

8 УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ ПРОЕКТА

Согласно таблице 1 усилия и действия по управлению стоимостью проекта предпринимаются в процессах планирования и управления. Эти действия направлены на обеспечение завершения проекта в рамках утвержденного бюджета – одного из трех ограничений проекта. Управление стоимостью осуществляется в каждом проекте и относится к основным процессам. Составляющими процессами здесь являются:

1. **Планирование ресурсов.**
2. **Оценка стоимости – составление сметы.**
3. **Разработка базового плана по стоимости – бюджета во времени.**
4. **Управление стоимостью.**

Оценку стоимости, окупаемости, эффективности и других финансовых показателей проекта проводят на разных фазах жизненного цикла проекта (рассмотрено в разделе 3.5 *Оценка финансовых показателей проекта*). Кроме того, на каждой фазе могут быть рассчитаны бюджеты с различной точностью оценки. Например, можно предложить следующие уровни точности оценки бюджета:

Название бюджета	Фаза проекта	Точность оценки	Назначение
Бюджетные предположения, ожидания	Концепция, инициация проекта	-25% .. +75%	Оценка порядка величины бюджета
Предварительный бюджет	Планирование проекта	-10% .. + 25%	Предложение и обоснование затрат
Окончательный бюджет	Планирование проекта	-5% .. + 10%	Утвержденный бюджет к действию
Фактический бюджет	Реализация, внедрение проекта	0% .. +5%	Контроль и управление стоимостью

Процессы управления стоимостью проекта как раз и направлены на разработку окончательного, распределенного во времени бюджета и на управление фактическим бюджетом. За указанные процессы и бюджеты непосредственно ответственен менеджер проекта. В то время, как бюджеты верхнего уровня могут составляться вышестоящим руководством на ранних фазах проекта.

Следует также различать *стоимость жизненного цикла проекта* и *стоимость жизненного цикла продукта*. Как было ранее отмечено, жизненный цикл продукта обычно не завершается с окончанием жизненного цикла проекта – окончательной приемки законченного проекта. В дальнейшем продукт может требовать затрат на продвижение, гарантийное обслуживание, сопровождение и другого рода обязательства. Затраты на эти обязательства могут как выноситься за рамки проекта, так и включаться в проект.

8.1 Планирование ресурсов

Ресурсами в проекте являются люди, оборудование, материалы, информация в разном виде, деньги. Краткая характеристика ресурсов дана в таблице:

Люди	<i>Воспроизводимые</i> , т.е. в ходе работ сохраняют форму и могут использоваться в других работах	<i>Ненакапливаемые</i> , т.е. их простой не может быть компенсирован в будущем
Оборудование		
Материалы, топливо	<i>Невоспроизводимые</i> , т.е. расходуются полностью и не могут использоваться повторно	<i>Накапливаемые</i> , т.е. они могут не использоваться и тогда могут использоваться в будущем
Деньги		
Информация	Универсальный ресурс	

Планирование ресурсов – это процесс определения потребностей в ресурсах для выполнения работ проекта. А именно, определение:

- типов необходимых ресурсов – людских, материальных, финансовых;
- количества этих ресурсов и их единичной стоимости;
- сроков использования ресурсов;
- людских ресурсов, назначаемых из состава исполняющей организации, и ресурсов, приобретаемых на стороне.

Планирование ресурсов непосредственно связано с оценкой длительности операций и с оценкой трудоемкости операций, заключенной в их длительность. **На входе** процесса *планирования ресурсов* мы имеем:

- ИСР и оценки длительности операций;
- Констатация содержания;
- политика организации и набор доступных ресурсов.

На выходе процесса – документ, описывающий потребности в ресурсах для каждого рабочего пакета ИСР, а также суммарные потребности по каждому типу ресурсов. Для людских ресурсов отдельно может быть составлен документ *Потребность в персонале*.

8.2 Оценка стоимости – составление сметы

После определения потребностей в ресурсах необходимо оценить стоимость ресурсов для выполнения работ проекта. Оценка стоимости – смета затрат – обычно выражается в денежных единицах. Дополнительно могут использоваться оценки в других единицах. Например, людские ресурсы параллельно оцениваются в единицах трудоемкости – человеко-часах, человеко-днях.

Оценка стоимости выполняется после оценки длительности операций

На входе процесса *оценки стоимости* мы имеем:

- потребности в ресурсах, в т.ч. потребность в персонале;
- единичная стоимость ресурсов;
- длительность операций;
- риски и историческая информация.

На выходе процесса:

- оценка стоимости – смета затрат;
- план управления стоимостью – план управления отклонениями стоимости, колебаниями затрат.

Смета должна включать *резервную смету (резервный план)* на случаи отклонениями стоимости, реагирования на риски и непредвиденные обстоятельства (см. 12 *Управление рисками проекта*). Менеджер проекта должен тщательно проработать и утвердить резервную смету, как жизненно важный ресурс оперативного управления проектом. В резервной смете обычно разделяют два вида средств:

- *бюджет на непредвиденные обстоятельства* – денежные средства на идентифицированные риски, которые могут возникнуть, а могут и не возникнуть. Идентифицированные риски, в случае их наступления, требуют дополнительных работ и затрат. Такие дополнительные работы должны быть отражены, в зависимости от стратегии реагирования, в планах по содержанию, срокам и стоимости или резервных планах;
- *управленческий резерв* – дополнительные средства на не идентифицированные риски.

Полная смета, дополненная рекомендациями по управлению отклонениями стоимости, называется *Планом управления стоимостью*. Смету рекомендуется пересматривать по ходу выполнения проекта в течение всех фаз жизненного цикла проекта; такие уточнения сметы могут стать источником резервов и дополнительной прибыли. Для оценки стоимости обычно используется несколько методов с разной точностью и трудоемкостью оценки:

- оценка *снизу вверх* – наиболее точная оценка, которая производится на основе ИСР суммированием стоимостей ресурсов, назначенных отдельным работам. Оценка тем точнее,

чем детальнее ИСР. Этот метод требует наибольших временных затрат. Он применяется в программах календарного планирования;

- оценка *сверху вниз* – предположительная оценка, которая составляется из укрупненных затрат и осуществляется на ранних фазах проекта;
- оценка *по аналогу* – оценка по ранее выполненному схожему проекту – есть также оценка *сверху вниз*, когда фактические затраты предыдущего проекта дают предположительную оценку затрат текущего проекта;
- *параметрические* оценки – оценки, полученные с помощью модели, зависящей от нескольких выбранных параметров проекта, которые количественно изменяются пропорционально стоимости проекта. Зная единичные стоимости ресурсов (параметров), можно делать прогнозные оценки стоимости проекта в целом. Например, стоимость программного проекта может коррелировать со временем работы и затратами на оплату труда программистов (1ч=1200руб.), в строительном – с количеством и стоимостью бетона (1т=900руб.) и т.д.;
- *контрольные* оценки – оценки, аналогичные методу PERT для разработки расписания.

Суть последнего метода оценки стоимости проекта поясним следующей таблицей:

	Стоимость (руб.)				Средне-квадратичное отклонение σ	Дисперсия d
	Оптимистическая O	Пессимистическая P	Наиболее вероятная M	Ожидаемая m		
Работа 1	4000	6000	5000	5000	333	110889
Работа 2	6000	7000	7000	6833	166	27556
Работа 3	3000	4000	3000	3167	166	27556
...						
Работа N	7000	8000	8000	7833	166	27556
			Общая стоимость	22833	Сумма дисперсий	93557
					Разброс стоимости проекта	306 руб.

Из этих расчетов можно предположить, что стоимость работ проекта будет лежать в диапазоне (см. рис. 11):

- $(22833 - 306) \dots (22833 + 306)$ с вероятностью 68.3%;
- $(22833 - 2*306) \dots (22833 + 2*306)$ с вероятностью 95.5% и т.д.

Исходя из этих цифр, можно оценивать основной бюджет, управленческий резерв и бюджет на непредвиденные обстоятельства.

В дополнение к перечисленным методам оценки стоимости при составлении сметы, непосредственно перед разработкой базового плана по стоимости можно применить *функционально-стоимостной анализ*. Цель такого анализа – поиск и нахождение менее затратного способа выполнения объема работ по проекту. Он заключается в установлении требуемых в проекте функций, назначении им ресурсов, выявлении дорогих операций и оптимизации стоимости.

8.3 Разработка базового плана по стоимости

Базовый план по стоимости – это есть бюджет, распределенный во времени и приложенный к отдельным работам проекта. Такое *расписание* затрат, разделенное на определенные временные фазы, используется для измерения и мониторинга исполнения стоимости проекта.

На входе процесса разработки базового плана по стоимости мы имеем:

- смету затрат;
- ИСР;
- расписание;
- план управления рисками.

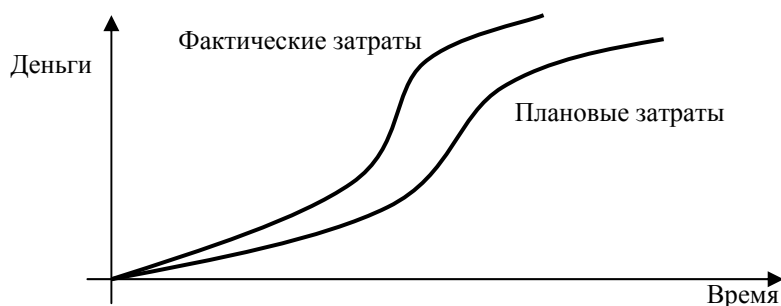
На выходе – базовый план по стоимости.

Базовый план по стоимости можно определить в виде таблицы работ со сроками выполнения, для которых указаны затраты в денежном выражении. Эти денежные средства должны быть

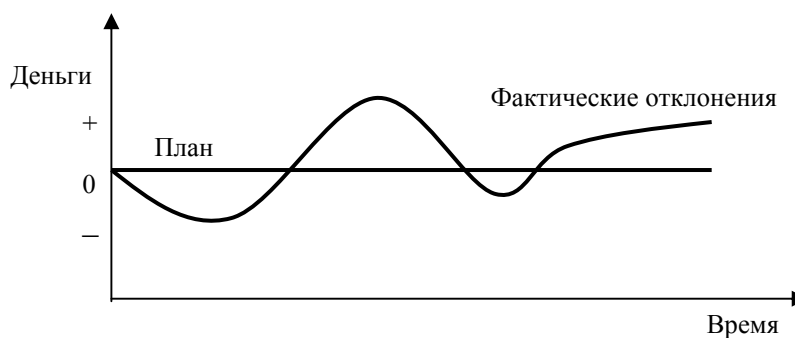
доступны на начало и в течение указанных сроков, и по плану они должны быть освоены в эти же сроки. Для рассмотренного ранее учебного проекта *Дипломный проект*, упрощенный базовый план по стоимости, без расшифровки статей затрат по работам, может выглядеть так:

Работа	Дата начала	Дата окончания	Плановая стоимость (руб)	Сумма нарастающим итогом (руб)
1. Получить тему ДП	02.03	02.03	200	200
2. Собрать, изучить литературу	03.03	16.03	3000	3200
3. Провести расчеты	03.03	09.03	1000	4200
4. Составить оглавление	17.03	09.03	500	4700
5. Написать содержание	17.03	15.04	7000	11700
6. Начертить чертежи	10.03	24.03	2000	11900
7. Пройти предзащиту	16.04	29.04	4000	15900

Графически, базовый план по стоимости отображают в виде S-образной кривой, которая строится с нарастающим итогом, суммированием показателей (кумулятивная кривая Плановые затраты). На этот же график налагают и кривую фактических затрат:



Для оценки отклонений фактических показателей от плановых часто используют и другой вариант графика с нарастающим итогом, в котором план представляют линией нулевого отклонения, относительно которой откладываются фактические колебания затрат:



8.4 Управление стоимостью

Соблюдение базового плана по стоимости требует немалых усилий и действий менеджера проекта. Процесс *управления стоимостью* проекта заключается:

- в регулировании факторов, влияющих на стоимость;
- сбор и актуализация данных об исполнении в программе календарного планирования;
- в анализе отклонений, выявлении фактов изменения и фактическом изменении базового плана по стоимости как документально, так и корректирующими воздействиями на участников проекта.

На входе процесса *управления стоимостью* мы имеем:

- базовый план по стоимости и план управления стоимостью;

- отчеты по исполнению;
- запросы на изменение.

На выходе процесса:

- уточненные оценки стоимости и бюджета;
- корректирующие действия;
- прогноз по завершении – вероятная стоимость всего проекта, основанная на текущей фактической стоимости;
- закрытие проекта.

Основным методом измерения исполнения и управления стоимостью проекта является *метод анализа освоенного объема*. Преимущество метода над другими методами в том, что он позволяет:

- объединить бюджет, расписание и исполнение, т.е. стоимость, время и объем работ, которые при этом измеряются в одинаковых единицах – денежном эквиваленте;
- вычислять прогнозные показатели выполнения работ и показатели сроков завершения проекта.

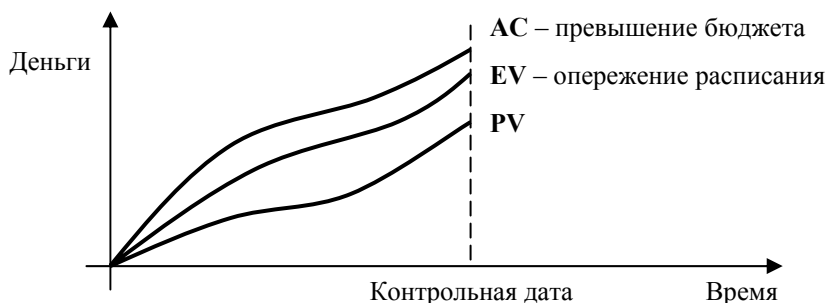
Любой другой метод, основанный на измерении одного параметра, например, выполнения бюджета или выполнения расписания, не дает полной картины. А это есть риск, в первом случае не уложиться в сроки, а во втором случае не уложиться в бюджет.

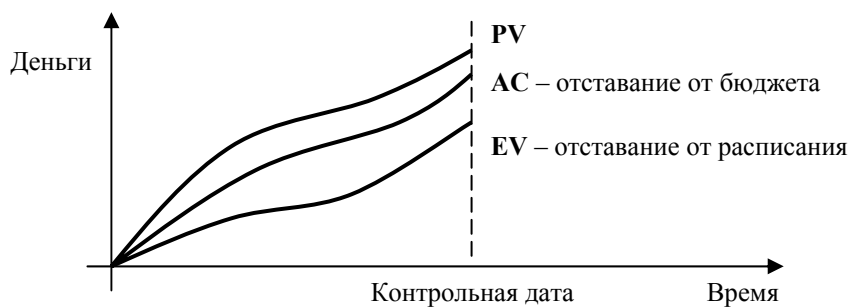
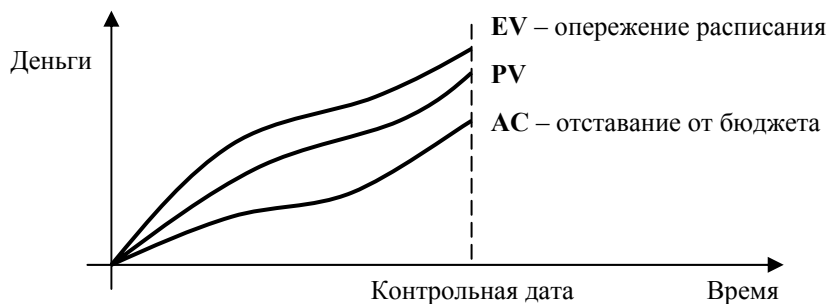
8.5 Метод анализа освоенного объема

Метод основан на отслеживании трех показателей проекта в определенные контрольные даты:

Наименование показателя	Общепринятое обозначение	Суть	Пояснение
Плановый объем, ПО	PV (Planned Value)	Есть плановая стоимость запланированных работ, т.е. сколько денег должны были потратить на контрольную дату.	Согласно базовому плану по стоимости, каждая работа имеет собственные оценки стоимости и сроков. PV есть стоимость с нарастающим итогом.
Освоенный объем, ОО	EV (Earned Value)	Есть плановая стоимость выполненных работ, т.е. сколько по плану стоило бы то, что сделано на контрольную дату.	Объемом работы считают бюджет работы. Освоенный объем рассчитывается для каждой работы согласно проценту ее выполнения. EV с нарастающим итогом показывает действительно выполненный объем работ.
Фактическая стоимость, ФС	AC (Actual Cost)	Есть фактическая стоимость выполненных работ, т.е. во что обошлось то, что сделано на контрольную дату.	AC также рассчитывается с нарастающим итогом.

Большие отклонения между значениями параметров PV, EV и AC являются поводом для беспокойства менеджера проекта. Варианты соотношений этих параметров в виде S-кривых приведены ниже.





Сбор данных по исполнению проекта, а именно, оценка доли (процента) завершенности работ проекта, требуют дополнительных трудозатрат членов команды проекта и являются непростой задачей. *Трудности сбора и оценки* могут быть различного характера:

- необходимо обеспечить временную синхронизацию моментов формирования отчетов о фактических затратах и объемах выполненных работ;
- необходимо обеспечить одинаковое понимание участниками проекта процента завершенности и *снимаемых* показателей. Например, под процентом выполнения работ многие склонны считать процент затраченного времени, в то время как это есть процент выполненного объема работ.

Поэтому в некоторых случаях ограничиваются *простым отчетом о состоянии работ проекта*. В частности, применяют правило **50/50** (или **20/80**, или **0/100**), в котором о каждой работе необходимо знать лишь ее состояние – *работа начата* или *работа завершена*.

В правиле 50/50, если работа начата, то ей дается *кредит* частичного выполнения в 50% освоенного объема, а оставшиеся 50% зачисляются только после завершения работы. В правиле 0/100 работа не получает кредит частичного выполнения и засчитывается только после полного завершения работы.

Другие показатели метода анализа освоенного объема поясняются ниже в таблице – их следует внимательно изучить. Все показатели, кроме Индексов, также измеряются в денежных единицах (руб., USD и т.д.)

Наименование показателя	Общепринятое обозначение	Суть	Пояснение
Отклонение по стоимости	CV (Cost variance)	$CV=EV-AC$, т.е. разница между действительно выполненной работой и затратами на ее выполнение	Отрицательная величина означает перерасход бюджета, переплату. Положительная – недоплату.
Отклонение по срокам	SV (Schedule variance)	$SV=EV-PV$, т.е. разница между действительно выполненной работой и работой, которую ожидалось выполнить на контрольную дату	Отклонение от графика работ: отрицательная величина – отставание от расписания, положительная – опережение.
Индекс выполнения стоимости	CPI (Cost performance index)	$CPI=EV:AC$ есть объем выполненных работ в расчете на единицу фактических	Показатель эффективности выполнения работ – сколько денег получаем с каждой вложенной единицы денег.

		затрат	
Индекс выполнения сроков	SPI (Schedule performance index)	$SPI=EV:PV$ есть объем выполненных работ на единицу ожидаемой плановой стоимости	Показатель эффективности графика – сколько процентов выполняем от запланированного объема.
Бюджет по завершении	BAC (Budget at completion)	Бюджет проекта	Общая сумма
Прогноз по завершении	EAC (Estimate at completion)	$EAC=BAC:CPI$ или $EAC=AC+(BAC-EV):CPI$	Сколько будет в итоге стоить проект, если будет выполняться с текущей эффективностью на контрольную дату.
Прогноз до завершения	ETC (Estimate to complete)	$ETC=EAC-AC$ или $ETC=(BAC-EV):CPI$	Остаток стоимости для завершения проекта, если он будет выполняться с текущей эффективностью на контрольную дату.
Расхождения при завершении	VAC (Value at completion)	$VAC=BAC-EAC$	Каков будет перерасход бюджета в конце, если проект будет выполняться с текущей эффективностью на контрольную дату.

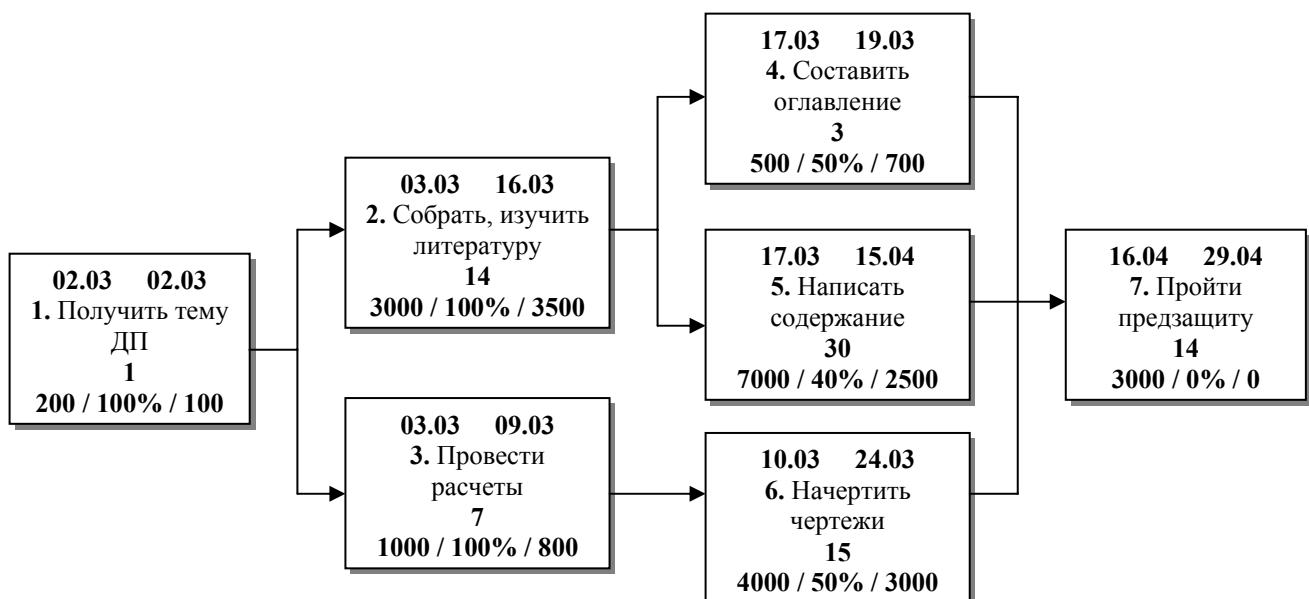
Анализ освоенного объема проводят обычно в заранее запланированных контрольных точках, или на момент завершения вех проекта и т.д. Рассчитанные для каждой контрольной точки показатели заносят в сводную таблицу:

Контрольные даты	PV	EV	AC	Отклонение стоимости		Отклонение расписания		EAC	ETC	VAC
				CV	CPI	SV	SPI			
Дата 1	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Дата 2	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
...	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Дата N	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

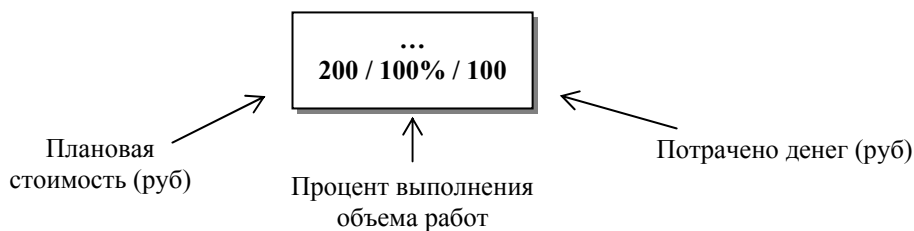
$BAC=xxx\ xxx$

Ведение такой таблицы важно, поскольку: а) по ней видна тенденция изменения каждого показателя; б) можно делать оценки по прогрессу проекта, строить графики (S-кривые); в) принимать решения по дальнейшей судьбе проекта (продолжать или завершать), принимая во внимание и другие финансовые показатели.

Для более глубокого понимания метода анализа освоенного объема и расчета показателей, разберем пример. За основу примем сетевую диаграмму проекта *Дипломный проект* из предыдущего раздела и контрольную дату – 31.03, т.е. конец 30-го дня проекта:



Напомним, что работы здесь связаны связью вида FS. Дополнительно на узлах работ дана информация о состоянии каждой работы (из отчета о состоянии) в виде 3-х цифр, например:



В таблице рассчитаем параметры состояния проекта с выводами:

Показатель	Расчет	Ответ	Вывод
PV	200 + 3000 + 1000 + 500 + 3500 + 4000 + 0	12200	На 30-й день должна быть выполнено 12200 руб. из общей стоимости работ 18700
EV	200 + 3000 + 1000 + 250 + 1400 + 2000 + 0	7850	Фактически выполнено 7850 руб. из общей стоимости работ. Здесь 1400 есть 40% от 3500руб., т.к. 30-ый день попадает ровно на середину работы №5
AC	100 + 3500 + 800 + 700 + 2500 + 3000 + 0	10600	Фактически потрачено 10600 руб.
BAC	200 + 3000 + 1000 + 500 + 7000 + 4000 + 3000	18700	Бюджет проекта 18700 руб.
CV=EV-AC	7850 - 10600	-2750	Превышение бюджета на 2750 руб.
SV=EV-PV	7850 - 12200	-4350	Отстаем от расписания – невыполнено объема на 4350 руб.
CPI=EV:AC	7850 : 10600	0,741	Получаем 0,741 рубль с каждого вложенного рубля
SPI=EV:PV	7850 : 12200	0,643	Выполняем 64% от запланированного объема
EAC=BAC:CPI	18700 : 0.741	25236	Общая стоимость проекта составит 25236 руб. при текущей эффективности
ETC=EAC-AC	25236 - 10600	14636	С текущей эффективностью работ потребуется потратить 14636 руб., чтобы закончить проект
VAC=BAC-EAC	18700 - 25236	-6536	Бюджет будет превышен по завершению проекта на 6536 руб., если работать с текущей эффективностью

Как видно, этот проект выполняется с большим превышением бюджета и отставанием по срокам. Менеджеру проекта следует предпринять меры для компромиссного решения по срокам, стоимости и содержанию. В данном случае, сроки не могут быть сдвинуты. Поэтому следует выполнить интенсификацию работ за счет изменения, сокращения содержания (объема, качества) и уменьшения стоимости работ, быстрого прохода оставшихся работ. В реальном проекте, где задействовано много участников, много интересов и много денег, эти изменения должны быть

согласованы со всеми стэйкхолдерами, прописаны в документы проекта и приняты к исполнению. См. также 14.1.7. *Анализ освоенного объема*.

Метод анализа освоенного объема ориентирован на оценку затрат проекта в процессе его исполнения. Он может использоваться также при принятии решения о целесообразности продолжения проекта.

В то же время, каждый проект с какого-то момента времени предполагает получение прибыли или экономии. Первую оценку прибыли проводят при обосновании проекта, сравнивая альтернативы выполнения потенциальных проектов, а также сравнивая их с альтернативой не выполнения проекта. Эти вопросы были рассмотрены в разделе 3.5 *Оценка финансовых показателей проекта*.

8.6 Контрольные вопросы

1. Что такое критический путь:
 - A. Путь, сложенный из резервов операций.
 - B. Путь, который нужно пройти в первую очередь.
 - C. **Путь, не имеющий временных резервов.**
2. Смета есть:
 - A. **Оценка работ проекта в денежных единицах.**
 - B. Распределение затрат проекта во времени.
 - C. Оценка единичной стоимости ресурсов.
3. Базовый план по стоимости есть:
 - A. Оценка работ проекта в денежных единицах.
 - B. **Распределение затрат проекта во времени.**
 - C. Оценка количества ресурсов и их единичной стоимости.
4. Простой отчет о состоянии работ 50/50:
 - A. Дает денежный кредит 50% на выполнение работ.
 - B. **Обозначает одно из двух состояний – работа начата и работа завершена.**
 - C. Устанавливает точный процент выполнения работ в 50%.
5. Освоенный объем EV есть:
 - A. **Плановая стоимость фактически выполненных работ на контрольную дату.**
 - B. Фактическая стоимость выполненных работ на контрольную дату.
 - C. Плановая стоимость запланированных работ на контрольную дату.
6. Индекс выполнения стоимости равен 0,78. Это означает:
 - A. Скорость выполнения проекта составляет 0,78 от запланированной.
 - B. Потрачено 78% средств бюджета проекта.
 - C. **Проект получает 78 копеек с каждого вложенного рубля.**
7. Индекс выполнения сроков 87% означает:
 - A. **Выполняется 87% запланированного объема.**
 - B. Проект будет задержан по времени на 87%.
 - C. По завершению проекта выполним лишь 87% объема.
8. Прогноз по завершении 27350 руб. означает:
 - A. Общую стоимость проекта.
 - B. **Если работать с текущей эффективностью, то общая стоимость проекта составит 27350 руб.**
 - C. Сумма 27350 руб. будет превышена по завершению проекта.
9. Согласно методу анализа освоенного объема, проект считается завершенным когда:
 - A. $BAC=PV$.
 - B. **$BAC=EV$.**
 - C. $BAC=AC$.
10. При вычислении прогноза по завершении EAC предполагается, что:
 - A. BAC изменится к концу проекта.
 - B. **Индекс выполнения стоимости CPI не изменится до конца проекта.**
 - C. Индекс выполнения сроков SPI не изменится до конца проекта.