

УДК 338.244

Ю.М. ПЛАХОВ, Ю.А. НАЗАРЕНКО

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина***EARNED VALUE - ИНСТРУМЕНТ И ФИЛОСОФИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ**

Описаны преимущества и основные выгоды применения метода управления IT-проектом по заработанной стоимости. Проведен анализ соответствия описанного метода ключевым элементам практики Модели технологической зрелости организации-разработчика программного обеспечения SEI CMM.

проект, бюджет, менеджмент, производительность, заработанная стоимость, управление

Проблема оценки статуса проекта

Существуют, по крайней мере, три ключевые причины, не позволяющие менеджеру проекта составлять реальное суждение о ходе проекта, основываясь только на своих, пусть даже, чрезвычайно богатом опыте и чрезвычайно развитой интуиции.

Первая из них заключается в том, что в силу психологических особенностей оптимистов (а люди иного типа характера крайне редко соглашаются участвовать в IT проектах), мало кто из них сомневается в успешном завершении порученного дела вплоть до момента, когда факт срыва сроков либо бюджета становится вполне очевидным. Типичная динамика докладов о ходе выполнения 4-дневной задачи выглядит при этом примерно так: 25% - 50% - 75% - 90% - 90% и далее согласно эпиграфу в заголовке раздела. Именно поэтому, наличие тщательно проработанных структуры декомпозиции работ, графика и бюджета проекта вовсе еще не гарантирует, что ваше понимание реального статуса проекта относительно плановых показателей не наступит слишком поздно для принятия действенных мер.

Вторая проблема связана с комплексным характером проектных задач и их различной значимостью в достижении поставленной цели. К примеру, если в текущий момент подсистема А реализована на 20%, а подсистема В – на 40%, то будет ли это настолько же хорошо, как если бы подсистема А была реали-

зована на 40%, а подсистема В – на 20%? Или настолько же хорошо, как если бы обе подсистемы были готовы на 30% в строгом соответствии с планом? Безусловно, наличие прогресса в выполнении упомянутых работ само по себе может являться утешительным фактом, но не более того, так как субъективный подход не дает аргументированного ответа на важнейший вопрос о достаточности этого прогресса. В таких условиях, использование различного рода «столбчато-линейчатых» диаграмм для иллюстрации статуса проектных работ может быть оправданным, чаще всего, лишь в целях придания убедительности произвольному толкованию состояния дел.

Третья проблема – ловушка, связанная со слепотой такого распространенного параметра, как показатель выполнения бюджета (см. рис. 1).

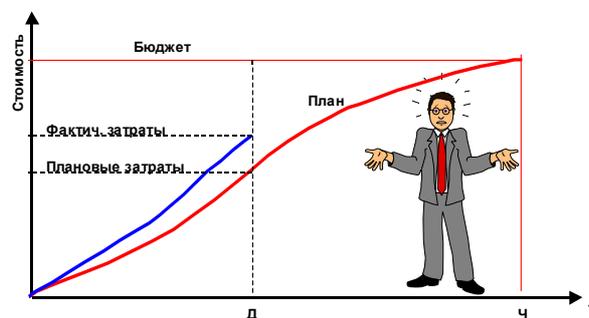


Рис. 1. Выполнение бюджета проекта

Любое отклонение от графика расходования средств можно толковать двояким образом. Опти-

мист, скорее всего, будет утверждать либо об экономии средств, либо об ускоренном ходе проекта. В то же время, всегда будет присутствовать и пессимистическая точка зрения, соответственно, о низких темпах выполнения проекта либо о перерасходе средств. В такой ситуации даже информация о «благополучном» выполнении бюджета в строгом соответствии с планом на самом деле не является управленческой информацией, так как может скрывать за собой как отставание проекта от графика, так и опережение, как экономию средств, так и их перерасход.

Инструмент Earned Value

В 60-е годы прошлого века военное ведомство США обязало своих подрядчиков использовать единую систему показателей для отчетности об исполнении графика и бюджета основных проектов. С тех пор эти показатели, известные как Cost/Schedule Control Systems Criteria (C/SCSC), получили широчайшее развитие и распространение за область своего первоначального предназначения. В основе системы показателей лежит методология менеджмента «заработанной стоимости», Earned Value Management (EVM), позволяющая связать воедино стоимостные и временные параметры производительности проекта [1]. Методология основана на сравнении объемов запланированных и выполненных работ, выраженных в денежных эквивалентах их бюджетной стоимости, и опирается на три основных стоимостных параметра[2]:

- Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS), бюджетная стоимость работ, которые должны быть выполнены на текущий момент согласно плану, или «запланированная стоимость».
- Budgeted Cost of Work Performed (BCWP) или Earned Value (EV), бюджетная стоимость выполнен-

ных на текущий момент работ или, собственно, «заработанная стоимость».

- Actual Cost of Work Performed (ACWP), фактическая стоимость выполненных работ или просто «затраты».

Идея EV несколько проста, столько же и продуктивна. Если в данный момент заработанная стоимость меньше, чем запланированная, то проект отстает от графика. Если затраты больше, чем заработанная стоимость (т.е. стоимость выполненных работ, заложенная в бюджет проекта), то налицо перерасход денежных ресурсов (см. рис. 2).

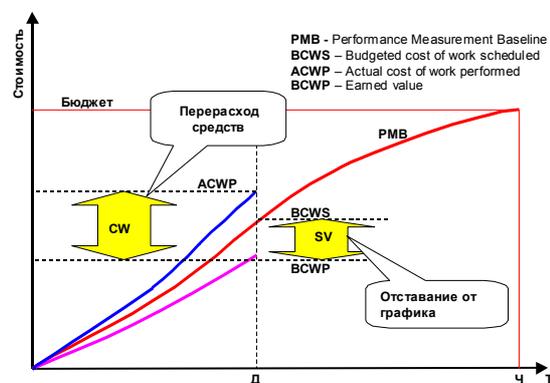


Рис. 2. Оценка статуса проекта с помощью Earned Value

При этом количественно степень отклонения от плановых показателей оценивают абсолютными значениями Schedule Variance ($SV=BCWP-BCWS$) и Cost Variance ($CV=BCWP-ACWP$), а также их относительными аналогами.

Конечно, для использования EV не обойтись без подготовительной работы, которая, в основном, заключается в тщательном планировании проекта. Потребуется структура декомпозиции работ (Work Breakdown Structure или WBS). Все работы должны быть оценены по продолжительности и стоимости исполнения, включая стоимость соответствующих ресурсов. Потребуется также календарный план выполнения работ. Все выходящее за рамки обычного

планирования будет заключаться в построении Performance Measurement Baseline (PMB), базовой линии производительности проекта, которая представляет собой календарный график расходования бюджета. Совершенно очевидно, что точки кривой PMB будут представлять собой значения BCWS или «запланированную стоимость» на отдельные моменты жизненного цикла проекта. Оговоримся сразу, что построение PMB, как и прочие вычисления, связанные с EV, заложены в стандартную функциональность большинства известных программных средств автоматизации управления проектами, что делает рассматриваемые методики не слишком трудоемкими и широко доступными. Рассмотрим использование EV на простейшем примере. Пусть наш проект состоит из четырех пакетов работ, бюджетная стоимость которых и текущий статус завершенности известны и приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Вычисление Earned Value

Пакет работ	"А"	"В"	"С"	"Д"	Проект в целом
Бюджетная стоимость, у.е.	15	25	40	20	100
Показатель завершенности работ %	100	40	50	0	45
EV, заработанная стоимость (BCWP), у.е.	15	10	20	0	45

Величина EV по каждому из пакетов работ элементарно вычисляется путем умножения бюджетной стоимости пакета на процент его завершения. Сумма полученных величин, очевидно, будет являться EV для проекта в целом. В нашем примере она составляет 45 у.е. Зная бюджетную стоимость проекта (100 у.е.), легко и убедительно получаем показатель прогресса проекта, составляющий 45%.

Предположим, что остальные показатели производительности составляют: BCWS=55 у.е., ACWP=57 у.е. Отсюда следует, что отставание от графика оценивается в SV=10 у.е. или 18%, а перерасход средств составляет величину CV=12 у.е. или 27%. Интересно заметить, что в данной ситуации такой широко используемый показатель как "превышение бюджета" (ACWP-BCWS) составляет всего 2 у.е. или 3,6%, что никак не отражает реального плачевного состояния проекта.

Как видим, в методологии EV проблемы сравнения значимости разнородных работ, определения интегрального прогресса и эффективности расходования бюджета проекта полностью отсутствуют. Уже одного этого достаточно, чтобы EV стоило пользоваться. Однако на этом возможности методологии далеко не исчерпываются.

Производя периодическое вычисление EV и фиксируя ее совместно с плановыми и фактическими затратами, менеджер получает возможность получения простейших, но бесценных метрик производительности проекта. В качестве таких метрик применяются коэффициенты производительности по графику Schedule Performance Index ($SPI=BCWP/BCWS$) и по стоимости Cost Performance Index ($CPI=BCWP/ACWP$). Их бесценность заключается в том, что они дают возможность спрогнозировать дальнейший ход, итоговую стоимость и сроки завершения проекта.

При рассмотрении одного из возможных сценариев развития проекта, приведенного на рис. 2, становится очевидно, что проект уже некоторое время имеет тенденцию отставать от графика и перерасходовать бюджет. Практикой установлено, что на протяжении абсолютного большинства проектов коэффициенты производительности SPI и CPI сохраняют величину, близкую к постоянной. Более того, характерной особенностью проектов, включающих разра-

ботку программного обеспечения, является практическое отсутствие у их менеджера реальных возможностей, позволяющих повысить значения этих коэффициентов более, чем на 10%. Такие закономерности позволяют экстраполировать показатели выполнения графика и бюджета и получать объективно обоснованные прогнозы по срокам завершения и итоговой стоимости проектов. Особая ценность таких прогнозов состоит в том, что они становятся доступными и вполне надежными уже на стадии 15%-20% выполнения проекта, когда еще есть достаточно времени на принятие корректирующих мер.

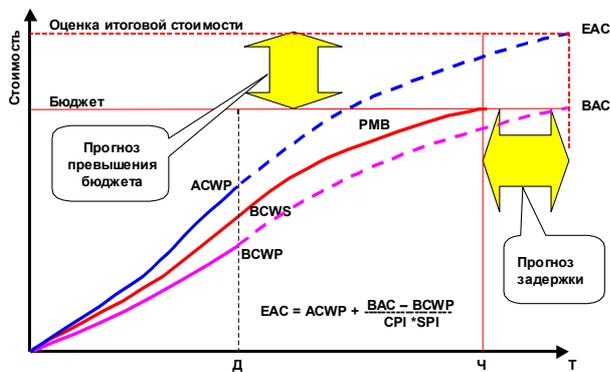


Рис. 3. Прогнозирование стоимости завершения проекта

В качестве оценки итоговой стоимости проекта используется параметр Estimate At Completion (EAC), тогда как плановая стоимость обозначается величиной Budget At Completion (BAC). Одна из простейших применяющихся формул для вычисления EAC (см. рис. 3) включает сумму стоимости уже понесенных затрат (ACWP) и бюджетной стоимости незавершенных работ (BAC-BCWP), скорректированной коэффициентами производительности. Уместно отметить, что у разных авторов встречаются различные варианты применяемых коэффициентов производительности. Учитывая не слишком большой разброс результатов, разумно будет рассмотреть

несколько вариантов и выбрать осредненное значение.

Философия Earned Value

С древних времен и до наших дней различные философские школы пытаются решить вопрос о роли ощущений в постижении действительности, но так и не пришли к единому знаменателю, оставив нам самим выбирать из целого спектра мнений от ленинской теории отражения до полярного "мир — это комплекс ощущений". С точки зрения управления проектом, самый надежный выбор — придерживаться мнения, приписываемого Пифагору, о том, что высшая истина кроется в музыкально-числовой гармонии мира. Это, конечно, шутка. А если серьезно, то доверие исключительно числовым оценкам, основанным исключительно на числовых данных, должно являться именно философией, мировоззренческой платформой всего менеджмента проекта. При этом полагаться на чьи бы то ни было ощущения особенно непозволительно при оценивании статуса проекта.

Имея могучий инструмент Earned Value, можно себе такое позволить. А как же быть с теми "оптимистами", которые пытаются отрапортовать, что работа выполнена на 50%, стало быть, все идет согласно плану? Исторический опыт человечества показывает, что и с оптимистами можно успешно бороться. Решение данной проблемы для менеджера заключается в том, чтобы побудить всех без исключения подчиненных сопровождать свои отчеты простейшим прогнозом завершения порученных им задач. Требуя от подчиненного вместо "процентов" предоставить оценку времени, необходимого на выполнение оставшегося объема работы, мы стимулируем его на подсознательное следование методологии EV и побуждаем не придумывать статус выполняемой работы, а констатировать его. Статус в этом

случае вычисляется по соотношению затраченного времени и времени, необходимого для завершения работы:

$$\% \text{Выполнения} = T_{\text{затр}} * 100 / (T_{\text{затр}} + T_{\text{необх}}).$$

Следует отметить, что такой подход к определению статуса работ заложен в большинство известных программных средств автоматизации управления проектами. На рис. 4 приведено сравнение типичной динамики докладов о ходе работы при различных подходах к оценке статуса. Наглядно видно, что рассматриваемый подход дает более адекватный результат при неблагоприятном ходе работы и, что особенно важно, позволяет выявить негативную тенденцию на более раннем сроке.

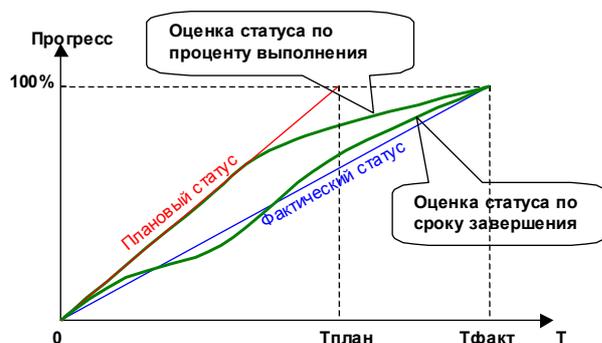


Рис 4. Типичная динамика "видимого" отклонения от графика при различных подходах к оценке статуса работ

Управление проектом по EV и CMM

Завершая рассмотрение предмета, будет не лишним показать, каким образом методология управления проектом по Earned Value связана с целевыми установками Модели Технологической Зрелости организации-разработчика ПО SW-CMM¹. Как уже отмечалось в статье [3], разработчики модели CMM (Питтсбургский Институт Программной Инженерии - SEI) определили 5 уровней технологической зрелости по которым заказчики могут оценивать по-

тенциальных поставщиков ПО, а поставщики могут совершенствовать процессы создания ПО. Принципиальной идеей этой модели является поэтапное или ступенчатое развитие зрелости организации-разработчика, при котором каждый нижестоящий уровень CMM образует базовую платформу для перехода к следующему. С этой точки зрения невозможно переоценить важность установления и закрепления в нашей повседневной деятельности ключевых элементов практики 2-го (Повторяемого) уровня зрелости, в основе которого лежит проектный менеджмент.

Среди ключевых областей процессов 2-го уровня SW-CMM [4], имеющих отношение к управлению «заработанной стоимостью» или EV, выделяются три важнейшие составляющие проектного менеджмента: Планирование проекта ПО, Контроль и отслеживание проекта ПО, а также Управление субподрядом.

Применение методологии EVM позволяет в полной мере и наиболее эффективным способом удовлетворить следующим целевым установкам второй из перечисленных выше областей процессов:

Отслеживание и контроль проекта ПО

- ❑ Фактические результаты и показатели проекта отслеживаются относительно плана
- ❑ Корректирующие мероприятия предпринимаются и доводятся до конца в случае существенного расхождения фактических результатов и показателей с плановыми
- ❑ Изменения в обязательствах по проекту согласовываются с группами и отдельными сотрудниками, работу которых эти изменения затрагивают

Действительно, использование BCWP (EV) в качестве интегрального показателя выполнения плана позволяет не только отслеживать фактические результаты проекта, но и своевременно предпринимать необходимые корректирующие меры, отслежи-

¹ SW-CMM – Capability Maturity Model for Software

вать их эффективность, объективно (количественно) рассматривать, оценивать и согласовывать изменения в обязательствах.

С другой стороны, применение EVM, как такового, невозможно без хорошо поставленной практики планирования. В этом смысле адекватное исполнение следующих целевых установок SW-CMM является необходимым и достаточным условием успешного использования этого инструмента:

Планирование проекта ПО

- Расчеты/оценки сметной стоимости и графика документируются для использования при планировании и отслеживании работ по проекту ПО
- Работы и обязательства по проекту ПО планируются и документируются
- Группы и отдельные сотрудники согласовывают относящиеся к ним обязательства по проекту ПО

Иными словами, ни о каком EVM не может быть и речи, если у Вас нет задокументированных расчетных оценок бюджета, «разложенного» по графику проекта (т.е. BCWS), если в основе этого графика не лежит правильно декомпозированная структура работ (Work Breakdown Structure или WBS) с четко определенной ответственностью за каждый элемент WBS и обязательствами по срокам завершения каждой работы.

Ну и конечно же нельзя не отметить такой важной сферы применения EVM, как управление закупками ПО. Как уже отмечалось выше, само появление этой методологии обусловлено стремлением министерства обороны США построить прозрачную и адекватную систему отчетности подрядчиков о ходе выполнения оборонных проектов и эффективности расходования средств налогоплательщика. Несомненно такая система была бы полезна и в случаях, когда генеральный подрядчик передает часть работ по проекту субподрядной организации, осо-

бенно если сам генподрядчик управляет проектом, используя EV. С точки зрения требований CMM использование методологии EVM полностью удовлетворяет второй и четвертой из перечисленных ниже целевых установок:

Управление субподрядом

- Головной подрядчик выбирает квалифицированных субподрядчиков
- *Головной подрядчик и субподрядчик согласовывают взаимные обязательства*
- Головной подрядчик и субподрядчик поддерживают оперативную связь друг с другом
- *Головной подрядчик отслеживает фактические результаты и показатели субподрядчика относительно его (субподрядчика) обязательств*

Заключение

Обычно менеджеры проектов склонны подозрительно относиться к применению каких-либо новшеств именно в своих проектах. И стоит признать, что в этом они, конечно, правы, так как внедрение любой новации в той или иной степени отнимает у проекта самое драгоценное - ресурсы. Поэтому нельзя умолчать о том, что приобретают участники проекта от применения EV.

Прежде всего, зачем это нужно самому "внедренцу" – менеджеру проекта. Во-первых, опираясь на EV, с цифрами в руках значительно проще общаться с теми, кто требует убеждения. А это – заказчик, спонсор, инвестор и, наконец, непосредственное руководство. Во-вторых, и это имеет огромное значение, менеджер получает инструмент достаточно раннего выявления риска ошибок планирования. Убедившись заблаговременно в устойчивости недостаточных показателей производительности, как правило, он еще имеет некоторый резерв времени, чтобы "подстелить соломки": применить доступные ему рычаги для "мирного" либо завуалирован-

ного продления сроков, дополнительного финансирования либо ограничения масштаба проекта. К сожалению, обзор таких "рычагов" выходит за тематику данной статьи, но мы полагаем, что менеджеры сами представляют, чем они могут воспользоваться. И, наконец, в-третьих, сравнивая результаты последовательных вычислений EV и связанных с ней параметров, менеджер получает объективные "тревожные сигналы" - индикаторы появления факторов, снижающих производительность проекта.

Не меньшую пользу приобретают и инвесторы с заказчиками. Не зря данная методология получила толчок к развитию именно со стороны одного из крупнейших в мире заказчиков – Министерства обороны США. Так инвесторы получают возможность объективно оценить реальную итоговую сумму инвестиции, а также сроки начала получения прибыли от нее. Насколько это бывает важно, говорит тот факт, что в 1991 году по результатам анализа EV был прекращен проект разработки палубного истребителя А-12 для ВМС США. Прогноз итоговой стоимости и продолжительности проекта оказался неприемлемым для бюджета (CPI=0,76; SPI=0,71). В результате, потери составили "всего" около 1 млрд. долларов вместо вероятных 1,5 – 2 млрд. Кроме того, сроки поставки товара или услуги, на разработку которых направлен проект, также имеют огромное значение и денежный эквивалент для бизнеса заказывающей стороны.

Если положить на чашу весов только названные здесь преимущества, то нам кажется, что они окажутся несоизмеримо весомее тех затрат, что требуются для начала использования Earned Value. Хотя зачем "кажется"? Это подтверждено реальными числами данными!

Литература

1. Earned Value Management Web Site:
<http://www.acq.osd.mil/pm/>
2. Earned Value, Clear and Simple. Tammo T. Wilkens, Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority (Currently with Primavera Systems, Inc.), April 1, 1999:
http://www.acq.osd.mil/pm/paperpres/wilkins_art.pdf
3. Технологическая зрелость IT-организаций.
Ю.А.Назаренко, Корпоративные системы, №1/2002г.
4. CMU/SEI-93-TR-024 «Capability Maturity Model SM for Software, Version 1.1»:
http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/93_reports/93.tr.024.html

Поступила в редакцию 10.09.03

Рецензент: д.т.н., проф. Чумаченко Игорь Владимирович, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "Харьковский авиационный институт"