

METHODOLOGY OF EARNED VALUE MANAGEMENT. THEORETICAL DESCRIPTION AND APPLICATION FOR THE PROJECT OF NICA AT JOINT INSTITUTE OF NUCLEAR RESEARCH

Lashchenkova I.A (Russian Federation) Email: Lashchenkova341@scientifictext.ru

*Lashchenkova Irina Aleksandrovna – Undergraduate,
INSTITUTE OF INTERNATIONAL RELATIONS
NATIONAL RESEARCH NUCLEAR UNIVERSITY "MEPHI", MOSCOW*

Abstract: *the article is devoted to the method of earned value management: history of its development and application. The article discusses the basics of project management and systematization of large-scale management experience. Theoretical component of earned value management is considered on basis of Practical Guidelines of Project Management Institute. Practical example of earned value application is studied on the basis of model data. Mechanisms, methods for estimating the cost of assessment, determining budget and planning process for the NICA project (based on the Nuclotron ion collider fAcility) at the Joint Institute for Nuclear Research are also considered.*

Keywords: *earned volume method, earned value management, project management, cost management, budget management, planning, management.*

МЕТОДОЛОГИЯ ОСВОЕННОГО ОБЪЕМА ПРОЕКТА. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРОЕКТЕ НА ПРИМЕРЕ NICA В ОБЪЕДИНЕННОМ ИНСТИТУТЕ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ Лашенкова И.А. (Российская Федерация)

*Лашенкова Ирина Александровна – магистрант,
Институт международных отношений
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва*

Аннотация: *статья посвящена методу управления освоенным объемом: истории его развития и применения. В статье рассматриваются основы проектного управления и систематизация масштабного опыта управления. Теоретическая составляющая метода освоенного объема рассмотрены на основе Практического руководства Института Управления Проектами. Практический пример применения метода изучен на основе модельных данных. Также рассмотрены устройство системы, методы определения стоимости оценки, определения бюджета и процесс планирования на проекте NICA (Nuclotron based Ion Collider fAcility) в Объединенном Институте Ядерных Исследований.*

Ключевые слова: *метод освоенного объема, управление проектами, управление затратами, управление бюджетом, планирование, менеджмент.*

Проектное управление имеет богатую историю успешно реализованных сложных проектов. Разбивая проект на управляемые этапы, оно отвечает на вопрос, как выполнить большой объем работы за ограниченный срок. За время существования проектного управления было создано немало эффективных подходов, методик и стандартов для успешного управления поставленными задачами. Среди наиболее популярных выделяют *Agile, Scrum, Lean, Kanban, Six Sigma, PRINCE2* и т.д.

В Институте управления проектами (*Project Management Institute - PMI*) была разработана целая система руководств и стандартов, которые теперь пользуются мировым признанием. *PMI* - некоммерческая организация, была основана в Технологическом институте Джорджии практиками управления проектами аэрокосмической, строительной и оборонной промышленности. За время существования *PMI* было выпущено четыре основополагающих стандарта, семь практических стандартов и моделей, а также три расширения к стандартам и глоссарий. Всемирно признанными являются программы сертификации для профессионалов в области управления проектами. Разработанные Институтом Управления практики используются в таких государственных структурах США, как Министерство обороны и Министерство энергетики, а также в научных мегапроектах по всему миру: ЦЕРН – в Швейцарии, ОИЯИ – в России, Центр по изучению тяжелых ионов имени Гельмгольца – в Германии.

Разнообразие проектов, накопление масштабного опыта управления и необходимость систематизации знаний привели к созданию Институтом Управления проектами единого свода знаний – Руководства к Своду знаний по управлению проектами (*Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*), которое

является эталонным в виду того, что применимо к большинству проектов в большинстве случаев. В ней представлена теоретическая картина управления проектами на каждом из его этапов.

В руководстве приведены различные методы управления проектами в зависимости от рассматриваемого процесса. Поэтому выбор метода зависит от ведущего фактора управления проектом. Это могут быть ограниченные ресурсы или длительность операций, бюджет, качество или квалификация человеческих ресурсов. В данной статье мы рассмотрим метод, основанный на управлении стоимостью проекта – Метод освоенного объема (*Earned Value Management*) в виду того, что он использовался при создании Большого адронного коллайдера в Европейском центре ядерных исследований (*CERN*) и далее рассмотрим его применение в проекте по созданию коллайдера *NICA* в Объединенном Институте Ядерных Исследований. Для метода *EVM* Институт управления проектами выпустил практическое руководство “*Practice Standard for Earned Value Management*”, которое содержит практические рекомендации по внедрению метода освоенного объема: его базовым показателям, анализу работы и прогнозированию, а также успешному опыту использования.

Для успешного выполнения любого проекта необходимо постоянно «держать руку на пульсе», т.е. периодически давать оценку выполнения проекта. Метод *EVM* определяет, насколько фактический ход проекта по стоимости и графику соответствует плановому. Его применение гарантирует определение источника возникновения проблем, насколько критичны возникшие проблемы и что необходимо для восстановления запланированного хода проекта. Данный подход сочетает в себе управление временем, затратами и объемом выполненных работ.

Метод освоенного объема базируется на трех ключевых показателях:

- плановый объем (ПО) – *Planned Value (PV)*,
- освоенный объем (ОО) – *Earned Value (EV)*,
- фактическая стоимость (ФС) – *Actual Cost (AC)*.

Плановый объем показывает, сколько работ должно быть выполнено в конкретный момент времени в соответствии с планом проекта, т.е. каков должен быть прогресс выполнения проекта на определенную дату. Показатель *PV* представляет собой численное выражение запланированной работы и одновременно служит базовым уровнем оценки эффективности, по которому измеряется фактический прогресс проекта. Данный показатель может измениться только в результате изменений в содержании работ.

Освоенный объем представляет собой оценку фактически выполненного объема работ. Отражает прогресс реально выполненной работы в каждый момент времени, или период времени.

Для измерения показателя освоенного объема существуют различные техники, которые выбираются на стадии планирования проекта в соответствии с особенностями работ, в основном это: 1) продолжительность работ и 2) измеряемость результата [1]. В зависимости от них различают:

- дискретный метод – используется, когда завершение работы или ее выполнение может быть напрямую спланировано и измерено;
- пропорциональный метод – используется, когда невозможно применить дискретный метод, в этом случае прилагаемые усилия пропорционально относятся к данному виду работ;
- уровень усилий – применяется к активностям, которые не приводят к какому-то завершенному (конечному) результату, но связаны с затрачиваемым временем.

Фактическое выполнение работ измеряется регулярно, обычно еженедельно или ежемесячно. Выбор метода измерения освоенного объема (Таблица 1) зависит не только от особенностей выполняемых работ, но и длительности (или количества периодов) их выполнения. Дискретные работы, которые длятся один или два периода, обычно измеряются с помощью фиксированной формулы. В ней фиксированный процент производительности труда начисляется в начале работы, а оставшийся процент зачисляется при завершении работы. Дискретные работы с продолжительностью более двух периодов измеряются с помощью других техник, таких, как процент по завершению этапов.

Таблица 1. Методы измерения освоенного объема [3]

Результат работ	Длительность работ	
	1-2 периода	Более двух периодов
Измеряемый	Фиксированная формула	Процент по завершению этапов
Неизмеряемый	Уровень усилий, пропорциональный метод	

Фактическая стоимость отражает совокупность всех затрат, или объем ресурсов, необходимый для выполнения освоенного объема работ Иерархической структуры работ (ИСР) на определенную дату, или период времени. Для отражения фактической стоимости необходимо наличие системы учета затрат, отслеживающей распределение затрат с течением времени по каждому процессу проекта.

Графически показатели *EV*, *PV*, *AC* выглядят следующим образом (Рисунок 1):

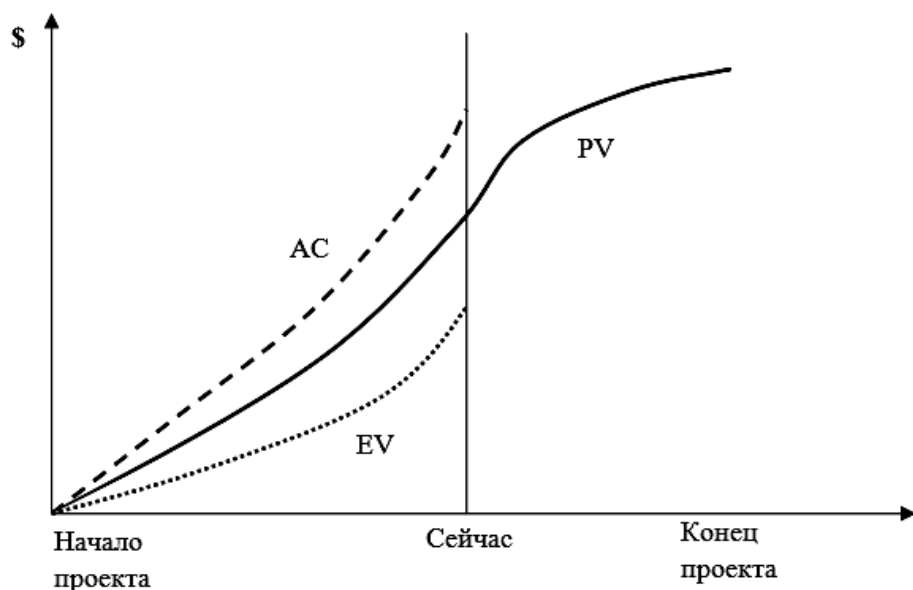


Рис. 1. Отражение метода освоенного объема

Рассмотренные выше показатели - плановый объем, освоенный объем, фактическая стоимость – применяются для анализа текущего состояния проекта и прогнозирования перспектив его развития.

При расчете аналитических показателей используется также показатель базового плана выполнения стоимости, или базовый план исполнения (*Budget at Completion — BAC*), который определяется путем суммирования одобренных бюджетов. По нему производится сверка, контроль, мониторинг общего выполнения стоимости проекта.

В Таблице 2 рассмотрены некоторые вопросы, на которые позволяет ответить метод освоенного объема. Каждому из вопросов соответствует расчетный показатель.

Таблица 2. Расчетные показатели, отвечающие на вопросы управления проектом [3]

Вопросы управления проектом	Показатели метода EVM
Как распределяется время?	Анализ по срокам, прогнозирование
Отстает проект от графика или опережает его?	Отклонение по срокам - Schedule Variance - SV
Насколько эффективно используется время?	Индекс выполнения сроков - Schedule Performance Index - SPI
Как распределяются затраты?	Анализ по стоимости, прогнозирование
Находится проект в рамках или за рамками бюджета?	Отклонение по стоимости - Cost Variance - CV
Насколько эффективно используются ресурсы?	Индекс выполнения стоимости - Cost Performance Index - CPI

Отклонение по срокам представляет собой разницу между освоенным и плановым объемом, а отклонение по стоимости – разницу между освоенным объемом и фактическими затратами.

Индекс выполнения сроков иллюстрирует эффективность проекта по срокам и рассчитывается, как отношение освоенного объема к плановому объему. Индекс выполнения стоимости характеризует ход выполнения проекта и представляет собой отношение освоенного объема к фактическим затратам.

По соотношению основных расчетных показателей метода (*SV, CV, SPI, CPI*) можно выделить правила метода EVM, представленные графически в Таблице 3.

Таблица 3. Правила метода освоенного объема

	$SV < 0$ $SPI < 1$	$SV > 0$ $SPI > 1$
$CV > 0$ $CPI > 1$	Экономия бюджета Отставание по срокам	Экономия бюджета Опережение сроков
$CV < 0$ $CPI < 1$	Перерасход бюджета Отставание по срокам	Перерасход бюджета Опережение сроков

Для иллюстрации вышеизложенного метода на практике рассмотрим его применение метода модельном примере – «строительство забора».

Наша задача, или базовый план по содержанию – построить забор. Бюджет составляет 100 условных единиц, на строительство каждой стены необходимо по одному дню. Таким образом, проект должен закончиться через четыре дня.

Допустим, при сложившихся обстоятельствах у нас получилось так, что:

- в первый день мы действительно построили стену, т.е. выполнили работу в срок и затратили выделенную часть бюджета:

$$PV1=100, EV1=100, AC1=100;$$

- во второй день мы построили стену, но превысили бюджет на 10 условных единиц:

$$PV2=200, EV2=200, AC2=210;$$

- на третий день мы успели построить только половину стены, затратив, соответственно, половину бюджета:

$$PV3=300, EV3=250, AC3=260.$$

В соответствии с терминологией и расчетами метода освоенного объема у нас получается следующая картина:

- $PV=100+100+100=300$

Плановый объем составляет 300 условных единиц.

- $EV=100+100+50=250$

Освоенный объем составляет 250 условных единиц.

- $AC=100+110+50=260$

Фактическая стоимость работ составляет 260 условных единиц.

- $CV=250-260=-10$

Отклонение по стоимости составляет -10 условных единиц, т.е. мы превысили бюджет на 10 единиц.

- $SV=250-300=-50$

Отклонение от сроков – отрицательное, значит, отстаем от сроков.

- $CPI=250/260=0,96$

Индекс выполнения стоимости составляет 0,96, т.е. каждая затраченная единица денег приносит 0,96 единиц эффекта.

- $SPI=250/300=0,83$

Индекс выполнения сроков составляет 0,83, что значит, мы продвигаемся в выполнении проекта на 83%.

Для наглядного примера рассмотрим в табличном выражении (Таблица 4).

Таблица 4. Применение правил метода освоенного объема на модельном примере – «строительство забора»

	$SV < 0$ $SPI < 1$	$SV > 0$ $SPI > 1$
$CV > 0$ $CPI > 1$	Нет	Нет
$CV < 0$ $CPI < 1$	Да	Нет

Согласно методу освоенного объема можно сделать вывод, что в выполнении нашего проекта наблюдается перерасход бюджета и отставание по срокам.

На проекте NICA применение метода освоенного объема отражено в административно-информационной системе ADB2.

На главной странице «NICA-EVM» отражены иерархическая структура работ (ИСР). ИСР представляет собой 12 основных направлений реализации проекта с глубиной детализации до четырех уровней каждый.

«Отчет EVM» отражает ход выполнения проекта с помощью трех основных показателей – планового объема, освоенного объема и фактических затрат.

- Плановый объем формируется в соответствии с распределением бюджета по кварталам. Этот показатель рассчитывается путем суммирования данных поквартального плана платежей. Далее данная операция происходит «сверху-вниз». Показатель планового объема отражен на графике поквартально.

- Освоенный объем измеряется экспертным методом в процентном выражении выполненной работы или по остатку дней до завершения работы (или планируемой дате завершения). Процентное выражение выполненной работы вычисляется по формуле: $EV = ps * PV / 100$, где по завершении работы устанавливается $ps=100\%$. При внесении остатка дней, остальные показатели пересчитываются в системе автоматически, поэтому ответственные могут на выбор вносить один из показателей.

- Фактические затраты соответствуют выполненным платежам и напрямую связаны с бухгалтерской отчетностью. Они автоматически загружаются из системы 1С и представляют собой заявки на закупки.

Единица измерения показателей – денежные единицы (доллары). Сроки исполнения преимущественно совпадают с графиком годового бюджета.

В Таблице 5 представлены основные методы определения стоимости, используемые на всех ступенях управления стоимостью. В таблице также указаны источники получения информации каждого метода, или их основы.

Таблица 5. Методы определения стоимости проекта [2]

Метод	Основа метода
Экспертная оценка	Имеющаяся информация и опыт экспертов
Оценка по аналогам	Фактическая стоимость предыдущих подобных проектов
Параметрическая оценка	Статистические взаимосвязи между историческими данными и другими переменными
Оценка «снизу вверх»	Суммирование стоимости отдельных пакетов работ или операций
Оценки по трем точкам (PERT-анализ)	Среднее взвешенное трех оценок: наиболее вероятная стоимость операции, оптимистическая, пессимистическая

На практике этапы оценки стоимости и определения бюджета (исследование проводилось на примере направления работ по созданию магнитов) происходят неразрывно. Используемый при данном процессе метод представляет собой сочетание экспертной оценки и оценки «снизу вверх» одновременно.

На этапе управления стоимостью проекта, как и при планировании проекта, определяются методы измерения освоенного объема (метод фиксированной формулы, взвешенных событий (wеb), метод процента выполнения, метод пропорциональных работ или метод уровня усилий). В рассматриваемом проекте *NICA* в основном используются метод фиксированной формулы и процента выполнения. При первом методе определенный процент выполнения работы считается выполненным на момент начало планового периода, а оставшийся процент приписывается по завершении работ. При использовании второго метода ответственный сам оценивает процент выполнения работы, далее оценки определяют объемы выполнения нарастающим итогом в сравнении с планом.

Непосредственно процесс планирования строится следующим образом:

1. Составляется список закупок с указанием стоимости, которая оценивается экспертным методом.
2. При необходимости объем бюджета корректируется руководством Проекта *NICA*.
3. При дальнейшем одобрении данного списка строится ИСР с распределением бюджета на год.

При изменении бюджета средства перераспределяются между пунктами ИСР. В структуре ИСР бюджет распределяется одновременно в двух направлениях: на крупные объекты - сверху вниз, на мелкие – снизу вверх.

Процесс планирования определяет показатели планового объема и находит свое выражение в плане закупок. При использовании метода освоенного объема можно эффективно управлять рисками на этапе планирования и в ходе реализации проекта. На этапе планирования создается база, которая позволяет привести проект к предполагаемым результатам, а в ходе реализации проекта метод позволяет отслеживать и корректировать фактическую жизнеспособность проекта в сравнении с проектируемой. Метод освоенного объема служит базой данных всех затрат проекта, на основе которой проводится анализ. Проводится постоянный сбор первичной информации и ее анализ.

Список литературы / References

1. Мазур И.И. Учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / И. И. Мазур [и др.] ; под общ. ред. И. И. Мазура и В. Д. Шапиро. 6-е изд., стер. М.: Издательство «Омега-Л», 2010. 960 с.
2. Руководство к Своду знаний по управлению проектами. Четвертое издание. [Электронный ресурс]: информ.-аналит. материалы / официальный сайт. Project Management Institute 2008. Режим доступа: www.pmi.org/ (дата обращения: 05.06.2018).
3. Practice Standard for Earned Value Management. Project Management Institute, [Электронный ресурс]: информ.-аналит. материалы / официальный сайт. 2013. Режим доступа: www.pmi.org/ (дата обращения: 05.06.2018).