

# ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

**В.Д. Даровских**, канд. технич. наук, доцент КГТУ им. И.Раззакова  
[vdarovskih@inbox.ru](mailto:vdarovskih@inbox.ru), <http://ktu.aknet.kg>; <http://ktu.aknet.kg/Ru/ftm/ar/strkaf7>

Проект как замысел, план, совокупность документов для создания объекта или предварительный макет документа есть событие, при котором изменяется, по крайней мере, одно структурное свойство объекта изучения, системы его окружения или связи между ними в течение периода времени определенной продолжительности.

Проекты ориентированы на увеличение гибкости и автоматизацию производственных процессов, подготовку кадров, реорганизацию системы управления производством, разрешение эргономических и социальных проблем и многое, многое другое.

Из-за влияния растущей производительности вследствие рационализации производственных операций, перестройки структуры системы производства, интеграции производственных систем, средств разработки объекта и технологии его производства; ускорения инновационного процесса, зависящего от конкуренции в разработке новых объектов, увеличения их номенклатуры, сокращения сроков создания; низких темпов экономического роста при зрелом внутреннем и давлении внешнего рынков возникают принципиально новые возможности управления ситуациями. Эти возможности неосуществимы без прогрессивных и относительно больших затрат на переход к мелкосерийному и индивидуальному производству (в конечном итоге горячим заказам), относительной синхронизации циклов спроса и производства, причем последние ориентируются уже на текущий и перспективный спрос, интеграцию разработки объекта, его промышленного выпуска и распределения.

Проект, как правило, имеет конкретное обоснование и однозначно сформулированные ожидаемые результаты. Реализуется проект одноразово и предполагает наличие конкретных границ деятельности, сметы на его реализацию,

сроков начала и окончания работы. Для проекта устанавливаются конкретные критерии, согласно которым оценивается степень его завершенности.

Потребление экономической системой новой научной информации возможно лишь в том случае, если эта информация будет соответствующим образом преобразована с целью ее освоения в производстве. Качественные и количественные изменения научной и производственной информации происходят в течение всего исследовательского процесса. Однако особую значимость имеют преобразования, которые происходят на этапе проектной разработки, так как именно здесь создаются предпосылки для связи науки с производством.

Научные проекты важны в исследовательском процессе. Наука в общем является чрезвычайно комплексной стохастической динамической системой. Необходимость системной значимости вызвана функционированием науки как информационной системы и ее взаимосвязями с другими компонентами социальной и экономической систем. Специфика науки как динамической системы состоит в том, что в любой момент ее существования в ней проявляются тенденции к способности сохранять свои характеристики структуры, устойчивости, управляемости, относительной автономности (самостоятельности). Вероятностный характер научных проектов задается условиями их выполнения, поскольку научная деятельность есть совокупность процессов по получению, передаче и использованию научных знаний в объективных и субъективных условиях протекания этих процессов.

Изменение научной системы не связано с перемещением в пространстве. Ее структура изменяется лишь во времени. Поэтому наука отличается от физических систем с пространственной конфигурацией и является развивающейся системой. Характерные качества для науки как развивающейся системы свойственны и для ее составных

частей, которые во временном отношении определяют ее структуру.

По характеру процесс научных исследований непрерывен, но состоит из конечных проектов. Ряд завершенных проектов обеспечивает результативную фазу исследования, из группы последних выходит стадия и т.д. Цикличность процесса не исключает его непрерывности даже при необходимости повторного выполнения некоторых этапов, но со сменой средств, методов, условий, предпосылок.

Однозначно разделить стадии исследовательского процесса весьма затруднительно. Общим для этих стадий является то, что на каждой из них необходимо произвести новое научное знание, а отличие заключается в степени абстракции, охвата и целенаправленности научных знаний. Так, знания, полученные на стадии фундаментальных исследований, служат основой для прикладных исследований, других прикладных исследований, разработок или же носят характер эвристической применимости.

На стадии прикладных исследований получают научные знания, которые устанавливают техническую возможность и экономическую целесообразность для практического исследования полученного результата. Здесь создаются научные основы для дополнения и преобразования научной информации на стадии разработок в целях обеспечения экономической и социальной выгоды. Процесс производства новой научной информации на стадии разработки проекта взаимосвязан с конкретными производственными и техническими условиями, уровнем производственной, технической и технологической культуры занятых в производстве исполнителей, материальными и финансовыми ресурсами, целевым использованием в минимальные сроки существующей научно-технической информации, так как конкретные технические решения обеспечиваются вследствие общей динамики научно-технического прогресса. При этом морфологическая пирамида ценностей объективно определена в сообществах по следующей восходящей: инфраструктура, финансы, сырьевые и материально-технические ресурсы, трудовые ресурсы, технология (оборудование,

инструменты обрабатывающие, установочные и мерительные, режимы), информация, идеи (творческий потенциал, информация и человеческие ресурсы).

Динамика селекции новых идей по мере проверки их практикой показывает, что до 90% конкурирующих идей переводится в ранг тупиковых на предпроектной стадии. В разработку, испытания, производство и реализацию принимают до 4% идей, допущенных к оценке. Каждый последующий этап приемки в случае отказа от ранее принятого решения наращивает трудоемкость проекта и всех его процессов в общей сложности на 100%. Средняя же стоимость внесения изменений по стадиям разработки в относительных единицах достигает шестого порядка.

Через научные разработки новая информация передается в промышленность и, если последняя оказывается неподготовленной, происходит информационная перегрузка входа, то есть возникает несоответствие между исходящей и входящей скоростью передачи информации в системе. Поэтому часто производственное решение ориентировано на создание образцов продукта и технологий, представляющих лишь модификации старых моделей и не требующих качественного их изменения. Это есть простые разработки. Они не основываются на новых научных и технических знаниях, а используют эмпирические данные, полученные в производственной сфере. Этот вид проектов не требует адаптации какой-либо научной информации к возможностям производства и удовлетворяет общественные потребности на уровне существующих достижений. Часто встречающиеся понятия о конструкторской и проектной деятельности должны рассматриваться как синонимы простых разработок, а не как стадии исследовательского процесса. Лишь научные разработки влияют на ускорение научно-технического прогресса, так как на этой стадии создаются уникальные конструкции или технологические процессы, не существовавшие ранее в мире. Простые и технологические разработки лишь поддерживают существующий уровень производства.

Для компенсации потерь времени, рисков, превышения регламентных трудоемкостей рекомендуется разработки вести в рамках предварительно сформированных программ. Программы базируются на проектном опыте, опытном базовом производстве, поглощают несколько проектов в единой тематике, предполагают преимущественно параллельные формы исполнения, повышают коэффициенты использования трудовых ресурсов, материальных и финансовых средств. Отмеченные возможности

объединения проектных и программных работ отражены в таблице.

Проект выполняются исследовательской группой, члены которой объединены глобальной информационной сетью (рис. 1), с конфиденциальным условием предоставления информации. Условия предоставления информации пользователям предполагают охват всей возможной сферы размещения исполнителей.

Сопоставление программных и проектных видов исследований

Программа	Проект
Работа в одной определенной научной области.	Поиск решений определенного актуального вопроса в заданное время и определенными средствами.
Характеризуется неопределенностью получения результата и требуемых объемов инвестиций на ее реализацию.	Характеризуется планомерностью, целенаправленностью, колебанием состава и численности рабочей группы исполнителей в ходе выполнения работы.
Имеет этапы формулировки гипотез, теоретического обоснования, экспериментирования.	Осуществляет разработку концепции, формирование технического задания, техническое проектирование, рабочее проектирование, внедрение.
Сроки выполнения от одного года до десятилетий и более.	От месяца до нескольких лет.
Эффективностью служат ожидаемый срок окупаемости дополнительных капитальных затрат, ожидаемый экономический эффект в абсолютном выражении, ожидаемая экономия трудовых, материальных, энергетических ресурсов.	Мерами эффективности определены количественные: сравнение общих суммарных затрат на разработку за определенный период (от года до пяти лет) с ростом суммы продаж за этот же период; сравнение относительных затрат на разработку с отношением суммы продаж новых продуктов к сумме всех продаж за определенный период, а также качественные показатели: рост компетентности организации в определенной предметной области знаний; повышение качества принимаемых решений, научного престижа и авторитета; рост доверия заказчиков, что определяется через рост заключенных контрактов; признание научными, производственными и государственными органами.

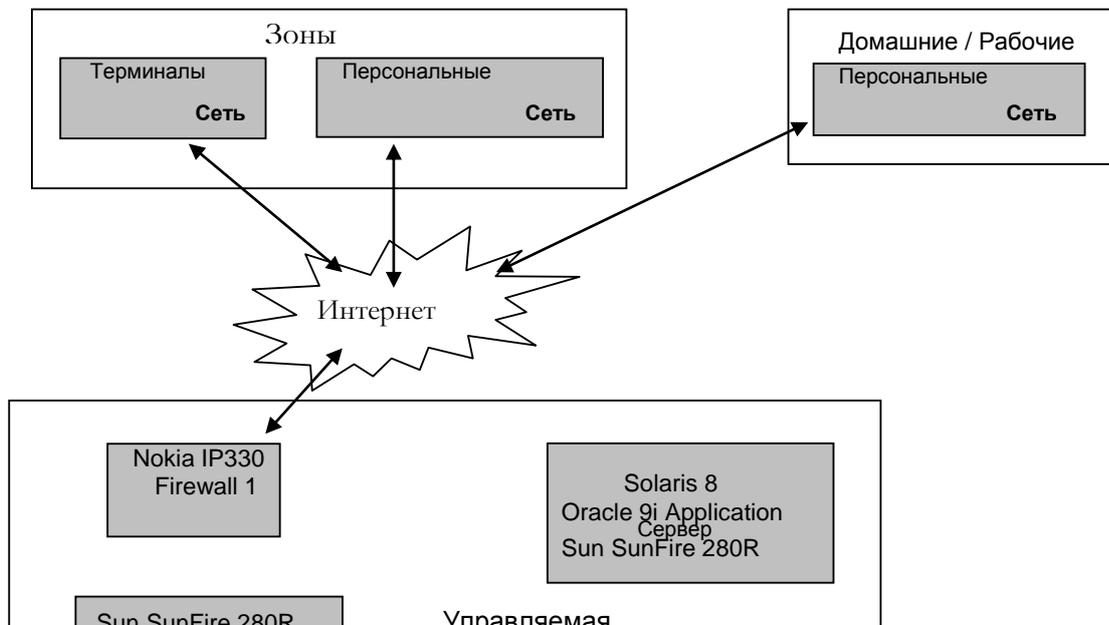


Рис. 1. Организация системы связи между исполнителями проекта

Кодирование информации обмена между пользователем системы связи является обязательным атрибутом и выполняется по схеме, показанной на рис. 2. Коды, шифры и пароли контролируются и периодически изменяются менеджером проекта. Задан дубликат пароля для гарантий неприкосновенности проектной информации.

Информационное обеспечение ориентировано на облегчение взаимосвязи исполнителей разделов друг с другом, необходимой в любой мгновенный момент времени. Четкость взаимоотношений исполнителей отражена на рис. 3. Субъектами системы являются пользователи (прогнозируют параметры системы), проектировщики и изготовители (формируют спецификацию компонентов).

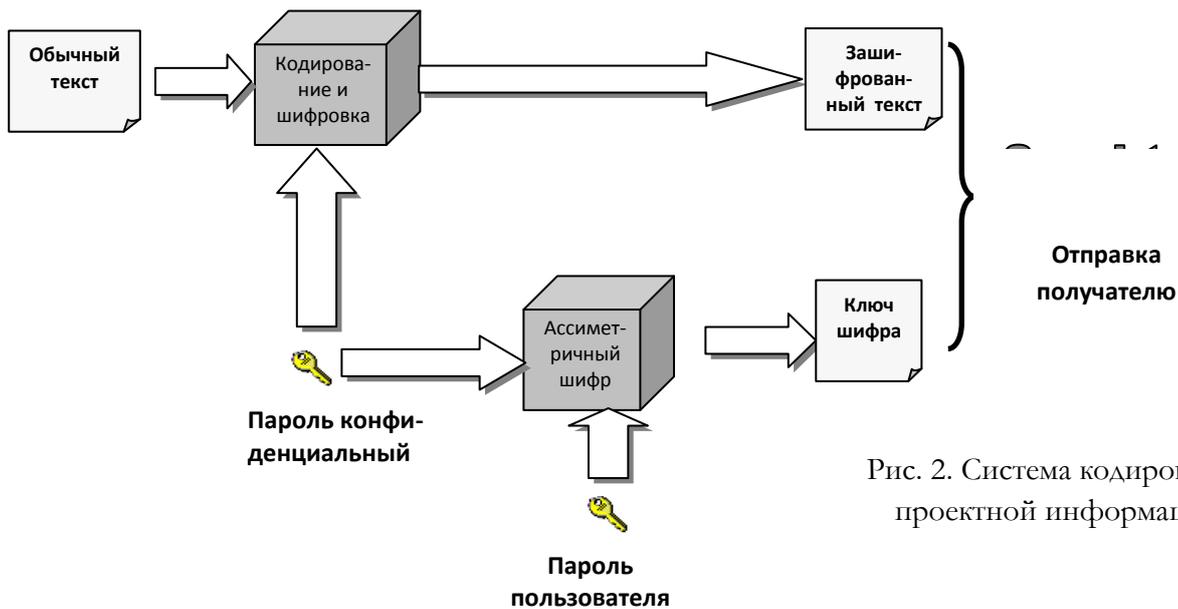


Рис. 2. Система кодирования проектной информации



Рис. 3. Ориентировочная функциональная схема этапов проекта

Все вместе они задают исходные требования к проекту, а последние - структуру проекта *MC FMC (Multi connected flexible manufacturing system)* из блоков: *WP1* (шифр *PM*) → Руководство проектом; *WP2* (шифр *SRS-DCS*) → Спецификация требований; *WP3* (шифр *SAM*) → Конфигурация проекта при условии ее агрегирования и модульности; *WP4* (шифр *SI*) → Интеграция системы; *WP5* (шифр *STV*) → Тестирование и ратификация системы; *WP6* (шифр *CS*) → Сертификация и стандартизация и рыночная реализация; *WP7* (шифр *CSD*) → Изучение рыночной конъюнктуры.

Необходимы прямые связи передачи прогнозных параметров, спецификаций компонентов, аппаратных средств и программного обеспечения *FMS*, а также обратная связь модернизации системы.

Логика функциональной связи этапов проекта определена схемой (рис. 4) и не столь сложной, однако успех проектного предприятия полностью определен совершенством исполнения локальных этапов. Поэтому вопросам дисциплины и

наибольшая схема этапов проекта отводится первостепенная роль. Этим занимается система менеджмента в течение полного периода *WP1* (рис. 4) проектирования и ее функции простираются на все этапы (*Эман 1*) и затрагивают всех без исключения исполнителей проекта (рис. 5).

Проектная работа запускается менеджерами, исполняющими этап *WP1*, а исходные параметры вводятся на этапе *WP2*. Исполненные работы выходят из проекта с окончанием этапов *WP6* и *WP7*. Прямыми и обратными связями охвачены этапы *WP3* и *WP4*, *WP4* и *WP5*, *WP5* и *WP6*. Наиболее напряженными, трудоемкими работами в которых наивысшая, явились этапы *WP2*, *WP3*, *WP4*, *WP6* и *WP7*.

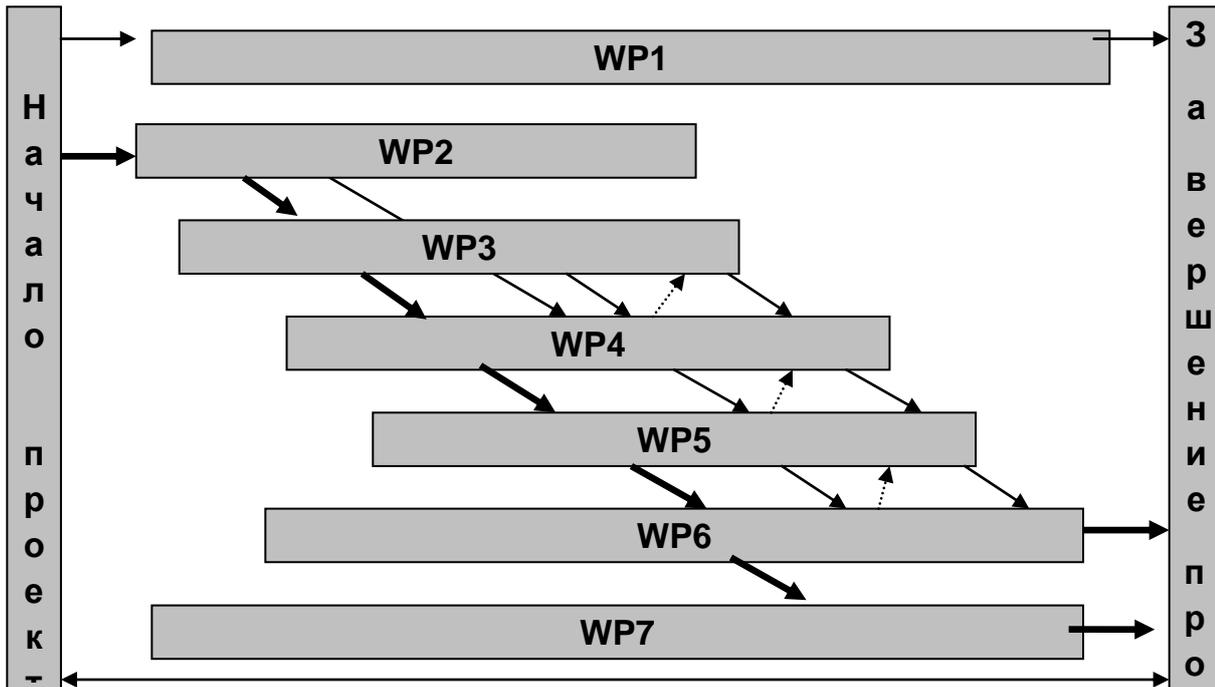


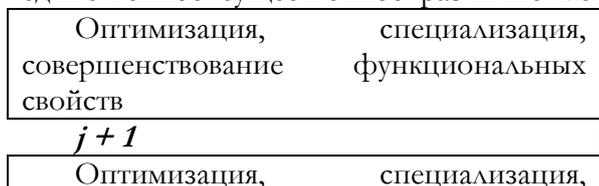
Рис. 4. Логическая схема последовательности проектных этапов

Этап	Год 1				Год 2				Год 3			
	кв.1	кв.2	кв.3	кв.4	кв.1	кв.2	кв.3	кв.4	кв.1	кв.2	кв.3	кв.4
1	36 месяцев											
2	18 месяцев											
3					18 месяцев							
4					18 месяцев							
5									12 месяцев			
6					24 месяцев							
7			33 месяцев									

Рис. 5. Полное представление продолжительности этапов работы

Проектная работа приводит к эволюционному процессу в организации (рис. 6), когда за последовательностью процедур оптимизации, специализации (универсализации), модификации функциональных свойств и последующего функционального развития следует изменение организационного уровня. Эта специфика отчетливо вскроется через созданную временную диаграмму качества выполняемых работ и услуг.

Иногда допустимо напомнить, что единственное существенное различие между



предприятиями состоит в способе использования интеллектуального потенциала их персонала. Кроме того, учитывается система показателей, в числе которых экономичность, оперативность, качество, производительность, условия труда, новизна решений, прибыльность.

В итоге организационные изменения приводят к целесообразной схеме распределения управлений для некоторых типов нововведений. И это также является сутью проектной деятельности организации.



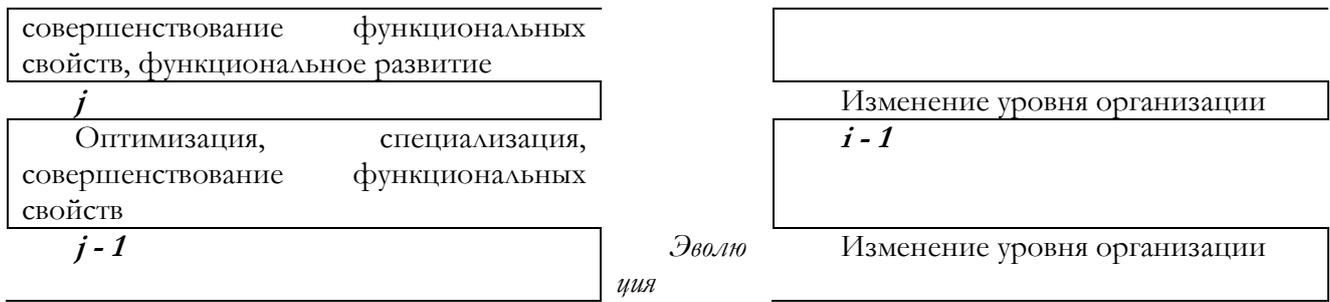


Рис. 6. Многоэтапность и двойственность эволюции проекта

Поэтому не рекомендуется создавать творческие группы инновационных проектов неуправляемого вида. Группа, ведущая инновационный проект, создается с административной, экспертной, спонсорской поддержками и с жестким контролем руководства организации. Каждый компонент группы решает конкретную целевую задачу поддержки поставленной цели. Творческая группа исследователей и разработчиков с активной поддержкой вспомогательных компонентов способна реализовать созданные нововведения согласно плану этапов работ. В нем основной считается деятельность по проведению научно-исследовательских работ (фундаментальных и прикладных) как научный этап, опытно-конструкторских работ (технических, технологических, коммерческих) как технический этап, применения (производство, потребление) как технологический этап и эксплуатации (совершенствование, модифицирование) как эксплуатационный этап результатов разработки.

Проектный пример выполнялся в рамках программы Министерства образования и науки Кыргызской Республики по проблеме «Разработка теоретических основ гибких производственных систем с многосвязной структурой» и теме «Производственные системы, оборудование и управление ими» (№ гос. регистрации 0000578 при участии международных специалистов: Multi Connected Flexible Manufacturing System. Specific Targeted Research Project in 6th Framework Programme European Union // Kyrgyzstan, UK, Italy, Turkey, Russia, Ukraine, Poland. – В.: KSTU, № FP6-516722, 2004).

#### Использованные источники

1. <http://tech-db.istc.ru/ISTC/sc.nsf/html/pra.htm?open&id=5518>. - Theoretical basis for the development and basic construction peculiarities of flexible production systems with multi-connected structures. KR-531. – М.: ISTC, 2003.
2. <http://tech-db.istc.ru/ISTC/sc.nsf/html/projects.htm?open&id=KR-531>. Theoretical Development and Construction Peculiarities of Flexible Production Systems with Multi connected Structures. KR-531. – М.: ISTC. 2003.
3. Unification of calculating procedures in engineering project of multi connected flexible manufacturing system (FMS). – Science and computing. Proceeding 6-th ISTC Scientific advisory committee seminar. V.2. Moscow, Russia, September 15-19, 2003, p. 553-562.
4. <http://tech-db.istc.ru/ISTC/sc.nsf/html/projects.htm?open&id=KR-1109>. System Development of Forming Probable (Prognostic) Characters of the Flexible Manufacture with Multi Connected Structure via Monitoring of Its Processes. KR-1109. – М.: ISTC, 2004.
5. Multi Connected Flexible Manufacturing System. Specific Targeted Research Project in 6th Framework Programme European Union // Kyrgyzstan, UK, Italy, Turkey, Russia, Ukraine, Poland. – В.: KSTU, № FP6-516722, 2004.
6. New generation of multi connected systems of flexible automation and the ways of strategic control of them. - Proceedings of ESDA2006. 8th Biennial ASME Conference on Engineering Systems Design and Analysis. July 4 -7, 2006, Torino, Italy. – 10 p.
7. Системы автоматизации нового поколения. - Б.: Janar Electronics, 2009. - 468 с.
8. Автоматизация, робототехника, мехатроника. Управляемые механизмы. - Б.: ГПС КР, 2010. - 272 с.

Октябрь 2010 г.