

УДК 658:62.001.57

Э.В. ЛЫСЕНКО, Т.Н. НАЗАРЕНКО, А.К. КАЙДАЛОВ

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского “ХАИ”, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЕГО РЕАЛИЗУЕМОСТИ

Рассмотрено организационное взаимодействие участников наукоемкого проекта. На основе системно представления выделены функциональные работы проекта и управленческое обрамление, связанное с организационным взаимодействием участников проекта. Разработан сценарий моделирования основных характеристик проектов с учетом управляющих и функциональных работ.

имитационное моделирование проектных работ, организационное взаимодействие, сценарий моделирования, взаимодействие участников проекта

Введение

Создание конкурентоспособной наукоемкой продукции является приоритетным направлением деятельности предприятия. Одним из способов достижения этой цели является минимизация затрат ресурсов.

Анализ публикаций [1, 2] показал, что в конечном счете затраты всех ресурсов выражаются набором экономических показателей и могут исследоваться с помощью методов финансового анализа. Существенным недостатком этих методов является абстрагирование от особенностей реализации реального проекта создания новой техники. Ведь источником повышения затрат могут быть не только нестабильные экономические условия, но и факторы, связанные с организационным взаимодействием участников проекта создания сложной техники.

Таким образом, разработка методов и моделей для прогнозирования результатов реализации проекта на основе моделирования взаимодействия его участников является актуальной научной задачей.

Постановка задачи. Научно-техническим проектам свойственна высокая степень неопределенности, обусловленная значительной степенью новизны как отдельно взятых работ, так и всего проекта в целом, влиянием нестабильной внешней среды и организационными аспектами выполнения проекта.

Анализ выполнения отдельных работ проекта показал, что для реализации функциональных работ необходимо пройти следующие этапы: выработка управляющего воздействия; несколько итераций по согласованию; утверждение; выполнение действий, предусмотренных заданным управляющим воздействием (фактическое выполнение функциональной работы); формирование доклада (отчета) о достигнутых результатах; контроль и утверждение итогов работы; пересылка промежуточных и итоговых документов. В дальнейшем все работы, связанные с организационным взаимодействием исполнителей, а именно: выработка управляющего воздействия, несколько итераций его согласования; утверждение; формирование доклада (отчета) о достигнутых результатах; контроль и утверждение итогов работы; пересылка промежуточных и итоговых документов – объединим понятием вспомогательная работа (управленческое обрамление функциональных работ).

В приведенном выше списке только этап фактического выполнения функциональной работы имеет наибольшую важность, с точки зрения проектных требований, затрат времени и ресурсов, остальные этапы являются вспомогательными. Однако часто при нерациональной организации взаимодействия исполнителей именно эти этапы поглощают боль-

шую часть времени и средств, отведенных на выполнение проектной работы. Поэтому необходимо проанализировать реально сложившиеся, либо предполагаемые процессы взаимодействия исполнителей проекта (или отдельной работы) и разработать сценарий моделирования, который бы позволил одновременно получить возможный прогноз о реализуемости проекта, а также оценить влияние управленческого обрамления проекта на конечный результат.

Сценарий имитационного моделирования

Наиболее универсальным инструментом для исследования сложных социотехнических систем является имитационное моделирование.

Основа для анализа – сетевой график выполнения работ проекта; организационная структура исполнителей проекта; информационная структура взаимодействия исполнителей; протоколы управления взаимодействием исполнителей при реализации работ по проекту [3].

Весь процесс моделирования разбивается на следующие стадии: задание исходных данных, проведение имитационного моделирования, накопление статистической информации и анализ полученных результатов.

Процесс проведения имитационного моделирования организационного взаимодействия участников проекта представлен на рис. 1.

Начальным этапом моделирования является задание исходных данных по исследуемому проекту.

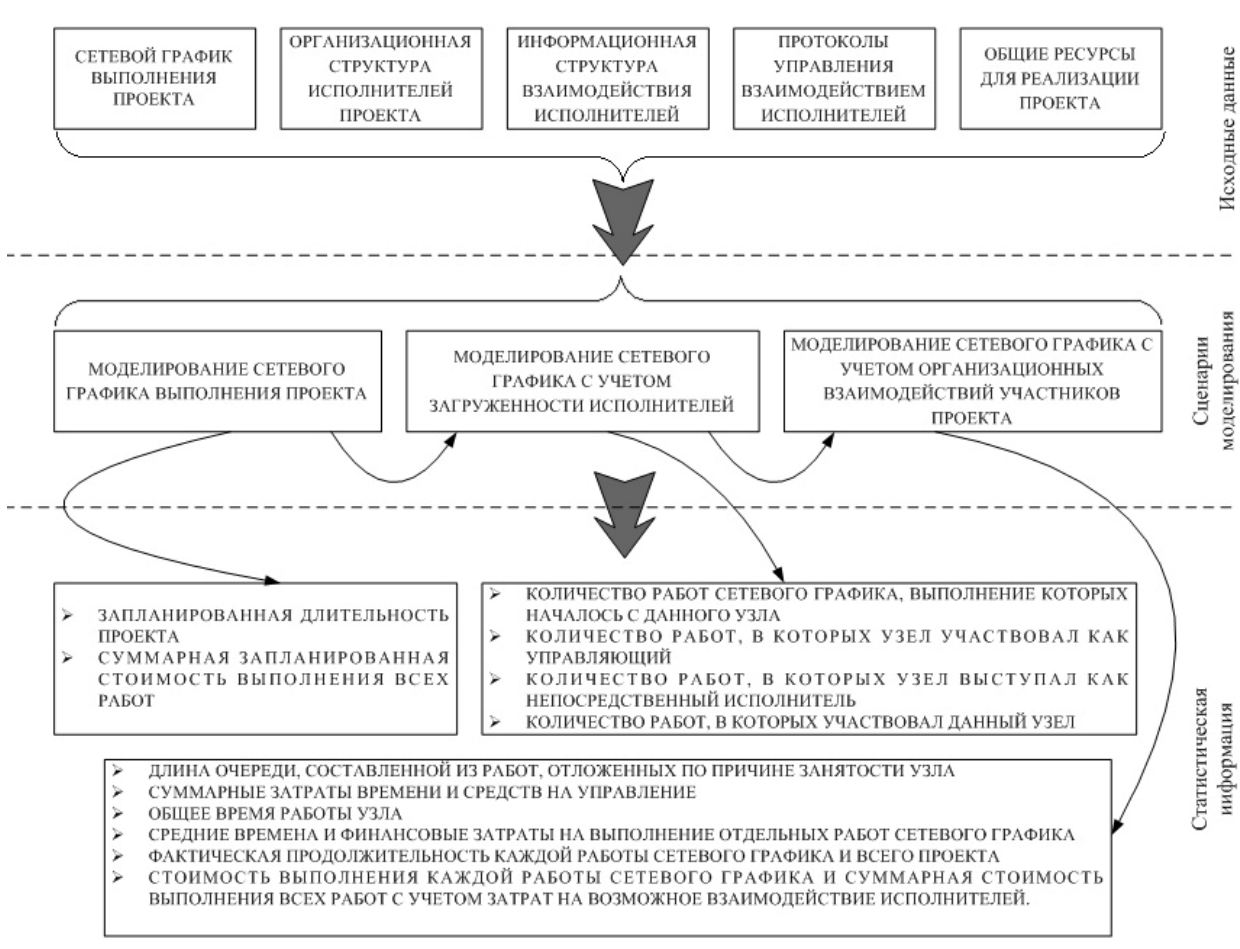


Рис. 1. Процесс проведения имитационного моделирования организационного взаимодействия участников проекта

В качестве исходных данных для исследования рассматривается сетевой график проекта, его организационная структура, а также информация, касающаяся непосредственно участников проекта (информационная структура и протоколы взаимодействия). Более детально процесс формирования исходных данных описан в [3]. Поэтому в данной работе основное внимание уделено следующему этапу – проведению имитационного моделирования и созданию возможного сценария моделирования.

Для исследования влияния взаимодействия участников проекта на его реализуемость требуется проанализировать информацию об этапах выполнения проекта и о тех организационных взаимодействиях, которые предшествуют началу реализации проекта и затем возникают в процессе его реализации.

В работе предложены три возможных сценария моделирования:

- моделирование сетевого графика выполнения проекта;
- моделирование сетевого графика выполнения проекта с учетом закрепления исполнителей за функциональными работами;
- моделирование сетевого графика выполнения проекта с учетом организационных взаимодействий всех участников проекта (функциональные работы и управленческое обрамление).

Каждый из предложенных сценариев предназначен для получения определенного рода информации. Полученная информация может быть использована как для анализа отдельных составляющих проекта, так и для комплексного анализа реализуемости всего проекта. Рассмотрим подробнее каждый из них.

1. Моделирование сетевого графика выполнения проекта. В данном сценарии учитываются только характеристики функциональных работ. Считается, что управление «идеальное» и затрат времени и других средств на него не требуется. Моделируется последовательность выполнения работ с запланиро-

ванными затратами времени и ресурсов. По результатам моделирования анализируется:

- плановая длительность проекта. Она определяется как время прохождения заявки (инициация выполнения проекта) от первой функциональной работы сетевого графика до последней, с учетом последовательно-параллельного характера выполнения функциональных работ. В итоге формируется планируемый (критический) путь проекта с временем $T_{пл}$ (вычисляется с помощью имитационного моделирования):

$$T_{пл} = \sum_{i=1}^N t_i^{пл},$$

где $t_i^{пл}$ – длительность i -й работы сетевого графика;

N – количество функциональных работ проекта.

- суммарная запланированная стоимость выполнения всех работ $C_{пл}$:

$$C_{пл} = \sum_{i=1}^N c_i^{пл},$$

где $c_i^{пл}$ – планируемая стоимость выполнения i -й работы сетевого графика;

N – количество работ проекта.

2. Моделирование сетевого графика выполнения проекта с учетом закрепления за функциональными работами исполнителей. За каждым исполнителем (узлом организационной структуры) или группой исполнителей закрепляется определенная работа (перечень работ), в которых он участвует. Это позволит в дальнейшем при проведении имитационного моделирования определить следующие величины:

- количество функциональных работ, в которых участвовал данный узел;
- количество функциональных работ сетевого графика, выполнение которых началось с данного узла;
- количество функциональных работ, в которых узел участвовал как управляющий;

– количество функциональных работ, в которых узел выступал как непосредственный исполнитель.

3. Моделирование сетевого графика с учетом организационных взаимодействий всех участников проекта (задаются протоколы взаимодействия всех участников проекта). При этом формируется следующая результирующая информация:

– длина очереди, составленной из функциональных и вспомогательных работ, отложенных по причине занятости узла;

– суммарные затраты времени и средств на управление (суммарные времена и средства на формирование управляющего воздействия), на выполнение функциональных работ (суммарное значение времени и средств, затраченных на непосредственное выполнение функциональной работы и подготовку ответа), потери на информационный обмен и ожидание ответа

– общее время работы узла (функциональные и вспомогательные работы);

– средние времена и финансовые затраты на выполнение отдельных работ сетевого графика;

– фактическая продолжительность каждой работы сетевого графика и всего проекта в целом:

$$T_{\text{фактич}} = T_{\text{пл}} + T_{\text{взаимод}},$$

где $T_{\text{пл}}$ – планируемое время выполнения проекта;

$T_{\text{взаимод}}$ – суммарные временные затраты на выполнение вспомогательных работ (взаимодействие исполнителей, попавших на критический путь);

– стоимость выполнения каждой работы сетевого графика и суммарная стоимость C выполнения всех работ с учетом затрат на возможное взаимодействие исполнителей:

$$C_{\text{фактич}} = C_{\text{пл}} + C_{\text{взаимод}},$$

где $C_{\text{пл}}$ – плановая стоимость выполнения проектных работ;

$C_{\text{взаимод}}$ – финансовые затраты на взаимодействие исполнителей проекта.

Заключение

В работе представлен подход к исследованию реализуемости проекта, основанный на подробном анализе организационных взаимодействий участников проекта. Выделены основные составляющие наукоемкого проекта в виде функциональных и управленческих работ. Создан сценарий моделирования выполнения проекта и построена имитационная модель, позволяющая рассчитать основные статистические характеристики.

Литература

1. Петров Э.Г., Котов А.С. Математическое моделирование финансового и ресурсного обеспечения при построении совокупного плана проекта // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*. – 2005. – № 2 (10). – С. 88-93.
2. Мазорчук М.С., Палий И.С., Бегун А.П. Анализ возможности развития предприятий на основе анализа реализации проектов создания сложной техники // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*. – 2003. – № 4 (4). – С. 199-204.
3. Горлов Д.А., Назаренко Т.Н., Кайдалов А.К. Имитационное моделирование организационного взаимодействия участников проекта создания наукоемкой техники // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*. – 2006. – №. 4 (16). – С. 50-55.

Поступила в редакцию 10.12.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. А.Ю. Соколов, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского “ХАИ”, Харьков.