

УДК 621.391

DOI: 10.15827/2311-6749.17.4.6

ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССОВ РАЗМЕЩЕНИЯ И ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТОВ ПО СОЗДАНИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

В.С. Пахомов, к.т.н., докторант, 79109393027@yandex.ru

*(Военная академия воздушно-космической обороны им. Маршала Советского Союза Г.К. Жукова,
ул. Жигарева, 50, г. Тверь, 170022, Россия);*

В.Ю. Семенов, финансовый директор

*(АО «Московский научно-исследовательский институт связи, ул. Нижегородская, 32,
г. Москва, 109029, Россия);*

И.А. Юрьев, к.т.н., заместитель начальника

*(НИЦ ФГУП АО «Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт
им. академика А.И. Берга», ул. Новая Басманная, 20, г. Москва, 107078, Россия)*

Опытно-конструкторские работы по созданию перспективных образцов вооружения и военной техники воздушно-космической обороны характеризуются как сложные структурные проекты, для эффективной реализации которых необходимо использовать современные методы проектного управления.

Ключевые слова: *опытно-конструкторская работа, вооружение, военная техника, управление проектами.*

Высокая динамика текущих задач, большие объемы циркулирующей информации и высокая степень неопределенности присущи большим проектам, к которым относятся *научно-исследовательские работы* (НИР) и *опытно-конструкторские работы* (ОКР) по созданию перспективных образцов *вооружения и военной техники* (ВВТ) [1, 2].

Доступность полной и достоверной информации в требуемые сроки, внедрение методов поддержки принятия конструкторских решений определяют эффективность проектирования.

Информация может быть эффективно использована для принятия решений, если она предоставлена своевременно, по назначению и в удобной форме, что в настоящее время может быть обеспечено применением современных информационных технологий.

Неформальное управление проектом применимо для малых проектов с ограниченными ресурсами и задачами, но неэффективно при увеличении сложности проектов. Без формализованной системы управления перед руководителем и участниками проекта возникает проблема, связанная с конфликтом целей, приоритетов, ресурсов, сроков. Потери из-за ошибок в управлении и дополнительных затрат ресурсов влияют на качество результатов и приводят к повышению стоимости проекта. Сложность принятия управленческих решений резко возрастает при выполнении нескольких проектов и большой кооперации исполнителей.

Как отмечалось ранее, ОКР по созданию перспективных образцов ВВТ является структурно-сложным проектом, к которому применимы методы проектного управления.

Основные цели управления проектом – планирование процесса выполнения проекта, обеспечение выполнения плановых показателей и повышение общей эффективности функций планирования и контроля проекта. Контроль заключается в определении результатов деятельности на основе оценки и документирования фактических показателей выполнения работ и сравнения их с плановыми показателями. Система контроля проекта представляет собой часть общей системы управления проектом, между элементами (подсистемами) которой имеются обратные связи и возможность изменения ранее заданных показателей. То есть при любом нарушении хода выполнения проекта формируется ответное воздействие, направленное на уменьшение возникшего отклонения от плана с учетом изменений в окружающей среде.

С точки зрения организационной структуры проекта совокупность процессов управления представляется как иерархическая система нескольких контуров регулирования. Организационные подразделения при этом являются или регуляторами, или объектами регулирования, или и тем, и другим одновременно. Без учета внешних воздействий руководитель проекта в этом случае выполняет функции регулятора, подразделения-исполнители соответствуют объектам регулирования, а находящиеся между ними промежуточные организационные подразделения, выполняющие и управленческие, и исполнительские функции (например, подразделения, отвечающие за выполнение пакетов работ), являются одновременно и регуляторами, и объектами регулирования. Организационные подразделения связаны между собой информационными потоками, с которыми передается плановая и фактическая управленческая информация.

Система управления может включать в себя несколько контуров обратной связи, что позволяет при необходимости идентифицировать и по возможности устранять любые изменения, препятствующие до-

стижению целей проекта. Например, проект может столкнуться с непредвиденными обстоятельствами, которые не были изначально учтены при разработке системы контроля. В этом случае в систему управления должно быть введено столько контуров, сколько типов показателей необходимо учитывать при управлении процессом, например, по входным показателям, показателям самого процесса и показателям плана (система управления третьего порядка – по числу типов показателей).

Обычно вследствие непредсказуемых изменений внешнего окружения проекта и непредвиденных обстоятельств в самой организации длительность выполнения проекта, фактическая стоимость, а иногда и технология выполнения работ, составляющая основу процесса, отличаются от запланированных. На практике только 5 % проектов реализуются в соответствии с первоначальными планами. Чем сложнее и технологичнее проект, тем чаще возникает необходимость перепланирования и тем большая нагрузка ложится на систему управления проектом, на ее подсистемы планирования и контроля [3].

В этой ситуации контролировать проект позволяют разработка и внедрение формализованной *информационно-логистической системы управления проектом* (ИЛСУП), которая будет поддерживать функции планирования, мониторинга и оперативного управления проектами [4].

ИЛСУП – это организационно-технологический комплекс методических, технических, информационных и программных средств, направленных на поддержку и повышение эффективности процессов планирования и управления проектом, обеспечивающих поддержку процессов временного и стоимостного планирования, мониторинга и оперативного управления.

Общие требования [5] к ИЛСУП по созданию перспективных образцов ВВТ следующие.

1. Проект направлен на достижение комплекса целей в условиях ограничений по ресурсам и времени, следовательно, ИЛСУП должна включать алгоритмы разрешения конфликтных ситуаций.
2. Реализация проекта предполагает объединение усилий кооперации исполнителей. ИЛСУП должна обеспечить информационное взаимодействие и оптимизацию организации работ в составе кооперации соисполнителей проекта.
3. Проект состоит из этапов *жизненного цикла* (ЖЦ), каждый из которых требует выполнения различных управленческих функций, таким образом, ИЛСУП является динамической системой.
4. Реализация проекта связана с рисками, обусловленными стохастическим характером процессов и недостатком информации на ранних этапах проектирования. ИЛСУП должна включать алгоритмы снижения влияния рисков на стоимость и сроки выполнения проектов.
5. Предприятия оборонно-промышленного комплекса одновременно могут выполнять несколько различных проектов. ИЛСУП должна содержать возможность межпроектного управления, являться открытой системой, иметь интерфейс взаимодействия с другими системами бизнес-окружения.

Разработка ИЛСУП обеспечит

- централизованное хранение информации о процессе выполнения проектов;
- возможность оперативного анализа процесса выполнения проектов;
- подготовку предложений по управлению процессом выполнения проектов;
- возможность распределенной поддержки и обновления данных;
- автоматизированную генерацию отчетов и документации по проектам.

Автоматизация трудоемких процедур сбора и обработки информации повысит эффективность управления опытно-конструкторскими работами по созданию перспективных образцов вооружения и военной техники.

Важнейшим фактором, обеспечивающим высокую эффективность управления опытно-конструкторскими работами по созданию перспективных образцов ВВТ, является наличие системы контроля проекта по созданию перспективных образцов ВВТ.

Требования к системе контроля вырабатываются до начала реализации проекта с участием всех заинтересованных сторон и определяют состав анализируемой информации, структуру отчетов и ответственность за сбор данных, анализ информации и принятие решений.

Для создания эффективной системы контроля необходимо следующее:

- детальное планирование всех работ, выполнение которых необходимо для завершения проекта;
- точная оценка времени, ресурсов и затрат;
- учет фактического выполнения и затрат во временном разрезе;
- периодическая переоценка времени и затрат, необходимых для выполнения оставшейся работы;
- многократное периодическое сравнение фактического выполнения и затрат с графиком и бюджетом.

Система контроля проектов должна обеспечивать корректирующие воздействия там и тогда, где и когда они необходимы. Например, если происходит задержка окончания отдельных работ, то, например, ускорить их выполнение можно за счет перераспределения трудовых ресурсов и оборудования. Если же задерживается поставка проектной документации, увеличиваются затраты на материалы и оборудование, субподрядчики срывают директивные сроки, то необходимо пересмотреть план проекта. Коррекция пла-

на может быть ограничена пересмотром параметров работ, а может потребовать разработки совершенно новой сетевой модели, начиная с текущего состояния и до момента окончания проекта.

Принципы построения эффективной системы контроля применяются для эффективного управления в рамках оперативного цикла проекта, который требует проектирования, разработки и внедрения хорошо организованной системы контроля, необходимой для достижения непосредственной обратной связи. Посредством этой связи фактическое использование ресурсов может сравниваться с плановыми работами, установленными на стадии планирования. Существует несколько основных принципов построения эффективной системы контроля:

Принцип наличия конкретных планов. Планы должны быть содержательными, четко структурированными и фиксированными, чтобы обеспечивать основу для контроля. Если планы обновляются слишком часто и без применения процедур контроля за изменениями, контроль над проектом может быть потерян.

Принцип наличия информативной системы отчетности. Отчеты должны отображать состояние проекта относительно исходных планов на основании единых подходов и критериев. Для обеспечения этого должны быть четко определены и достаточно просты процедуры подготовки и получения отчетов, а также определены для всех видов отчетов четкие временные интервалы. Результаты, представленные в отчетах, должны обсуждаться на совещаниях.

Принцип наличия эффективной системы анализа фактических показателей и тенденций. В результате анализа собранных данных руководство проекта должно определить, соответствует ли текущая ситуация запланированной, если нет, необходимо рассчитать размер и серьезность последствий отклонений. Двумя основными показателями для анализа являются время и стоимость. Для анализа тенденций в стоимостных и временных оценках работ проекта необходимо использовать специальные отчеты. Прогноз, например, может показать увеличение стоимости проекта или задержки по срокам. Однако часто отклонения во временных и стоимостных показателях оказывают также влияние на содержание предстоящих работ и качество результатов.

Принцип наличия эффективной системы реагирования. Завершающим шагом процесса контроля являются действия, предпринимаемые руководством и направленные на преодоление отклонений в ходе работ проекта. Эти действия могут быть направлены на исправление выявленных недостатков и преодоление негативных тенденций в рамках проекта. Однако в ряде случаев может потребоваться пересмотр плана. Перепланирование требует проведения анализа «что, если», обеспечивающего предсказание и расчет последствий от планируемых действий. От руководителя зависят также убеждение и мотивация команды проекта в необходимости тех или иных действий.

В рамках функции контроля и оперативного управления реализацией проекта решаются задачи измерения, прогнозирования и оценки складывающейся оперативной ситуации по достижению результатов, затратам времени, ресурсов и финансов, анализу и устранению причин отклонения от утвержденного плана, коррекции плана. Обычно при управлении проектом контролируются три основные количественные характеристики – время, объем работ и стоимость, однако практический опыт показывает, что необходим дополнительный контроль за управлением содержанием работ (изменениями), качеством и организационной структурой.

Основные методы анализа состояния работ предусматривают сбор фактических данных о достигнутых результатах и оценку фактических затрат, оценку оставшегося объема работ, анализ фактической выработки на текущую дату. Должна быть установлена последовательность сбора данных через определенные интервалы времени, анализа полученных данных, анализа текущих расхождений фактических и плановых показателей и прогнозирования влияния текущего состояния дел на затраты по оставшемуся объему работ.

Перечень указанных мероприятий составляет основу организации мониторинга работ по созданию перспективных образцов ВВТ. Мониторинг – контроль, слежение, учет, анализ и составление отчетов о фактическом выполнении проекта в сравнении с планом. Первый шаг в процессе контроля заключается в сборе и обработке данных по фактическому состоянию работ. Необходимо непрерывно следить за ходом выполнения проекта, определять степень завершенности работ и, исходя из текущего состояния, делать оценки параметров выполнения будущих работ. Для этого нужно иметь эффективные обратные связи, дающие информацию о достигнутых результатах и затратах. Эффективным средством сбора данных являются заполненные фактическими данными и возвращенные наряды на выполнение работ или специальные отчеты, заполняемые исполнителями.

При разработке системы сбора информации необходимо прежде всего определить состав собираемых данных и периодичность сбора. Решения по данным вопросам зависят от задач анализа параметров проекта, периодичности проведения совещаний и выдачи заданий. Детальность анализа в каждом конкретном случае определяется исходя из целей и критериев контроля проекта. Например, если основным приоритетом является своевременность выполнения работ, то методы контроля использования ресурсов и затрат можно задействовать в ограниченном виде.

Основные методы контроля:

– метод простого контроля, который также называют методом «0–100», поскольку он отслеживает только моменты завершения детальных работ (существуют только две степени завершенности работы: 0 % и 100 %). Другими словами, считается, что работа выполнена только тогда, когда достигнут ее конечный результат;

– метод детального контроля, который предусматривает выполнение оценок промежуточных состояний выполнения работы (например, завершенность детальной работы на 50 % означает, что, по оценкам исполнителей и руководства, цели работы достигнуты наполовину).

Второй метод более сложный, поскольку требует от руководителя оценивать процент завершенности для работ, находящихся в процессе выполнения. Для этого организации, реализующие проекты, разрабатывают свои внутрикорпоративные шкалы для оценки степени выполнения работ. Как правило, эта информация является закрытой, так как содержит данные о применяемых в организации технологиях выполнения работ, специфичных для каждого конкретного проекта, и выполняющей проект организации.

Необходимо отметить, что точное представление о состоянии выполняемых работ проекта метод детального контроля дает только в том случае, если оценки завершенности работ делаются корректно. В большинстве же случаев применение метода «0–100» в сочетании с достаточной степенью детализации задач дает приемлемые результаты. Подходы, основанные на объеме фактической реализации, заменяют линейную процедуру (основанную на использовании линейных функций) подсчета сроков завершения работ на анализ степени достижения целей, основанный на сопоставлении затраченного времени и выполненных при этом объемах работ. Метод начинается с разбиения работ на промежуточные результаты и вехи, которые являются достаточно детальными для того, чтобы иметь четкое и достоверное представление о состоянии выполнения работ. Основные вехи не должны отстоять друг от друга далее, чем на два или три месяца, а пакеты работ, связанные с получением какого-либо результата, не должны быть длиннее нескольких недель (при необходимости даже измеряться в часах). Разработчик определяет оптимальное расположение для таких контрольных точек, учитывая специфику проекта. В процессе выполнения проекта проводится анализ его состояния по факту с учетом полностью законченных работ, достигнутых промежуточных результатов, а также поддающихся измерению и оценке завершенности работ, находящихся в процессе выполнения.

Оценки по выполненным и предстоящим объемам работ также могут быть полезны для

- пересмотра оценок длительностей работ;
- определения причин задержек;
- стоимостного анализа на основе факта.

В основу мониторинга проекта положена методика освоенного объема, позволяющая на основе оценки и прогнозирования процесса выполнения отдельных работ оценить состояние всего проекта с учетом его сетевой структуры.

Определив отклонения проекта от плана, необходимо предпринять соответствующие корректирующие действия, при этом, чем раньше они предприняты, тем лучше. Действия по восстановлению контроля над проектом рекомендуются тщательно планировать. В случае отклонения проекта от плана чаще всего используют пять основных возможных вариантов действий.

Вариант № 1. Поиск альтернативного решения. В первую очередь необходимо рассмотреть возможности, связанные с повышением эффективности работ за счет новых технологических или организационных решений. Новое решение, например, может заключаться в изменении последовательности выполнения ряда работ.

Вариант № 2. Пересмотр стоимости. Данный подход означает увеличение объемов работ и назначение дополнительных ресурсов. Решение может заключаться в увеличении нагрузки на существующие ресурсы или привлечении дополнительных людей, оборудования, материалов. Данный подход обычно применяется в случае необходимости устранения временных задержек проекта.

Вариант № 3. Пересмотр сроков. Данный подход означает, что сроки выполнения работ будут отодвинуты. Руководство проекта может пойти на такое решение в случае жестких ограничений по стоимости.

Вариант № 4. Пересмотр содержания работ. Данный подход предполагает, что объем работ по проекту может быть уменьшен и, соответственно, лишь часть запланированных результатов проекта будет достигнута. Отметим, что речь не идет о пересмотре качественных характеристик получаемых результатов проекта.

Вариант № 5. Прекращение проекта. Данный вариант является наиболее сложным, однако он должен быть принят, если прогнозируемые затраты по проекту превышают ожидаемые выгоды. Решение, связанное с прекращением проекта, кроме чисто экономических аспектов, связано с преодолением проблем психологического характера, связанных с интересами различных участников проекта.

Управление изменениями представляет собой процесс прогнозирования и планирования будущих изменений, регистрации всех потенциальных изменений (в содержании проекта, спецификации, стоимости,

плане, сетевом графике и т.д.) для детального изучения, оценки последствий, одобрения или отклонения, а также организации мониторинга и координации исполнителей, реализующих изменения в проекте.

Под изменением понимается замещение одного решения другим вследствие воздействия различных внешних и внутренних факторов при разработке и реализации проекта. Изменения могут вноситься в различные разделы проекта. Инициировать изменения могут и заказчик, и инвестор, и проектировщик, и подрядчик. Заказчик, как правило, вносит изменения, улучшающие конечные технико-экономические характеристики проекта. Проектировщик может вносить изменения в первоначальную проектно-сметную документацию, спецификации. Подрядчик по ходу реализации проекта вносит изменения в календарный план, методы и технологии производства работ, последовательность (технологическую, пространственную) возведения объектов и т.д.

Причинами внесения изменений обычно являются невозможность предвидения на стадии разработки проекта новых проектных решений, более эффективных материалов, конструкций, технологий и т.д., а также отставание в ходе реализации проекта от запланированных сроков, объемов вследствие непредвиденных обстоятельств.

Общий контроль изменений осуществляется для оценки влияния факторов, приводящих к положительным или негативным изменениям в проекте, для определения уже совершившихся изменений в проекте, для управления изменениями в проекте по мере их появления. Общий контроль изменений включает следующее:

- поддержание и обновление базового (целевого, директивного, опорного и т.д.) плана (графика) проекта, применяемого для сравнения с планами, формируемыми в процессе выполнения проекта;
- корректировку базового плана, связанную исключительно с изменениями содержания проекта, но не с какими-либо другими изменениями, которые должны учитываться в текущем плане проекта в процессе его реализации;
- обязательное изменение содержания проекта при изменении содержания его результата (продукта, товара, услуги и т.д.);
- координацию и согласование изменений во взаимосвязанных видах информации, функциях, процессах и процедурах управления проектом.

Все множество изменений можно разделить на осознанные (желательные) изменения и вынужденные. Например, когда необходимо ускорить выполнение проектов с тем, чтобы быстрее запустить производство или выпустить товар на рынок, принимается решение сократить сроки выполнения проекта. В данном случае руководство проекта осознанно осуществляет временные изменения с тем, чтобы получить выгоду от более раннего окончания проекта. Когда же график работ должен быть передвинут на более поздние сроки из-за недоброкачественных поставок, низкой производительности труда, руководство вынуждено пойти на пересмотр временных параметров выполнения работ. Вынужденные изменения должны быть вовремя распознаны и реализованы с наименьшими убытками. Возможность же выполнения желаемых изменений должна быть дифференцирована и реализована с выгодой для проекта. Неконтролируемые изменения, производящиеся в процессе реализации проекта, могут носить разрушающий характер для всего процесса управления.

Для эффективного управления изменениями в ходе реализации проекта необходимо применение соответствующих подходов:

- реализация эффективной взаимосвязи между участниками проекта;
- разграничение ролей и ответственности, связанных с каждым изменением;
- возможность отслеживать влияние изменений на временные и стоимостные показатели проекта.

Процесс контроля за реализацией изменений подразумевает работу с набором документов, регламентирующих учет и сопровождение каждого отдельного изменения от появления потребности в нем до его полной реализации. Конкретные реализации данного процесса могут не только значительно варьироваться в зависимости от области деятельности и принятой в организации системы управления, но и изменяться для проектов в рамках одной организации.

Основные принципы построения эффективной системы контроля включают:

- четкие планы;
- ясную систему отчетности;
- эффективную систему анализа фактических показателей и тенденций;
- эффективную систему реагирования.

Завершающим шагом процесса контроля являются действия по преодолению отклонений в ходе работ проекта. Эти действия могут быть направлены на исправление выявленных недостатков и преодоление негативных тенденций в рамках проекта. В ряде случаев может потребоваться пересмотр плана.

По результатам мониторинга с использованием приведенного алгоритма определяется необходимый резерв финансирования для обеспечения своевременного выполнения проекта.

Литература

1. Буренок В.М., Ляпунов В.М., Мудров В.И. Теория и практика планирования и управления развитием вооружения; [под ред. А.М. Московского]. М.: Граница, 2005. 520 с.
2. Методология обоснования перспектив развития средств вооруженной борьбы общего назначения; [под ред. В.В. Панова и др.]. М.: Машиностроение, 2010. 368 с.
3. Управление проектами; [под ред. В.Д. Шапиро]. СПб: ДваТрИ, 1996. 610 с.
4. Клир Дж. Автоматизация решения системных задач. М.: Радио и связь, 1990. 544 с.
5. Мацяшек Ј. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML. М.: Вильямс», 2002. 432 с.