

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ

К.А. Сорудейкин

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

e-mail: [Kirill.A.Sorudeykin@ieee.org](mailto:Kirill.A.Sorudeykin@ieee.org)

*Main problems of Software Engineering appear as a result of incompatibilities. For example, the quality of organization of production process depends on correspondence with existent resources and on equivalence of comprehension of project goals by all members of a team. Software Design is another example. Its successfulness rides on architecture's conformity with project's concepts. This is a point of great nicety. All elements should make a single space of interactions. And if the laws of such space are imperfect missequencing comes and the concept of a software system fails. We must do our best for this not to have happened. To that end having a subtle perception of systems structures is essential. Such knowledge can be based only on a fresh approach to the logical law.*

Каждый, кто серьёзно занимается наукой, убеждается в том, что в законах природы присутствует некий дух, и этот дух выше человека. По этой причине занятия наукой приводят человека к религии.

Альберт Эйнштейн

Знание последующих, второстепенных причин само приходит к тому, кто познал изначальную причину.

Ведические писания

К размышлениям над природой взаимодействий нас толкает множество причин, но в первую очередь ощущение того, что те правила и законы взаимодействий, которые приняты в человеческом обществе, в мире науки, искусства, неполны и недостаточны. Можно сказать, что на сегодняшний день в науке не существует ясности относительно понятий, лежащих в глубинах научной аксиоматики. Если мы попытаемся проанализировать терминологию, то в результате заметим, что, например, термин «оптимальность» не имеет четкого определения, так же как и термины «истина», «логика» и др. Не смотря на прогресс, мы вынуждены использовать в некотором смысле «мистические» понятия абсолютности и бесконечности. Данная ситуация приводит к противоречиям и затрудняет научное развитие. Поэтому существует необходимость в переосмыслении аксиоматики информационных наук, с целью подстроить базис науки под предъявляемые сегодня к нему требования. Мы не можем определить фундаментальные законы абсолютно, но можем как угодно близко приближаться к ним. Это дает нам повод судить о возможности нахождения ответов на стоящие перед нами важнейшие вопросы.

Стремление к осознанию лежит в корне науки, и это стремление человека к исследованию соотношений, закономерностей, взаимосвязей между понятиями и самих понятий. Обучение является процессом, аналогичным научным изысканиям, поскольку требует осознания изучаемого материала. Всем известно, чтобы применять знания, необходимо сначала сформировать для себя «общую картину», в которой каждый объект знания найдет свое место. Процесс обучения становится проще, когда за плечами есть определенный опыт в смежных областях. Причем освоенные знания представляются нам очень простыми. Причина этого кроется в законах мышления, о чем подробнее будет сказано ниже. Стремление науки с возрастающей интенсивностью усложняться идет вразрез с ними. Простота, с которой мы можем представить новую для нас идею или концепцию, наводит на мысль о том, насколько могут быть просты искомые законы, являющиеся предметом данной работы.

Между различными понятиями возможно провести цепь логических умозаключений. Тогда говорят, что существуют вложенности и наследование понятий. На самом деле, таким образом мы не можем построить исчерпывающее описание исследуемой системы. И это представляет собой серьезную проблему, ведь главный вопрос остается нерешенным и все время обходится стороной. Он может быть сформулирован следующим образом: что такое взаимодействие, какова его природа и место среди объективных законов. Любая система может быть описана как некоторое пространство. Но принятые сегодня законы логики описывают лишь малую часть действительности, базирясь не на этом понятии, а лишь на его частных проявлениях – так называемых «законах формальной логики», не позволяющих простым способом описать соотношения между различными пространствами. Существует более удобный и перспективный путь – найти такие средства, которые позволили бы более простым способом формулировать и анализировать задачи. Необходимо найти упущенные звенья в описании законов логики. Первым шагом к этому является описание закономерностей, лежащих в основе процесса постановки задач. Это позволит нам связать такие области как проектирование и мышление в рамках единой модели. Законы проектирования архитектур программных систем это не что иное, как проявление законов природы. Они относятся к классу законов, применимых к любым системам и описывают баланс в соотношениях между понятиями. Было бы ошибкой искать природу проектирования в какой-либо прикладной области. Один из выдающихся математиков сказал, что математика – абстрактная наука и должна лежать вне прикладных областей, являясь связующим звеном между ними. Точно так же и в нашем вопросе, мы не сможем получить удовлетворительный ответ, не взглянув на проблему шире ее конкретного применения.

Если анализировать данную тему с точки зрения программной инженерии, хотелось бы рассмотреть следующий вопрос: каковы могут быть критерии качества проектирования. Сосредоточимся на содержательной стороне вопроса, не останавливаясь на таких пунктах, как стоимость, соответствие требованиям, удовлетворение стандартам и т.п., чтобы не отвлекаться от главной темы данной работы и стоящей перед нами цели. В рассуждении мы будем преимущественно опираться на то, что проектирование является *процессом*, поэтому акцентируем внимание на особенностях *процесса проектирования*, как пути построения высокотехнологичного продукта, а не на самом конечном результате, являющемся его следствием. В этой связи основная и, пожалуй, единственная характеристика – удобство. Удобство проектировщиков, которые хотели бы тратить как можно меньше времени на выработку правильных решений и создавать наиболее удобные архитектуры. Удобство инженеров по тестированию, которые хотели бы достаточно четко знать, какие части системы нуждаются в более качественной проверке и так же заинтересованные в минимизации требуемого на тестирование времени. Удобство аналитиков, которые хотели бы заранее знать, в какой области лежат более успешные с точки зрения бизнеса идеи. Удобство ученых, анализирующих прикладные области, находящихся закономерности и стремящихся сделать свои результаты более доступными для прикладного использования. Удобство руководителей корпораций, которые желали бы выпустить как можно более качественную продукцию в наиболее передовой области технологий с наименьшими временными и финансовыми затратами. Удобство включает в себя как профессиональную, так и эстетическую стороны. И самое главное – этот критерий отвечает требованию рациональности, т.е. реален и не содержит ничего лишнего. В данном случае удобство мы можем иначе назвать простотой, т.е. наиболее простой путь достижения результата с точки зрения конкретных людей, что сочетает в себе простоту понимания решения и простоту его реализации. О простоте может идти речь, если какой-либо процесс или объект понимаем нами, если мы видим причины его возникновения и роль, которую он играет в нашем окружении. Если же что-то не ясно, называем это сложностью, подразумевая необходимость поиска ответов на вопросы.

Говоря о процессе проектирования, мы, по сути, затрагиваем более значительную проблему – организацию рабочего процесса в коллективе, включающую не только программную инженерию, но и вопросы взаимодействия между людьми, культуру компании. Мы не можем игнорировать тот факт, что к примеру, модели жизненного цикла программного обеспечения построены на *особенностях работы людей* над проектами. Или, что по мнению большинства руководителей *человеческий фактор* играет *первостепенную* роль в успешности проекта. Отсюда следует, что если наша модель проектирования превосходно построена с точки зрения логики, но противоречит тем или иным убеждениям участников процесса, она успешно работать не сможет. Пусть даже мы предположим, что каждый человек в команде будет действовать только из профессиональных соображений. Если стоит задача спроектировать достаточно большую систему, что возможно только коллективными усилиями, вопрос о процессе проектирования практически полностью сводится к вопросам о взаимодействиях между людьми в команде, об общем видении цели, об осознанности действий коллектива и отсюда уже определяется тот критерий удобства, о котором мы говорили выше. Проще говоря, в таких случаях сам коллектив в определенном смысле становится частью проектируемой системы. Если деятельность коллектива будет организована неподходящим образом, то не получится слаженной работы и множество ресурсов будет потрачено на поиски «точек соприкосновения» между специалистами, а так же исправление ошибок и несоответствий в проектировании. Наша же задача состоит в том, чтобы *объяснить процессы, происходящие при взаимодействиях и ведущие к самоорганизации*, поскольку более отчетливое понимание природы этих механизмов поможет нам более эффективно организовывать коллективную работу над технологическими проектами, управлять процессами и определять свое будущее.

При проектировании мы руководствуемся логикой, под которой подразумеваем незыблемые законы окружающего мира. Они соблюдаются во всем, с чем мы имеем дело: в природе, в жизни общества, в профессиях, науке – везде, где можно наблюдать какие-либо взаимодействия. Считается, что логика – наука о «правильном» мышлении, при помощи которого достигается истина. Что именно следует подразумевать под понятиями истины и правильности, обычно в источниках не освящается. Многие философы считают, что для каждого человека существует своя истина, своя вера и что мир существует только в сознании, созерцающем его. Ученые отвечают на это тем, что должны существовать объективные законы, которые действуют вне наблюдателя и не зависят от человеческого разума. Мы обычно не акцентируем внимание на столь глубоких вопросах, принимая многое на веру и руководствуясь интуитивными соображениями.

Следование законам проектирования определяет успешность любого технологического проекта. Формализация этих законов является важнейшей для науки задачей. Во избежание противоречий, необходимо определять закономерности, которые были бы наиболее объективны. Это даст аналитический аппарат, способный разрешить множество противоречий точных наук и более эффективно представить систему наших знаний о мире. Методика исследований определяется тем, какие вопросы мы должны себе задавать. В данной работе были рассмотрены основные моменты противоречий аналитических наук. Основной проблемой видится недостаток научного обобщения, призванного объединять эмпирические факты и определять из них качественно новые знания о предмете исследований. В дальнейших работах будет показано, каким образом разрешить эти противоречия за счет углубления современных концепций о принципах построения систем. Термин «концепция системы» подразумевает пространство ограничений, накладываемых на возможности и архитектурные особенности разрабатываемой системы. Никакое пространство не имеет смысла за пределами причинности. Выходя за ее пределы, мы теряем необходимость, т.е. теряем пространство, разрушаем понимание его структуры. Это является залогом и одним из опаснейших «подводных камней» проектирования систем.