

УДК 681.322

М.А. ЛАТКИН¹, Ю.Л. ПРОНЧАКОВ¹, АЁКУНЛЕ ФАШАДЕ ОЛУРЕМИ²¹Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина²Национальное агентство Нигерии по исследованию космоса, Нигерия

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗЕРВОВ ВРЕМЕНИ И СТОИМОСТИ В ПРОЕКТЕ

Рассмотрена проблема совместного управления временем, стоимостью и резервами в проектах с учетом возможности наступления заранее непредвиденных неблагоприятных событий. Для достижения основных целей и результатов проектов с минимальными издержками необходимо разработать соответствующие методы формирования резервов времени и стоимости проекта. В ходе выполнения проекта для каждого его этапа следует создавать резервы времени и стоимости исходя из максимально возможных потерь и экономической эффективности проекта. Применение разработанных методов позволяет предприятию снизить дополнительные затраты на выполнение проектов, величина которых может составлять 15-25 % от стоимости проекта.

Ключевые слова: управление проектами, контроль выполнения проекта, методы управления резервами времени и стоимости.

Введение

В ходе выполнения любого проекта всегда существует возможность наступления различных неблагоприятных событий, то есть рисков, которые могут существенно повлиять на достижение основных целей и результатов проекта, привести к увеличению его сметной стоимости и несвоевременному завершению. Возникновение таких неблагоприятных для проекта событий обусловлено неполнотой и неточностью исходной информации при принятии управленческих решений, вероятностным характером будущих событий, изменчивым внешним окружением и внутренней средой проекта [1-3].

При планировании проекта трудно заранее предусмотреть все возможные неблагоприятные события, для которых необходимо обязательно разработать соответствующие мероприятия по реагированию. В проектном менеджменте к основным методам управления рисками относят [4]:

- снижение рисков;
- распределение рисков;
- самострахование рисков;
- страхование рисков.

Применение указанных методов управления рисками проектов предполагает дополнительные затраты на проведение превентивных мероприятий по снижению проектных рисков или на ликвидацию негативных последствий в случае наступления рисков [5, 6]. Подробно процессы управления сроками, стоимостью и рисками в проекте описаны в общепринятых международных стандартах IPMA по управлению проектами [7].

Для достижения основных целей и результатов выполняемых проектов следует проводить регулярный контроль текущего состояния проектов, своевременно выявлять негативные отклонения от плана управления проектом, осуществлять в случае необходимости соответствующие корректирующие воздействия. Такие отклонения между планом и фактом в ходе выполнения проекта могут быть связаны с неверно принятыми допущениями, ошибками при определении длительности и стоимости работ, производительностью привлеченных в проект ресурсов, возможностью наступления различных проектных рисков [8, 9].

Обычно для ликвидации негативных последствий возможных заранее непредвиденных событий в ходе выполнения проекта на этапе его планирования создают специальные резервы по ресурсам, времени и стоимости. Величина средств, которые выделяют на формирование резервного фонда, может составлять 15-25 % от стоимости проекта [10-12]. Однако выделяемые на создание таких фондов финансовые ресурсы в целом имеют низкую доходность и снижают экономическую эффективность проекта, а объем денежных средств резервного фонда не всегда соответствует величине возможных негативных отклонений от плана управления проектом.

Анализ существующих публикаций в рамках выделенной проблемной области позволяет сделать следующие выводы:

- в ходе выполнения проектов существует возможность наступления различных неблагоприятных событий;
- на этапе планирования проекта рекомендуют создавать резервный фонд в размере 15-25 % от

стоимости проекта для ликвидации негативных последствий заранее непредвиденных событий;

- финансовые ресурсы, выделяемые на создание резервного фонда проекта, имеют низкую доходность и снижают экономическую эффективность проекта.

В качестве нерешенных частей рассматриваемой проблемной области можно выделить:

- необходимо совершенствовать существующую методологию проектного менеджмента в части совместного управления сроками, стоимостью и рисками проекта;

- отсутствуют хорошо структурированные и формализованные методики управления резервами времени и стоимости проекта;

- при определении величины резервных фондов проекта следует учитывать критерии экономической эффективности проекта.

Таким образом, разработка методов формирования резервов времени и стоимости проекта для достижения его основных целей и результатов с минимальными издержками представляет собой **актуальную научно-прикладную задачу**, которая до сих пор достаточно полно и удачно не решена.

1. Постановка задачи и основная идея решения

Цель данной статьи состоит в обеспечении эффективного выполнения проектов за счет разработки методов формирования резервов времени и стоимости проекта.

Для обеспечения эффективного планирования и контроля выполнения проекта необходимо построить иерархическую структуру работ (WBS), которая определяет состав и содержание работ по всем фазам и этапам проекта. В WBS выделим следующие уровни декомпозиции и определим степень их подчиненности

$$Pr \rightarrow Et(m) \rightarrow El, \quad (1)$$

где Pr – проект; Et(m) – этап проекта уровня m; El – элемент проекта.

Уровни Et(m) описывают состав пакетов работ по фазам и этапам жизненного цикла проекта, а уровень El содержит все работы, необходимые для выполнения проекта.

Для достижения основных целей и результатов проекта следует проводить регулярный контроль его текущего состояния, проверять соответствие плана и результатов выполнения работ, осуществлять в случае необходимости корректирующие воздействия. В проектном менеджменте для определения планового и текущего состояний проекта обычно используют следующие параметры: длительность T, стоимость C и качество K выполнения работ проекта.

На этапе планирования проекта трудно достаточно точно определить длительность T и стоимость C выполнения его работ, и эти значения рассматривают как случайные величины, которые распределены по нормальному закону. Для расчета основных характеристик случайных величин длительности T и стоимости C выполнения работ проекта часто применяют метод PERT. Обычно в качестве плановых значений длительности и стоимости выполнения работы проекта принимают математическое ожидание соответствующих случайных величин T и C.

Таким образом, при реализации проекта всегда существует возможность превышения длительности и стоимости выполнения проектных работ. Для ликвидации таких негативных отклонений от плана управления проектом необходимо создавать резервы времени и стоимости для каждого этапа проекта.

2. Методы формирования резервов времени и стоимости проекта

В качестве исходных данных для управления резервами времени и стоимости проекта будем использовать:

- принятые допущения относительно длительности и стоимости выполнения работ проекта;
- план управления проектом;
- регулярно поступающую отчетную информацию о ходе выполнения проекта.

Метод формирования резерва времени проекта состоит из следующих действий.

1. Выделение необходимого для формирования резерва времени уровня декомпозиции проекта.

Выбор уровня декомпозиции проекта (1) зависит от необходимой точности управления резервами времени, от иерархии проектных менеджеров, осуществляющих контроль выполнения проекта, а также от величины запаса экономической эффективности проекта, например рассчитанной по критерию NPV на этапе технико-экономического обоснования проекта.

2. Определение величины резерва времени $Re z T_i^{j-1}$ для начального этапа выполнения проекта, в состав которого входят соответствующие работы на выделенном j-м уровне декомпозиции.

Величину резервов времени $Re z T_i^{j-1}$ будем определять исходя из принятых плановых значений длительности выполнения этапов проекта. Обычно в качестве планового значения длительности выполнения i-го этапа проекта задают значение случайной величины T_i в интервале от m_t до t_{pes} . Тогда максимально возможные потери времени $U_{max} T_i$ при выполнении i-го этапа проекта составят

$$U_{max} T_i = t_{pes} - t_{pl}, \quad (2)$$

где t_{pes} , t_{pl} – пессимистическая оценка и плановое значение длительности выполнения соответствующего i -го этапа проекта.

Таким образом, величину резерва времени $RezT_i^{j-1}$ для начального этапа выполнения проекта выбираем следующим образом

$$RezT_i^{j-1} \leq U_{max} T_i^{j-1}. \quad (3)$$

3. Оценивание экономической эффективности проекта с учетом дополнительных затрат на использование резервов времени.

В плане управления проектом для каждой работы обязательно назначают исполнителей, ответственных за выполнение работ, и ресурсы, которые необходимы для успешного выполнения работ проекта. Зная величину резерва времени $RezT_i^{j-1}$, стоимость задействованного оборудования и заработную плату ответственных исполнителей, можно определить дополнительные затраты на использование резерва времени для текущего i -го этапа выполнения проекта

$$Z RezT_i^{j-1} = RezT_i^{j-1} \cdot \sum_{k=1}^l C Res_k, \quad (4)$$

где $C Res_k$ – стоимость 1 часа работы k -го ресурса; l – количество видов ресурсов, назначенных для выполнения i -го этапа проекта.

Тогда экономическую эффективность проекта NPV_{RezT} с учетом дополнительных затрат на использование резервов времени $Z RezT_i^{j-1}$ определим по критерию чистого приведенного дохода проекта

$$NPV_{RezT} = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t - Z RezT_t}{(1+d)^t}, \quad (5)$$

где NCF_t – чистый поток денежных средств за t -й интервал реализации проекта; $Z RezT_t$ – суммарные дополнительные затраты на использование резервов времени за t -й интервал реализации проекта; d – ставка дисконта по проекту; t – порядковый номер интервала реализации проекта; n – количество интервалов реализации проекта.

Если $NPV_{RezT} < 0$, то проект считают убыточным и от его дальнейшей реализации следует отказаться. Если $NPV_{RezT} > 0$ и не удовлетворяет требуемому уровню экономической эффективности проекта, то возвращаемся к п. 2 и пересматриваем величину резерва времени $RezT_i^{j-1}$ для текущего i -го этапа выполнения проекта.

4. Контроль изменения величины резерва времени $RezT_i^{j-1}$ в ходе выполнения работ текущего i -го этапа проекта.

В случае возникновения отклонений в длительности выполнения работ на выделенном j -м уровне декомпозиции проекта $\Delta T_i^j < 0$, которые входят в состав текущего i -го этапа и лежат на критическом пути проекта, следует пересчитать величину резерва времени $RezT_i^{j-1}$

$$RezT_i^{new} = RezT_i^{j-1} - |\Delta T_i^j|. \quad (6)$$

Если для текущего i -го этапа проекта резерв по времени $RezT_i^{j-1} = 0$, то при возникновении отклонений в длительности выполнения работ на выделенном j -м уровне декомпозиции проекта следует рассмотреть возможность их параллельного выполнения или привлечения дополнительных ресурсов.

5. Оценивание эффективности управления резервом времени по завершению текущего i -го этапа выполнения проекта.

Принимая более точные допущения относительно оценок и планового значения длительности выполнения i -го этапа проекта, уменьшая величину резерва времени $RezT_i^{j-1}$ соответственно наиболее вероятным потерям времени, можно повысить эффективность реализации проекта в целом. Тогда эффективность управления резервом времени $E RezT_i^{j-1}$ по завершению текущего i -го этапа выполнения проекта определим с помощью следующего критерия

$$E RezT_i^{j-1} = RezT_i^{j-1} - \Delta T_i^{j-1}, \quad (7)$$

где ΔT_i^{j-1} – суммарные отклонения в длительности выполнения работ на выделенном j -м уровне декомпозиции, входящих в состав i -го этапа проекта.

Чем ближе значение критерия $E RezT_i^{j-1}$ к 0, тем эффективней управление резервом времени при выполнении i -го этапа проекта. Для случаев, когда $E RezT_i^{j-1} < 0$, считаем, что данный этап проекта выполнен не эффективно с превышением заданного планового срока.

6. Определение величины резерва времени $RezT_{i+1}^{j-1}$ для последующего $i+1$ этапа выполнения проекта, в состав которого входят соответствующие работы на выделенном j -м уровне декомпозиции.

Величину резервов времени $RezT_{i+k}^{j-1}$ для всех последующих $i+k$ этапов выполнения проекта будем определять аналогично п. 2 данного метода (см. формулы 2 и 3). Если по завершению выполнения текущего i -го этапа проекта остался неизрасходованный резерв времени $E RezT_i^{j-1} > 0$, то его следу-

ет использовать при формировании резерва времени последующего $i+1$ этапа выполнения проекта. Тогда величина дополнительного рабочего времени $Rez_{dop} T_{i+1}^{j-1}$ на формирование резерва времени для последующего этапа выполнения проекта составит

$$Rez_{dop} T_{i+1}^{j-1} = Rez T_{i+1}^{j-1} - E Rez T_i^{j-1}. \quad (8)$$

7. Повтор п. 3-6 для всех последующих i -х этапов проекта на выделенном j -м уровне декомпозиции.

Метод формирования резерва стоимости проекта состоит из следующих действий.

1. Выделение необходимого для формирования резерва стоимости уровня декомпозиции проекта.

2. Определение величины резерва стоимости $Rez C_i^{j-1}$ для начального этапа выполнения проекта, в состав которого входят соответствующие работы на выделенном j -м уровне декомпозиции.

Величину резервов стоимости $Rez C_i^{j-1}$ будем определять аналогично п. 2 метода формирования резерва времени проекта, исходя из максимально возможных потерь стоимости $U_{max} C_i$ при выполнении i -го этапа проекта

$$Rez C_i^{j-1} \leq U_{max} C_i^{j-1}. \quad (9)$$

3. Оценивание экономической эффективности проекта с учетом дополнительных затрат на использование резервов стоимости.

Оценивание экономической эффективности проекта с учетом дополнительных затрат на использование резервов стоимости будем осуществлять аналогично п. 3 метода формирования резерва времени проекта. Дополнительные затраты на использование резерва времени для текущего i -го этапа выполнения проекта составят

$$Z Rez C_i^{j-1} = \sum_{k=1}^l (C_{Mat_k} + C_{Обор_k} + C_{Pers_k}), \quad (10)$$

где C_{Mat_k} - затраты на покупку материалов и оборудования для выполнения k -й работы проекта; $C_{Обор_k}$ - затраты на содержание и эксплуатацию оборудования для выполнения k -й работы проекта; C_{Pers_k} - затраты на оплату труда персонала для выполнения k -й работы проекта; l - количество работ на j -м уровне декомпозиции, входящих в состав i -го этапа проекта.

4. Контроль изменения величины резерва стоимости $Rez C_i^{j-1}$ в ходе выполнения работ текущего i -го этапа проекта.

В случае возникновения отклонений в стоимости выполнения работ на выделенном j -м уровне

декомпозиции проекта $\Delta C_i^j < 0$, которые входят в состав текущего i -го этапа проекта, следует пересчитать величину резерва стоимости $Rez C_i^{j-1}$ аналогично формуле (6) из п. 4 метода формирования резерва времени проекта.

5. Оценивание эффективности управления резервом стоимости по завершению текущего i -го этапа выполнения проекта.

Эффективность управления резервом стоимости $E Rez C_i^{j-1}$ по завершению текущего i -го этапа выполнения проекта будем определять аналогично п. 5 метода управления резервами времени проекта

$$E Rez C_i^{j-1} = Rez C_i^{j-1} - \Delta C_i^{j-1}, \quad (11)$$

где ΔC_i^{j-1} - суммарные отклонения в стоимости выполнения работ на выделенном j -м уровне декомпозиции, входящих в состав i -го этапа проекта.

6. Определение величины резерва стоимости $Rez C_{i+1}^{j-1}$ для последующего $i+1$ этапа выполнения проекта, в состав которого входят соответствующие работы на выделенном j -м уровне декомпозиции.

Величина дополнительных денежных средств $Rez_{dop} C_{i+1}^{j-1}$ на формирование резерва стоимости для последующего этапа выполнения проекта составит

$$Rez_{dop} C_{i+1}^{j-1} = Rez C_{i+1}^{j-1} - E Rez C_i^{j-1}. \quad (12)$$

7. Повтор п. 3-6 для всех последующих i -х этапов проекта на выделенном j -м уровне декомпозиции.

Заключение

Применение разработанных методов формирования резервов времени и стоимости в проектах предприятия позволяет: создавать резервные фонды по времени и стоимости для ликвидации последствий неблагоприятных для проекта событий, соответствующим образом уровню возможных потерь; проводить постоянный анализ экономической эффективности проектов с учетом дополнительных затрат на использование резервов по времени и стоимости; контролировать изменения величины резервов по времени и стоимости в ходе выполнения каждого этапа проекта и принимать адекватные решения по дальнейшему развитию проекта.

Результаты данной публикации были использованы для управления проектом по созданию комплекса воздушного наблюдения, выполняемым конструкторским бюро «АВИА».

Литература

1. Риск-менеджмент инвестиционного проекта [Текст] / Под ред. М.В. Грачевой, А.Б. Секерина. – М.: Юнити, 2009. – 544 с.
2. Старинская, А.А. Гонка за эффективностью [Электронный ресурс] / А.А. Старинская. – Режим доступа: <http://www.intalev.com.ua>. – 1.07.2011 г.
3. Старинская, А.А. Проекты в ИТ-компаниях: типичные проблемы и ошибки [Электронный ресурс] / А.А. Старинская. – Режим доступа: <http://spiderproject.com.ua>. – 1.07.2011 г.
4. Грашина, Марина Управление рисками как интегральная часть методологии проектного менеджмента [Электронный ресурс] / Марина Грашина, Майкл Ньюэлл. – Режим доступа: <http://www.intalev.com.ua>. – 1.07.2011 г.
5. Эндрю, Холмс Риск-менеджмент [Текст] / Эндрю Холмс. – М.: Эксмо, 2007. – 304 с.
6. Гончаренко, Л.П. Риск-менеджмент [Текст] / Л.П. Гончаренко, С.А. Филлин. – М.: КноРус, 2007. – 216 с.
7. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK) [Текст]. – USA: Project management Institute, 2004. – 421 p.
8. Лапыгин, Ю.Н. Управление проектами: от планирования до оценки эффективности [Текст] / Ю.Н. Лапыгин [и др.]. – М.: Омега-Л, 2009. – 252 с.
9. Попов, Ю.И. Управление проектами [Текст] / Ю.И. Попов, О.В. Яковенко. – М.: Инфра-М, 2008. – 208 с.
10. Хэлдман, К. Управление проектами [Текст] / К. Хэлдман. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 352 с.
11. Локир, К. Управление проектами. Ступени высшего мастерства [Текст] / К. Локир, Дж. Гордон. – М.: Гревцов Паблишер, 2008. – 352 с.
12. Дипроуз, Д. Управление проектами [Текст] / Д. Дипроуз. – М.: Эксмо, 2008. – 240 с.

Поступила в редакцию 15.08.2011

Рецензент: д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой компьютерных систем и сетей В.С. Харченко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ РЕЗЕРВІВ ЧАСУ ТА ВАРТОСТІ В ПРОЕКТІ

М.О. Латкін, Ю.Л. Прончаков, Айокунле Фашаде Олуремі

Розглянуто проблема спільного управління часом, вартістю та резервами в проектах з урахуванням можливості виникнення заздалегідь непередбачених несприятливих подій. Для досягнення основних цілей та результатів проектів з мінімальними витратами треба розробити відповідні методи формування резервів часу та вартості проекту. В ході виконання проекту для кожного його етапу слід створювати резерви часу та вартості виходячи з максимально можливих втрат та економічної ефективності проекту. Застосування розроблених методів дозволяє підприємству знизити додаткові витрати на виконання проектів, обсяг яких може складати 15-25 % від вартості проекту.

Ключові слова: управління проектами, контроль виконання проекту, методи управління резервами часу та вартістю.

METHODS OF CREATING RESERVES TIME AND COST OF THE PROJECT

M.A. Latkin, Yu.L. Pronchakov, Ayokunle Fashade Oluremi

The problem of co-management of time, cost, and reserves in the project taking into account the possibility of occurrence of unexpected adverse events in advance. To achieve the main objectives and results of projects with minimal costs to develop appropriate methods creating reserves time and cost of the project. In the course of the project for each of its stages should create reserves of time and cost based on the maximum possible losses and the economic viability of the project. Application of the developed methods allows the company to reduce the extra costs of project implementation, the magnitude of which can be 15-25% of the cost of the project.

Key words: projects management, control of performance of the project, management methods reserves the time and cost.

Латкін Матвей Алексеевич – д-р техн. наук, профессор, профессор кафедри виробництва радіоелектронних систем летальних апаратів Національного аэрокосмічного університету ім. Н.Е. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна.

Прончаков Юрій Леонидович – молодший науковий співробітник кафедри виробництва радіоелектронних систем летальних апаратів Національного аэрокосмічного університету ім. Н.Е. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна.

Олуремі Аёкунле Фашаде (Oluremi Ayokunle Fashade) – директор центра ракетостроєння Національного агентства Нігерії по дослідванню космоса, Нігерія.