

**Фонд поддержки системного проектирования, стандартизации и  
управления проектами (Фонд ФОСТАС), г. Москва  
Зиндер Е.З. (EZinder@fostas.ru)**

**Комплексная организация проектов создания наукоемких систем.**

**Барьеры, возможности и**

Цель сообщения - описание существенных проблем и возможностей, наблюдаемых в создании современных сложных систем, в первую очередь, в наукоемких проектах, в системах, отличающихся значительной степенью новизны или в уникальных системах. Эти эффекты характерны при создании как "мягкого товара" (программных систем), так и материальных изделий - будь то самолет или корабль. Однако в последней области, отчасти вынужденно, но отчасти и по традиции, процессы управления проектами носят более консервативный характер, чем необходимо. Вместе с тем, здесь существуют огромные резервы. Они лежат, в частности, в разумном преодолении излишнего разделения процессов и ролей в проектах и, как за этим обычно следует, их значительного разобщения.

**Эффекты последнего времени и стандарты**

Конец прошлого - начало нового века отмечены рядом эффектов, заставивших предпринимать новые усилия для успешного создания сложных систем. К этим эффектам относятся следующие:

- потребности, ради которых создается система (рыночные, социальные), не должны скрываться за техническими требованиями к системе, они должны служить критерием успешности системы на всем ее жизненном цикле (ЖЦ),

- большинство систем изначально надо рассматривать как человеко-машинные, где технический компонент служит инструментом или вспомогательной средой реализации потребностей людей, как входящих в систему, так и находящихся вне ее, но пользующихся результатами ее работы,

- потребности и технологии меняются намного быстрее, чем ранее, часто не один раз за время выполнения проекта, резко сократился ЖЦ систем,

- наукоемкими стали ранее относительно простые изделия, одна из причин этого - повсеместное проникновение новейших компьютерных и коммуникационных технологий,

- все это вывело сложность систем на принципиально более высокий уровень, мировая статистика проектов, завершающихся неудачей или вообще не завершающихся, говорит об огромных потерях, и одно это потребовало изменить подходы к организации проектов создания систем,

- последнее, в сочетании с сокращением ЖЦ систем, в еще большей степени сделало невозможным для одного человека знать все необходимые в системе технологии, даже только основные,

- ранее "элитные" технические специальности (например, программирование) перешли в разряд массовых профессий, что сопровождается общим падением квалификации и ростом текучести кадров,

- рост динамики требований и барьеров сложности сделал критичной "трудность гармоничного сочетания и интеграции таких дисциплин, как наука, проектирование, менеджмент и финансы" (Software Productivity Consortium, SPC).

Потребовались новые информационные средства и подходы к организации работ, появились **новые базовые стандарты** на процессы ЖЦ систем (например, ISO/IEC 15288). Их отличия - применительно к управлению проектами - состоят в частности в том, что в них:

- включены "допроектные" процессы (управление инвестициями как определяющий судьбу всех проектов процесс, управление процессами ЖЦ на предприятии и др.), процессы управления взаимодействием с соисполнителями, процессы "традиционного" (в смысле PMI или IPMA) управления проектами и технические процессы, включая анализ, конструирование и техническое оценивание,

- процессы всех категорий сильно взаимодействуют между собой начиная с анализа потребностей и проектных альтернатив и до ликвидации системы, что создает предпосылки для комплексной организации проекта,

- предполагается управление множеством взаимосвязанных проектов, в которых создаются не только компоненты, которые будут функционировать в системе, но и вспомогательные, необходимые для создания других компонентов или их эксплуатации,

- провозглашается принцип "нет двух одинаковых проектов", из-за чего особое внимание уделяется процессу приспособления стандартов к конкретному проекту.

### **Стандарты и проекты**

Несмотря на последний принцип, значительную тормозящую роль играет привычка к использованию стандартов как абсолютного, дословно выполняемого императива. Разделы стандартов, предусматривающие их приспособление к каждому проекту, чаще всего игнорируются. Игнорируется уникальность проектов, применяются нормы, шаблоны и процедуры, которые должны были бы быть отвергнуты руководителем проекта исходя из сложившейся ситуации. Весьма отрицательно сказывается это и на людях, работающих в проектах. Если многокомпонентность системы и использование в ней разных технологий требует привнесения творческих усилий специалистов разных специальностей, то за этим зачастую следует избыточное отчуждение результата от разработчика, отсутствие признания авторских прав и т.п. Вместе с тем, по-настоящему новую сложную или наукоемкую систему нельзя сделать без полноценного творческого вклада.

Затруднение вызывает добровольность применения стандартов и понимание того, что один и тот же стандарт в одних условиях может быть перспективным, а в других - тормозящим, закрепляя устаревшие нормы. В связи с этим - о последнем послании ИСО, МЭК и МСЭ, содержащем лозунг: "Единый стандарт, одно испытание, признаваемые повсюду". Уже приходится сталкиваться с трактовкой слов "Единый стандарт" как "Единственный стандарт". Учтем, что зарубежные конкуренты существенно менее стеснены в действиях. Они могут опираться не только, к примеру, на ИСО 9000, но и на СММ. Или использовать протокол взаимодействия систем не по стандарту POSIX, а более распространенный в технических реализациях или перспективный фирменный стандарт. Конкуренция будет неизбежно расставлять все по местам, но при этом важно **не терять темпа и свободы** действий. Особенно это важно в связи с планируемым вхождением России в ВТО.

### **Проблемы и возможности в управлении проектами**

Применительно к руководству инновационным, наукоемким проектом некоторые стандарты индуцируют конфликт между ролью руководителя - технического лидера, носителя основных идей, закладываемых в систему, и ролью организатора, ответственного за сдачу системы в срок и в рамках бюджета. В отечественной практике сильна традиция руководителя проекта - **"генерального конструктора"**. Но различные стандарты (международные, де-факто, фирменные) и школы по-разному подходят к этой проблеме. Есть распространенный подход, по которому "настоящий" менеджер проекта - это **"универсальный проектный менеджер"**, который может одинаково успешно руководить проектами в любой области. Рациональное решение зависит как от специфики проекта и его продукта, так и от личных качеств руководителя, позволяющих получить инновационный творческий вклад лидера при успешном завершении проекта в целом.

Есть точка зрения, по которой "универсальный проектный менеджер" - плод естественного развития разделения труда. Но известны и правила BPR, по которым в последнее время узкие профессионалы заменяются информационно вооруженными работниками широкого профиля, которым в огромной степени становятся не нужны ни вышестоящие менеджеры, ни подчиненные. Если же предмет работы сложнее, чем это физически и интеллектуально способен охватить один человек, то таким "субъектом широкого профиля" становится команда, причем лучше - плоская. Консультантам по управлению проектами остается применить эти правила к себе, и станет ясно, что хорошо информационно и функционально вооруженный руководитель проекта в принципе в состоянии выполнять роль и технического лидера, и проектного менеджера-администратора, может быть, при поддержке помощника и консультантов.

При взгляде изнутри проекта надо учесть, что возникновение **плоских самоорганизующихся групп** стало наблюдаться сразу же после проникновения компьютерной техники в рабочие процессы специалистов. В 80-х годах был описан феномен "персональных вычислений", который давал возможность выполнять специалисту всю работу по решению задачи от начала и до конца самому, без помощи посредников или технического персонала. В этих условиях руководитель как "начальник", а также подчиненные как технические исполнители переставали быть необходимыми. Если же задача или проект по размерам и междисциплинарности выходили за рамки возможностей одного человека и отсутствовало искусственное административное давление ("организующее начало") извне, то естественным образом складывалась плоская группа с естественным же распределением ролей и функций. Это

распределение соответствовало областям наилучшей квалификации членов группы, а управление проектом могло сводиться к общей координации или даже самокоординации.

### **Плоские группы и их возможности в настоящее время**

Такие группы адекватно работают и в настоящее время. Особенностью стала работа открытых распределенных групп в Интернет, примером продуктов являются сложные программные системы с т.н. открытым текстом (кодом). При этом для наукоемких систем характерна органическая необходимость "идейного" лидера, привносящего новые идеи и направления разработки. В идеальной группе таких лидеров может быть более чем один, причем фактическое лидерство может меняться во времени. В подобных проектах плоская группа работает успешно, если лидер или лидеры мотивируют всю группу на общий успех. Последнее служит основой для превращения группы сотрудничающих профессионалов в **команду**. Факт признания авторских прав в таких группах является одним из главных мотивирующих условий. Другим условием мотивации является сам факт успешной работы над уникальной системой в уникальной группе. (Денежная мотивация не исключается, но в инновационных наукоемких проектах далеко не всегда или даже редко стоит на первом месте.)

В ряде областей применения новых технологий изменения внешних условий, потребностей в продукте проекта или его отдельных характеристиках происходят особо часто. Например, это характерно для многих прикладных программных систем, ориентированных на внешнюю среду предприятия (например, типа CRM). И в этих случаях плоские группы-команды могут быть вполне работоспособны. Однако требуется разбиение больших проектов на серию малых, введение процедур частого пересмотра требований и других приемов управления т.н. экстремальными проектами.

Известно, что работоспособной такая группа может быть при ограниченном размере. Тем не менее, часто недостаточно учитываются возможности феномена персональных вычислений в новых условиях. Развитые средства моделирования составных объектов сложной природы, использование единого репозитория проекта, поддерживающего модели не только разных компонентов, но и разных уровней их представления, и обеспечивающего согласованную групповую работу над одним объектом, позволяют увеличить "мощность" проектной группы **на порядки**. Одновременно с этим, использование такого подхода позволяет вести электронную документацию проекта и системы на протяжении всего ее ЖЦ начиная даже с допроектных шагов анализа целесообразности запуска проекта. Это, в свою очередь, дает основу для наращивания CALS-технологий в необходимом объеме. При этом планирование работ в такой группе может быть упрощено, оценивание в огромной степени основано на внутренних экспертизах "на равных" (peer-to-peer review), которым и в современных стандартах уделяется значительное внимание. Экспертизы по типу аудита могут выполняться в максимально отложенном варианте.

### **Управление проектами за пределами плоской группы**

Безусловно, возможностей одной плоской группы в большом реальном проекте недостаточно. При росте размеров системы требуется разбивать ее на части и выполнять проекты создания компонентов параллельно разными группами как разные проекты и подпроекты. Разные подпроекты при этом часто выполняются группами разработчиков, находящихся в рамках разных организаций. В связи с этим может вставать задача ликвидации или как минимум снижения организационных барьеров, объединения групп в один виртуальный коллектив. При этом верификация и компоновка результатов подпроектов становится самостоятельной задачей, что требует более строгой централизации не только на формальном, но на содержательном предметном уровне. Возникают процессы содержательного, т.н. технического **управления подпроектами**, что может служить дополнительной поддержкой комплексной организации проекта. Новые стандарты на процессы ЖЦ системы (например EIA 632 и ISO/IEC 15288) предусматривают такую организацию.

Чем больше технологий применяется в системе, чем более жесткими являются временные рамки проекта, чем критичнее для разработчиков и заказчиков возможность неудачи, тем острее встает необходимость превращения группы в команду с централизованным управлением для осуществления постоянной повышенной мотивации, поддержки максимального темпа работ при максимальной их согласованности, возможности оптимального планирования работ и расходования ресурсов, максимально быстрого решения всех проблем (управления изменениями, отработки реакции на возникновение рисков ситуации, и др.). Все это приводит не только к необходимости введения централизации, но и к отказу участников от части своих персональных целей во имя общих целей команды, безусловному принятию общих критериев успеха проекта.

Одновременно при этом чаще всего начинают в большей степени проявляться и **последствия отчуждения** разработчика от его продукта, что приводит к снижению мотивации и творческого вклада. Эти коллизии требуют особого внимания и разрешения (в том числе в проектах военного назначения, несмотря на присущие им особенности).

Вместе с тем, в проектах рассматриваемого типа целесообразно опираться на использование всех указанных выше возможностей и прибегать к комплексной организации проектов взамен отделения процессов содержательного проектирования от административных (менеджмента).

#### **Итоговая сводка задач организации и управления проектами**

Перед теми, кто ответственен за организацию сложных, наукоемких проектов, стоят задачи комплексной их организации. Для этого важно:

1) принять, что наукоемкую, тем более уникальную и перспективную систему нельзя создать за счет идеальной дисциплины при игнорировании необходимости полноценного творческого участия разработчиков, как следствие - опираться на мотивацию авторского вклада разработчиков, признание их авторских прав;

2) в полную меру использовать новые принципы современных стандартов на процессы ЖЦ систем, предусматривающие, в частности, приспособление модели ЖЦ к особенностям каждого проекта, тесное взаимодействие процессов всех категорий, постоянное оценивание характеристик создаваемых в проекте продуктов и их прослеживание не только к изначальным, но и к актуальным потребностям;

3) учитывать, что зарубежные конкуренты свободны в выборе организационных, так и технических стандартов (стандарты ИСО, национальные, некоммерческих объединений, фирменные);

4) в полную меру использовать возможности феномена персональных вычислений на основе новых ИТ, повышая рабочий и творческий потенциал каждого разработчика, потенциал руководителя проекта в области планирования и контроля работ;

5) в полную меру использовать средства поддержки групповой работы, помогая самоорганизации плоских рабочих групп, используя процедуры экспертиз "на равных" и отложенный контроль вместо прямого надзора и регулирования, опираться на разумную комплексную организацию работ и ролей в проекте в отличие от "абсолютного" разделения их на управленческие и технические;

6) учитывать, что хорошо оснащенный руководитель проекта в принципе может объединять роли научно-технического лидера и администратора, хотя реально это сильно зависит от личности руководителя и типа проекта,

7) переходить к усилению административных процессов и централизованного управления в проекте на минимально необходимом уровне, при опоре на интеграцию разработчиков и проектных групп в виртуальные команды, используя ИТ и новые стандарты на процессы ЖЦ систем как средство такой интеграции,

8) использовать средства описанной выше организации групповой работы и поддержки феномена персональных вычислений как базу для электронного описания системы (изделия) и средства ведения документации с самого начала ЖЦ системы, в том числе - как базу реализации CALS-технологий.