

УДК 658.512

В.В. МАЛЫЙ, В.М. МОЛОКАНОВА

*Национальная металлургическая академия Украины (г. Днепропетровск), Украина***ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИЕЙ ПРОЕКТОВ  
НА ОСНОВЕ МЕТОДА ОСВОЕННОГО ОБЪЕМА**

Рассмотрены проблемы, связанные с применением метода освоенного объема в управлении реализацией сложных проектов. Определено, что расчеты прогнозной стоимости проекта по завершению и его длительности основаны на предположении о стабилизации показателей проекта в ходе его выполнения. Однако такое допущение не всегда справедливо, и поэтому изменение относительных показателей проекта в ходе его реализации требует дальнейшего изучения. Рассмотрены возможности применения математических методов прогнозирования для определения результатов проекта.

**метод освоенного объема, стабилизация относительных показателей проекта, результаты проекта по завершению, математические методы прогнозирования**

**Введение**

**Постановка проблемы в общем виде.** Проект – это, прежде всего, уникальное запланированное изменение системы [1, 2], а любая уникальность означает неопределенность как прохождения самого процесса, так и ожидаемых результатов. Поэтому можно ожидать, что проект, как план создания уникального продукта, не может учитывать всех аспектов практической реализации, и его точное планирование едва ли возможно [2]. Мастерство проектного менеджера проявляется в умении своевременно определять тенденции, возникшие в ходе реализации проекта, и своевременно вносить коррективы. Анализ трудностей практической реализации проектов показывает, что по мере продвижения проекта во времени относительные показатели освоенного объема не всегда стабилизируются. С другой стороны, любые изменения в проекте могут быть формализованы. Это означает, что любые ситуации в ходе выполнения проекта могут быть смоделированы, и по результатам моделирования могут быть получены оптимальные управленческие решения. Современный уровень вычислительной техники позволяет автоматизировать обработку информации по изменению состояния проекта.

**Связь проблемы с важными научными и практическими задачами.** В методологии управления проектами сетевые модели и метод PERT (Program Evaluation Review Technique) появились в 50-х годах 20-го века, тогда же начали определять оптимальный срок окончания проекта методом критического пути [3, 4, 5]. В 1962 году появилась методика PERT/Cost [3, 6], которая учитывала не только временные, но и затратные характеристики проекта. В системе стандартов Министерства Обороны США методика C/SCSC (Cost/Schedule Control Systems Criteria) является обязательной с 1967 года, но она считается довольно громоздкой и сложной [7]. Ее сложность приводит к тому, что в коммерческих проектах ее используют редко. В 90-х годах 20-го века все большее распространение получает упрощенная методика освоенного объема, которая и представлена в большинстве учебников [1 – 6, 8]. В то же время все больше внимания уделяется качеству управления проектами, появляются международные стандарты 10006:1997, ISO 10007:1995, ISO 9000:2000, ISO 10006:2000, которые приняты в ряде стран как национальные.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В учебно-методической литературе проектного менеджмента [1, 3 – 6] недостаточно представлен

вопрос управления реализацией проектов. Только некоторые авторы [2, 6] уделяют внимание этим процессам, но нет единой методики принятия управленческих решений по данным мониторинга.

Основные показатели освоенного объема, которые используются в учебно-методической литературе и характеризуют ход выполнения [1 – 6,8]:

BCWS – бюджетная стоимость запланированных работ;

ACWP – фактическая стоимость выполненных на дату проверки работ;

BCWP – освоенные объем работ на дату проверки;

CV = BCWP – ACWP – стоимостное отклонение;

SV = BCWP – BCWS – плановое отклонение;

BCWP/ACWP = CPI – индекс освоения затрат;

BCWP/BCWS = SPI – индекс освоения объема.

Как правило, данные показатели рассматриваются в главе «Управление стоимостью» и не увязаны с мониторингом проекта. Наиболее приспособлены к практическому применению для принятия управленческих решений графические инструменты по методу освоенного объема [6, 8, 9]. Однако, в большинстве методик по методу освоенного объема [1 – 6, 8, 9] используется предположение о стабилизации изменений относительных показателей проекта в ходе его выполнения. В то же время статистические данные военно-промышленных проектов США показывают увеличение отклонений по мере продвижения проектов во времени [3]. В Украине, к сожалению, отсутствует официальная статистика по динамике показателей освоенного объема в сложных проектах.

**Формулирование проблемы.** Для повышения качества управления реализацией проекта необходимо исследование динамики показателей освоенного объема по мере продвижения проекта во времени. На основании изучения временных рядов показателей освоенного объема возможно прогнози-

вание конечных результатов проекта с применением известных математических методов.

Основная цель управления реализацией проекта на основе метода освоенного объема – это возможность выявления отклонений фактических показателей от плановых и по ним прогнозирование будущих результатов проекта – его стоимости и длительности по завершению. Для отслеживания результатов проекта используются следующие показатели освоенного объема [7, 10]:

$\Delta o(t) = c_o(t) - c(t)$  – разница между плановыми и фактическими затратами;

$\Delta t(t) = c_o(t) - c_e(t)$  – разница между плановыми и освоенными затратами;

$\Delta_e(t) = c(t) - c_e(t)$  – разница между фактическими и освоенными затратами (Cost Overrun – превышение затрат);

$\alpha(t) = c_e(t) / c_o(t)$  – индекс освоения объема (SPI);

$\beta(t) = c_e(t) / c(t)$  – индекс освоения затрат (CPI).

Величина фактических затрат на проект является основным показателем определяемым по ходу выполнения проекта. Поскольку показатель  $\beta(t)$  отображает эффективность использования средств, то в момент  $t$  величина  $C$  (суммарные затраты по проекту) может быть получена как сумма уже затраченных средств и средств, которые остались для завершения проекта. Последняя величина определяется как частное от деления разности плановых суммарных затрат и освоенного объема на индекс эффективности использования средств:

$$C(t) = c(t) + (C_o - c_e(t)) / \beta(t), \quad (1)$$

где  $C(t)$  – фактические суммарные затраты;

$c(t)$  – фактическая динамика затрат;

$C_o$  – планируемые суммарные затраты на проект;

$c_e(t)$  – динамика освоенных затрат;

$\beta(t)$  – индекс освоения затрат.

Возможно использовать также «пессимистиче-ский» прогноз оценки суммарных затрат на проект [1, 4, 6], где эффективность использования средств по проекту рассчитывается как  $\alpha(t) \cdot \beta(t)$ :

$$C(t) = c(t) + (C_o - c_e(t)) / \alpha(t) \cdot \beta(t), \quad (2)$$

где  $\alpha(t)$  – индекс освоения объема.

Такая оценка допускает, что со временем  $\alpha(t)$  и  $\beta(t)$  остаются неизменными или стабилизируются. В настоящее время большинство инструментов использования метода освоенного объема [1 – 5] основаны на предположении о стабилизации показателей  $\alpha(t)$  и  $\beta(t)$  в ходе реализации проекта.

Таким образом, используя формулы (1) и (2), можно записать время завершения проекта как:

$$T = T_o / \alpha(t), \quad (3)$$

где  $T_o$  – планируемый срок окончания проекта.

Фактические затраты на проект

$$C = X_o / \beta(t), \quad (4)$$

где  $X_o$  – планируемый объем работ по проекту.

Понятно, что использование метода давало бы хорошие результаты, если бы проект состоял из одной работы. Поскольку на практике проект представляет собой сложную многоуровневую структуру, то приходится исследовать поведение показателей проекта, опираясь на структуру декомпозиции работ, сетевую модель или график Ганта.

### Решение проблемы

При прогнозировании некоторого показателя до-пускается, что его будущие значения некоторым образом зависят от предыдущих периодов. Анали-зируя прошлое, для определения будущего значения показателя необходимо определить средний темп его изменения. Если есть пропорциональная зави-симость, будущее значение определить легко. Если возникают резко отличающиеся значения, то необ-ходимо сглаживание и дополнительный анализ. Вы-бор метода сглаживания должен обеспечить сохра-

нение тенденции изменения показателя.

Если обозначить показатель как переменную  $\alpha(t_i)$ , то по методу скользящего среднего сглажен-ная переменная представляет собой среднее значе-ние соседних показателей, например:

$$\alpha(t_i) = \frac{1}{3}(\alpha_{i-1} + \alpha_i + \alpha_{i+1}). \quad (5)$$

Если, например, последний период является са-мым важным, ему можно добавить коэффициент «веса».

Поскольку определение выбора важности все-гда субъективно, менеджер проекта имеет возмож-ность на каком-то этапе «добавить веса» работам проекта, если последние, по его мнению, являются решающими. И наоборот, если менеджер опреде-ляет нерепрезентативность предыдущей работы для проекта, он может понизить ее значение, на-значив ей меньший коэффициент при расчетах, т.е. для расчетов показателей прогнозирования исполь-зовать формулу

$$C(t_i) = p_1 C_1 + p_2 C_2 + p_3 C_3 + \dots + p_m C_m, \quad (6)$$

где  $C_i$ ,  $i = 1, 2, 3 \dots m$  – фактические затраты на про-ект по пакетам работ,

$p_i$  – соответствующие коэффициенты веса.

Для присвоения коэффициентов веса можно вос-пользоваться мнениями экспертов, участников про-екта или материалами архивов.

Общий алгоритм прикладного использования метода освоенного объема на этапах оперативного у-правления проектом предлагается выстроить сле-дующим образом.

1. Оценка фактических показателей реализации проекта  $\Delta(t)$ ,  $\alpha(t)$  и сравнение их с директивным графиком.
2. Оценка эффективности затрат – значения  $\Delta(t)$  и  $\beta(t)$ .
3. Прогнозирование суммарных затрат и сроков по завершению проекта с применением программ-ных средств.

4. Принятие управленческого решения по результатам прогнозирования.

5. Управление оставшейся частью проекта.

6. Проверка качества выполненных изменений.

В процессе реализации проекта, когда менеджер ограничен во времени для принятия решений, могут быть очень полезны программные средства для автоматизации прогнозирования. Тем более, что существующие модели сетевого планирования и без того достаточно сложны и требуют больших объемов информации и времени. Поэтому для оперативного управления реализацией проекта необходимо интегрирование в современные программные средства по управлению проектами инструментов автоматизированного прогнозирования на основе известных математических методов. В данном случае предложено вести прогнозирование проекта в программе MS Office Excel для применения их в MS Project.

### Заключение

Таким образом, для решения задачи управления реализацией проекта предлагается прогнозирование поведения относительных показателей проекта для принятия эффективных управленческих решений. Правила прогнозирования критических показателей проекта могут быть интегрированы в готовый программный продукт. Выбор метода прогнозирования, добавка коэффициента «веса» определенным пакетам работ и принятие решения на основе прогноза является необходимым навыком проектного менеджера.

### Литература

1. Мазур И.И., Шапиро В.Д. и др. Управление проектами. – М.: Высш. шк., 2001. – 875 с.

2. Клиффорд Ф.Грей, Эрик У. Ларсон. Управление проектами: Практическое руководство – М: Дело и Сервис, 2003. – 540 с.

3. Пинто Дж. К. Управление проектами / Пер. с англ., под ред. В.Н. Фунтова. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.

4. Верба В.А., Загородніх О.А. Проектний аналіз. Підручник. – К.: КМ Академія, 2000. – 322 с.

5. Керівництво з питань проектного менеджменту РМВООК / Під ред. проф. С.Д. Бушуєва. – К.: Ділова Україна, 2000. – 197 с.

6. Товб А.С., Ципес Г.Л. Управление проектами: стандарты, методы, опыт. – 2-е изд., стер. – М.: ЗАО Олимп-Бизнес, 2005. – 240 с.

7. Fleming Q.W. Hoppelman J.M. Earned value Project Management. – PMI, Houston, Texas, USA, 1996. – 141 p.

8. Кучеренко В.Р., Маркітан О.С. Управління діловими проектами. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 276 с.

9. Рач В.А., Запороженко В.А. Инструмент визуализации хода реализации проекта // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. / Під ред. В.А. Рача. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2004. – № 3. – С. 51-58.

10. Abba W.F. Beyond communicating with earned value: managing integrating cost. Schedule and technique performance // PMI Symposium. – New Orleans, 1995. – P. 60-67.

*Поступила в редакцію 25.08.2006*

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. О.Н. Кукушкин, Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск.