие из рассматриваемых практических примеров имеют удивительный общий признак: *чем более смелыми являются проектные решения, кто бы ни был их автором, тем выше вероятность получения высокого качества результатов.* Иногда эти неожиданные решения были найдены благодаря предвидению, а в отдельных случаях возникли после отчаянных попыток выйти из безнадежного положения. Проектирование всегда немного сродни азартной игре, требующей дополнительных вложений в расчете на получение лучшего результата.