

УДК 332.145

Ю.В.Фадеева, Харьков, Украина

ОПТИМИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПРОЕКТА И МИНИМИЗАЦИЯ РИСКА

В даній роботі розглядається етап у процесі оптимізації змісту проекту, що відповідає за мінімізацію ризиків. Також розглянута безпосередня підготовка інформації для методу оптимізації ризику.

В данной работе рассматривается этап в процессе оптимизации содержания проекта, отвечающий за минимизацию рисков. Также рассмотрена непосредственная подготовка информации для метода оптимизации риска.

In this paper we consider the stage in the process of optimizing the content of the project, is responsible for minimizing risks. Also considered is the direct preparation of information for the optimization method of risk.

Для решения задачи оптимизации содержания проекта по критериям прибыль, сроки, стоимость, качество и риски проекта с помощью метода, основанного на применении обобщенного критерия и неявного перебора необходимо иметь решение однокритериальных задач. В том числе задачи оптимизации рисков проекта при наличии ограничений и заданных альтернативных вариантах выполнения работ или их комплексов, представленных в виде сетевых моделей. Решение данной задачи во многих случаях может иметь и самостоятельное значение.

Причиной возникновения риска является неопределенность, которая присутствует во всех проектах. Существуют известные риски и неизвестные. Известные – это те риски, которые идентифицированы и подвергнуты анализу. В отношении таких рисков можно спланировать ответные действия. Но для неизвестных рисков спланировать ответные действия невозможно. В таких случаях разумным решением для команды проекта является выделение общего резерва. Хотя специфические риски и условия их возникновения не определены, менеджеры проекта знают, исходя из прошлого опыта, что большую часть рисков можно предвидеть. Однако, часто лица, принимающие решения, предпочитают формировать содержание проекта, не задавая веса рисковым событиям.

Формирование содержания проекта традиционно осуществляется на эвристическом уровне. Часто работы или комплексы работ включаются в состав проекта без достаточного анализа их влияния на другие работы. При этом количество рассматриваемых альтернатив обычно невелико. Данная

ситуация объясняется большой трудоемкостью анализа альтернативных вариантов работ или их комплексов в многоэтапных проектах. В работе [2] предложены модель и метод оптимизации содержания проекта с точки зрения времени его выполнения. В работе [3] рассматриваются модель и метод оптимизации содержания проекта по критерию затраты на его осуществление при наличии ограничений на сроки. В работе [4] впервые предложена многокритериальная модель задачи оптимизации содержания проекта по критериям время и стоимость при наличии альтернативных вариантов выполнения работ или их комплексов, заданных в виде сетевых моделей. В работе [5] предложены модель и метод оптимизации содержания проекта по срокам и стоимости его выполнения при наличии ограничений на качество продукта после выполнения определенных этапов проекта.

Управление рисками проекта включает в себя процессы, относящиеся к планированию управления рисками, их идентификации и анализу, реагированию на риски, мониторингу и управления рисками проекта. Большинство из этих процессов подлежат обновлению в ходе проекта. Цели управления рисками проекта – повышение вероятности возникновения и воздействия благоприятных событий и снижение вероятности возникновения и воздействия неблагоприятных для проекта событий. Для достижения успеха на протяжении всего проекта организация должна предпринимать заранее и последовательно предупредительные меры по управлению рисками. В данной работе рассматривается непосредственно этап планирования рисков, на котором происходят процессы выбора подхода, планирование и выполнение операций по управлению рисками проекта.

Целью работы является создание модели и метода решения задачи оптимизации содержания проекта, с точки зрения рисков, связанных с его осуществлением, при наличии ограничений.

Подготовка информации начинается с формирования целевой функции, которая отражает оптимизацию рисков (1). Далее представлена последовательность действий, необходимых к осуществлению. Ниже представлена математическая модель задачи оптимизации содержания проекта.

$$\sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{M_h} \sum_{i=1}^I P_{h_j} v_{h_j i} x_{h_j} = R_{\text{пед}} \rightarrow \min_{x_{h_j}} \quad (1)$$

$$T_{\text{проекта}} \leq T^{\text{задан}}, T_{\text{проекта}} = \phi(x_{h_j}); \quad (2)$$

$$S_h = S_{h-1} + K_h - \sum_{j=1}^{M_h} w_{h_j} x_{h_j}, \quad S_h \geq 0, h = \overline{1, H}; \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^{m_n} x_{hj} = 1, h = \overline{1, H}, x_{hj} \in \{0, 1\}, j = \overline{1, M_h}, h = \overline{1, H}. \quad (4)$$

1. Альтернативные варианты выполнения работ по проекту, а также их взаимосвязи друг с другом следует представить в виде сетевой модели. Необходимо определить стоимость и длительности работ каждой из альтернатив.

2. Осуществить анализ, с целью выявления альтернатив, которые охватывают несколько этапов. Если определенная альтернатива охватывает более одного этапа, то эти этапы объединить в один.

3. Оценить нижние границы для риска проекта, который возникает при выполнении операций на каждом h -м этапе, $h = \overline{1, H}$. Для оценивания указанных нижних границ произвести следующие действия:

3.1. Для каждого этапа $h = \overline{1, H}$ задать фиктивные вершины начала $S(start)$ и окончания $T(target)$.

3.2. Оценить риски, связанные с выполнением операций на каждом h -том этапе, в соответствии с каждой j -ой альтернативой.

$$R_{hj}^{neg} = \sum_{i=1}^i P_{hji} V_{hji}.$$

Определить минимальный риск, который может сопутствовать выполнению работ на каждом h -том этапе, $h = \overline{1, H}$.

$$R_{hmin}^{neg} = \min \left\{ R_{hj}^{neg} \right\}_{j=1}^{M_h}.$$

И так подготовка информации закончена, приступаем непосредственно к этапу оптимизации рисков, а точнее – минимизации, которая представлена в виде последовательности действий.

1. $R_H := 0$, где R_H – множество вариантов j , выбранных на всех H этапах проекта;

$$R_{min} = \left\{ R_{hmin}^{neg} \right\}_{h=1}^H;$$

$$h := 1; f := 0; f^* := +\infty.$$

2. Начинаем рассмотрение с 1-го варианта, т.е. $j_h = 1$.

3. Проверяем, выполняются ли ограничения задачи на h -том этапе.

- 3.1 Проверяем выполнение ограничения (2). Для этого на каждом этапе h вводим фиктивную вершину «финиш».
- 3.2 Определяем с помощью метода критического пути время t_h выполнения всех операций от 1-го до h -го этапа включительно.

$$T_{\text{проекта}} = t_h.$$

Проверяем $T_{\text{проекта}} \leq T_{\text{задан}}$.

Если ограничение не выполняется, переходим к шагу 8.

- 3.3 Проверяем выполнение ограничения (3)

$$S_h = S_{h-1} + K_h - \sum_{j=1}^{M_h} w_{hj} x_{hj}, \quad S_h \geq 0, h = \overline{1, H}.$$

Если оно не выполняется, переходим к шагу 8.

4. Определяем риски, которые возникают при выполнении операций на всех этапах от 1-го до h -го включительно.

$$q_h^i = \sum_{k=1}^h \sum_{j=1}^{M_h} \sum_{r=1}^R b_r \Psi_{kjr} x_{kj}.$$

Присваиваем значение $f := q_h^i$.

5. Оцениваем нижнюю границу для значения обобщенного показателя качества продукта, которое может быть получено в результате выполнения всех оставшихся этапов, т.е. начинается от $h+1$ – го этапа до H включительно.

$$Q_{est_h}^i = Q_{h+1_{\min}} + Q_{h+2_{\min}} + \dots + Q_{H_{\min}}.$$

Значения $Q_{h+1_{\min}}, Q_{h+2_{\min}}, \dots, Q_{H_{\min}}$ были определены на этапе подготовки информации.

Если $f + Q_{est_h}^i \geq f^*$, то использование j -го варианта не приведет к решению лучшему, чем рекордное, переходим к шагу 8.

6. Если $h < H$, рассмотрим следующий этап проекта, $h := h + 1$ и возвращаемся к шагу 2.

7. Задаем новое значение рекорда $f^* = f$ и запоминаем множество $Q_H := \{j_h\}_{h=1}^H$. Осуществляем редукцию $f := q_{H-1}^i$.

8. Если $j_{h < M_h}$, анализируем следующий вариант, т.е. $j_h := j_h + 1$ и возвращаемся к шагу 3.

9. Если $h > H$, возвращаемся на предыдущий этап, т.е. $h := h - 1$ и изменяем значение $f := q_{h-1}^i$. Извлекаем из памяти значение j_h и возвращаемся к шагу 8. Если $h=1$ и $Q_H := \{\emptyset\}$, задача не имеет решения, иначе получено оптимальное решение.

Значение целевой функции $Q = f^*$.

Таким образом, в работе получила дальнейшее развитие модель задачи оптимизации содержания проекта, разработан этап в процессе оптимизации содержания проекта, отвечающий за минимизацию рисков. Также

разработана непосредственная методология подготовки информации для метода оптимизации риска.

Список использованных источников: 1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge / by Project Management Institute, 2004. – 402 p. 2. *Кононенко И.В.* Математическая модель и метод минимизации сроков выполнения работ по проекту / И.В. Кононенко, Е.В. Емельянова, А.И. Грицай // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2007. – №2/6 (26). – С. 35–40. 3. *Кононенко И.В.* Математическая модель и метод минимизации затрат по проекту при ограничениях на сроки выполнения работ / И.В. Кононенко, Е.В. Емельянова // Вестник Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»: сб. науч. тр. Темат. вып. : Системный анализ, управление и информационные технологии. – № 4. – Х., 2009. – С. 46–53. 4. *Кононенко И.В., Мироненко В.А.* Математическая модель и метод оптимизации содержания проекта с точки зрения времени и стоимости его выполнения. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 1 / 2 (43) 2010 С. 12-17. 5. *Кононенко И. В.* Двухкритериальная оптимизация содержания проекта при ограничениях на качество продукта / И. В. Кононенко, И. В. Протасов // Восточно-европейский журнал передовых технологий. - 2010. – №5/4 (47). - С. 57-60.

Поступила в редколлегию 05.11.2013