

УДК 338.242  
ББК 65.23

## **ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ**

**Глебова О. В.<sup>1</sup>, Галкина К. С.<sup>2</sup>**

*(Арзамасский политехнический институт, Арзамас)*

*В статье рассматривается имитационная модель управления инновационными проектами. Анализ сосредотачивается на взаимосвязи важнейшие компоненты управления. В предложенной модели учитываются факты неопределенности при планировании времени и затрат на проект.*

**Ключевые слова:** инновационный проект, проектное управление, имитационная модель, управление в условиях неопределенности.

Современная рыночная ситуация характеризуется высокой динамичностью процессов и, как следствие, значительной долей неопределенности. Указанные тенденции в совокупности со спецификой инновационных проектов требуют быстрого реагирования на изменения, происходящие как внутри проекта, так и вне его.

В современных условиях, с увеличением количества реализуемых на предприятиях проектов все большее развитие приобретает проектный подход к управлению. Специфика инновационной сферы определяет проектный подход как наиболее эффективный инструмент для оценки, разработки и внедрения результатов НИОКР. Проектный подход к управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами

---

<sup>1</sup> Глебова Ольга Владимировна, доктор экономических наук, доцент (gov-arzamas@yandex.ru).

<sup>2</sup> Галкина Ксения Сергеевна, аспирант (galkinaks@gmail.com).

предполагает построение системы процессов на каждом этапе работ с целью их дальнейшей оптимизацией управлением [1].

Эффективность управления проектами во многом определяется входящими в него процессами. Сами по себе процессы представляют собой совокупность действий и операций, направленных на достижение конечного результата.

Инновационный проект характеризуется большой долей неопределенности, как в исходных, так и в результирующих данных, что приводит к их изменению в процессе реализации проекта.

В процессе реализации любых проектов ожидается, что они будут завершены вовремя, при заданных ограничениях на параметры и в рамках выделенного бюджета. В большинстве случаев время и бюджет являются важными факторами, необходимыми для принятия решения. Взаимосвязь указанных компонентов делает управление проектами чрезвычайно сложной задачей для предприятий [2].

Современная практика управления проектами признает, что использование имитационного моделирования позволяет значительно повысить эффективность данной деятельности. Применение имитационного моделирования позволяет с помощью многократного «проигрывания» ситуации определить воздействие на проект прежде, чем оно наступит.

Применение имитационного моделирования в проектном управлении инновациями обусловлено возможностью рассмотрения проблем, как в целом, так и по отдельности с учетом взаимосвязей и неопределенности. Формирование имитационной модели позволяет отслеживать в реальном времени основные аспекты управления: риск-менеджмент, бюджет, оценку и время [4].

Первым шагом моделирования является оценка взаимосвязи проекта со стратегическими целями предприятия. В данном случае проект рассматривается как единая система совместно с предприятием. Наличие данной взаимосвязи обуславливает осуществление проектов, обеспечивающих реализацию стратегии.

Существующие в настоящее время подходы к управлению проекта недостаточно полно учитывают специфику инновационного проекта, создавая тем самым ряд проблем.

Во-первых, инновационный проект связан с высокой долей неопределенности, которая в свою очередь затрудняет первоначальное планирование хода проекта и формирование плана-графика и бюджета. В свою очередь недостаток информации приводит к сложностям управления непосредственно в процессе реализации.

Во-вторых, проблема управления связана со специфичностью ресурсов, используемых при реализации проекта и сложностью их распределения по объему и времени. Процесс планирования ресурсов по объему и времени затрудняется из-за невозможности нормирования хода работ.

В-третьих, сложность учета взаимосвязи проекта со стратегическими целями предприятия. В современном развитии проектного управления все чаще упоминается о наличии взаимосвязи между проектом и стратегией предприятия. Эффективная деятельность любого предприятия предполагает выработку инновационных целей, достижение которых непосредственно связано с реализацией проектов. Активная инновационная деятельность предприятия в свою очередь становится одним из важнейших способов повышения своей конкурентоспособности и поддержания высоких темпов развития [2].

Сложность управления инновационным проектом во многом определена требованиями, предъявляемыми к нему. Помимо традиционных требований, предъявленных к проекту, таких как выполнение в заданные сроки и в рамках бюджета, взаимосвязь со стратегическими целями предприятия, огромное значение для успешной реализации проекта имеет соответствие заданным параметрам технологичности.

Специфические особенности инновационных проектов определяют несколько уровней их оценки. Каждый уровень оценки характеризуется определенной долей достоверности и требует для расчета новые модели [3]. Имитационная модель управления инновационным проектом представлена на рис. 1.

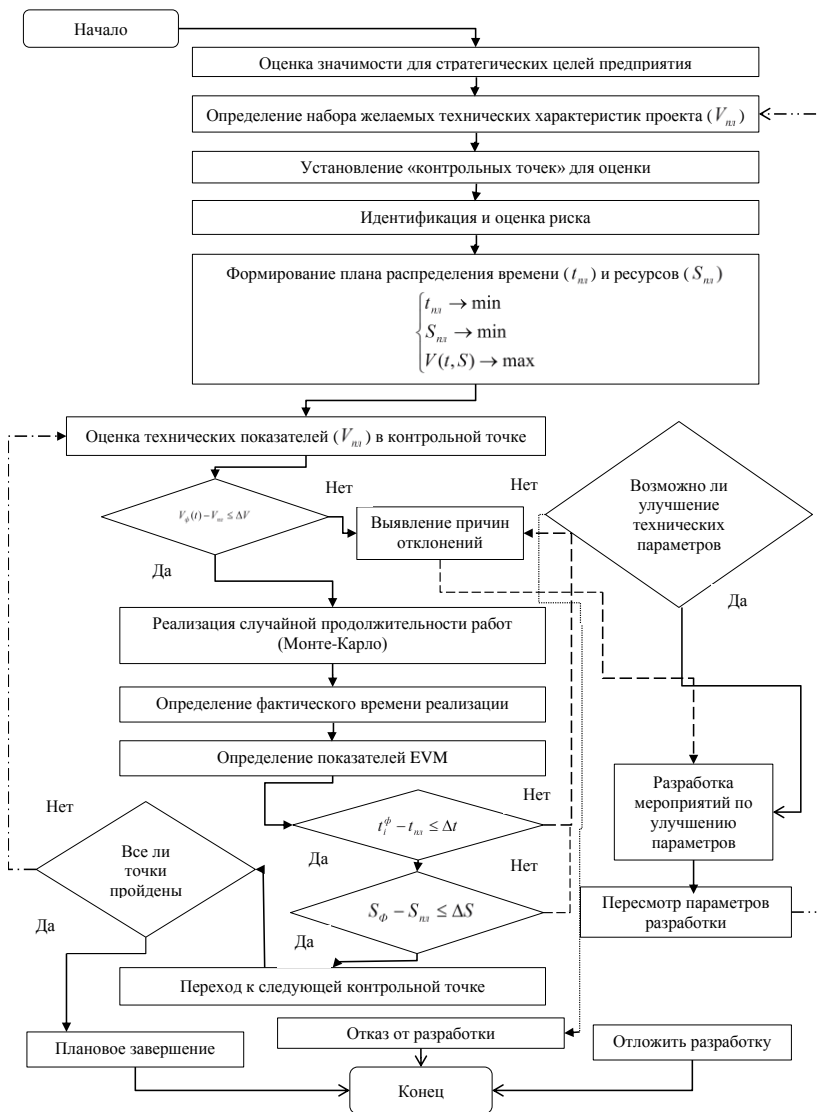


Рис. 1. Модель управления инновационным проектом

Учитывая специфику инновационных проектов, нельзя не отметить значимость технических параметров для хода реализации. Управление инновационным проектом, в отличие от обычного проекта, помимо контроля над сроками и стоимостью включает учет технических параметров разработки. Сам по себе инновационный проект направлен на получение достижений в области науки и техники, поэтому контроль над ходом реализации проекта нельзя осуществлять без контроля над техническими показателями. Именно данные параметры в большей степени определяют направления для корректировки хода реализации проекта [2]. В общем случае в качестве основных технических параметров инновационных проектов можно выделить:

- научно-технический уровень разработки;
- важность для стратегических целей предприятия;
- перспективность дальнейшего использования разработки

и.т.д.

Первоначальная оценка инновационного проекта представляет собой разработку приблизительной оценки времени и стоимости реализации при заданных технических параметрах. В данном случае оценка является прогнозом и основывается на информации, существующей в конкретный момент времени. Первичное планирование выполнения работ требует наличия соответствующей информации о составе и содержании операций проекта, объема и доступности ресурсов. В данном случае оценка стоимости интегрирована с календарным план-графиком работ и образует основу для реализации проекта и остальных процессов планирования. Объем затрачиваемых ресурсов определяется специалистами в данной области и носит субъективный характер, что впоследствии приводит к снижению достоверности оценки. Особенности инновационных проектов не позволяют использовать возможности параметрических оценок или нормативов затрат труда в силу творческого характера деятельности. Задача первоначальной оценки инновационного проекта сводится к достижению максимального соответствия заданных параметров при минимальных затратах времени и ресурсов. Таким образом, задачу можно представить в виде:

$$\begin{cases} t_{нл} \rightarrow \min \\ S_{нл} \rightarrow \min \\ V(t, S) \rightarrow \max \end{cases} \quad (1),$$

где  $t_{нл}$  – планируемое время реализации работ по проекту;

$S_{нл}$  – планируемый объем затрачиваемых ресурсов в стоимостной оценке;

$V(t, S)$  – требуемые параметры проекта при ограниченном времени и стоимости [5].

В данном случае оценка может производиться на основе следующих методов:

1. Экспертная оценка. Осуществляется экспертами на основе построенного графика работ.

2. Оценка «снизу вверх». Производится за счет суммирования стоимостей задач более низкого уровня.

3. Анализ рыночной стоимости ресурсов. Затраты труда и материалов определяются в соответствии с существующими ценами на рынке.

После проведения технико-экономического обоснования составляется предварительный бюджет проекта, который в большей степени характеризуется оценочным характером, чем директивным. В то же время нельзя забывать, что бюджет согласовывается со всеми заинтересованными сторонами и в конечном итоге утверждается руководителем. После обретения бюджетом официального статуса он становится эталоном, в сравнении с которым производится вся аналитическая работа по проекту при сборе факта.

В процессе реализации целесообразно проводить уточнение основных параметров проекта по мере появления дополнительной информации. Источниками информации в этой ситуации могут быть данные из любых сфер реализации проекта, влияющие на его ход и стоимость. Зачастую бывает проблематично отслеживать изменения после каждой задачи, поэтому становится целесообразным применение методологии контрольных точек для отслеживания хода выполнения работ.

Данная методология предполагает выделение определенных этапов работ, являющихся стратегически значимыми для дальнейшего хода проекта. По завершению данных операций или при наступлении контрольного события в случае задержки сроков выполнения работ производится оценка и сопоставление фактических результатов с плановыми. Таким образом, под контрольной точкой (КТ) в рамках проекта подразумевается задача, направленная на получение важного результата, обладающего высокой степенью влияния на весь проект в целом.

Суть метода сводится во включении в календарный график контрольных точек, в которых проверяются технические параметры и определяются отклонения по срокам и стоимости. В результате анализа показателей в данной точке принимается решение о дальнейшем ходе проекта: продолжение, отказ или пересмотр параметров проекта.

Субъективность первоначальной оценки приводит к возможности смещения сроков и увеличения стоимости работ. В процессе реализации проекта стоимость может корректироваться на основе соотношения стоимости и риска.

Оценка соответствия техническим параметрам является одной из важнейших задач управления инновационным проектом. Как уже отмечалось, от соответствия фактических параметров заданным принимается решение о дальнейшем ходе проекта.

При начальном этапе планирования срок выполнения каждой из задач определяется трудозатратами ресурсов на них. При условии, что нормирование работ по инновационному проекту на практике осуществляется достаточно трудно, то велик риск изменения прогнозируемого срока, в связи с чем возникает необходимость контроля за операциями. Наиболее существенными с точки зрения влияния на стоимость проекта являются задачи с максимальной и минимальной длительностью. Максимально возможный срок выполнения работ указывается для ключевых задач проекта, поэтому нарушение хода течения их может привести к существенному изменению стоимости. Минимально возможный срок в то же время может свидетельствовать о достаточно оптимистическом понятии, о содержании работ, что впоследствии приведет к отклонениям [4].

При планировании работ особое внимание следует уделить задачам с максимальным объемом затрачиваемых ресурсов. Как известно, ресурсы характеризуются таким показателем как доступность. Таким образом, при выполнении работ, требующих больших ресурсных затрат, возникает риск отклонения от графика работ, что впоследствии может серьезно сказаться на стоимости.

Кроме того, сама стоимость выполнения работ может выступать как критерий рискованности задач. Так, задачи с максимальной стоимостью требуют большего внимания в силу их существенного влияния на стоимость проекта в целом.

Необходимость контроля за ходом реализации проекта возникает из-за влияния факторов, обуславливающих отклонение от заранее запланированных показателей и направлена на управление данными изменениями в стоимости с целью снижения влияния отрицательных аспектов и увеличения позитивных последствий для хода реализации проекта. В процессе контроля за ходом выполнения работ нередко возникает необходимость оценки тех или иных показателей. Контроль стоимости проекта НИОКР включает:

- мониторинг фактических значений хода реализации проекта;
- управление изменениями в показателях с целью обеспечения его выполнения;
- прогноз будущих параметров проекта.

Повышение стоимости выполнения работ и изменение сроков реализации проекта послужили основными причинами формирования системы, позволяющей отслеживать выполнение работ по план-графику и стоимость выполнения каждого этапа работ. Интеграция срок-стоимость работ представляет собой весьма сложный процесс, не позволяющий однозначно ответить на вопрос, является ли изменение одного из параметров системы положительным или отрицательным для проекта.

В силу возможности сроков существенно влиять на стоимость работ возникает необходимость расчета реальных сроков проекта. В качестве математического аппарата для этого может использоваться метод Монте-Карло. Данный метод представляет



собой математический метод анализа рисков во многих областях и применяется для приближенного распределения возможных результатов, основанных на значениях вероятностей. Каждая генерация случайного числа сопряжена с распределением вероятности, например, нормальное, треугольное, бета- и т.д. Эти значения впоследствии используются для вычисления результатов, т.е. общей продолжительности проекта [3].

Зачастую по одному отклонению, положительному или отрицательному, однозначно нельзя ответить, как оно сказывается на выполнении проекта. Поэтому в контрольных точках проекта целесообразно применение методологии освоенного объема для оценки стоимости и прогноза будущей стоимости проекта.

Метод освоенного объема основан на определении отношения фактических затрат к объему работ, которые должны быть выполнены к определенной дате. При этом учитывается информация по стоимости, плановому и фактическому графику работ и дается обобщенная оценка состояния работ на текущий момент. Выявленные тенденции используются для прогноза будущей стоимости работ при завершении проекта и для определения факторов, оказывающих влияние на график выполнения работ.

При анализе освоенного объема используются три показателя для определения расхождений в графике и стоимости произведенных работ:

1. Базовая стоимость запланированных работ (БСЗР, BCWS);
2. Фактическая стоимость выполненных работ (ФСВР, ACWP);
3. Базовая стоимость выполненных работ (БСВР, BCWP).

Так как метод освоенного объема учитывает фактор времени, то он позволяет определить как реальное отклонение по затратам, так и отставание по графику выполнения работ.

После проведения анализа влияния сроков проекта на его стоимость принимается решение об оптимизации проекта: увеличении или сокращении стоимости. В рамках оптимизации зачастую приходится работать в нескольких направлениях:

сохраняя заданную стоимость проекта, уменьшать расходы на его части.

Наиболее общие направления в оптимизации стоимости работ представляют собой механизмы, направленные на уменьшение или увеличение затрат.

Затраты на реализацию тех или иных задач проекта определяются необходимыми для этого ресурсами: материальными, трудовыми либо фиксированными затратами. Поэтому сокращение стоимости работ может быть достигнуто за счет уменьшения одного или нескольких факторов проекта. В то же время нельзя забывать, что удешевление того или иного ресурса опасно снижением качества выполнения проекта, поскольку более дешевые ресурсы зачастую обладают более низкой квалификацией. Кроме того, данная ситуация может привести к увеличению сроков выполнения отдельных задач.

При сокращении трудозатрат нужно определить, какие работы имеют наиболее низкий приоритет и менее важны для достижения проектных результатов. Эти работы и нужно удалить из плана проекта. Как правило, сокращение трудозатрат приводит к снижению качества проекта, но, если сокращаемые задачи лежат на критическом пути, может привести и к сокращению сроков выполнения проекта.

В проектах обычно не так много задач с фиксированными затратами. Если же они есть, то можно попробовать найти способы сокращения этих затрат, хотя, так как эти затраты относятся к внепроектной деятельности, это не всегда получается. Сокращение этих затрат в некоторых ситуациях может повлиять на качество проекта.

При возможности получения дополнительных денежных средств необходимо рассмотреть вопрос о целесообразности включения дополнительных операций в проект или привлечении дополнительных ресурсов. Так, при включении дополнительных работ можно улучшить качество результата проекта, например, за счет осуществления дополнительных контрольных мероприятий. Включив дополнительные ресурсы, можно быстрее завершить проект или сделать больший объем работы. Наконец, если привлечь к исполнению работ специалистов более высокого

уровня с более высокими ставками, можно улучшить качество и уменьшить длительность выполнения работы.

Таким образом, предложенная в работе модель управления инновационными проектами имитирует ход реализации проекта и последствия изменения различных параметров: технических, временных и стоимостных. Основным преимуществом данной модели является то, что она обеспечивает комплексную базу управления ходом разработки. В процессе имитации в зависимости от изменения параметров определяются решения для дальнейшего хода и, таким образом, формируется наилучший вариант для организации деятельности.

### **Литература**

1. АНЬШИН В. М. *Организация управления проектами с позиций концепции устойчивого развития* // В кн.: Современный менеджмент: проблемы, гипотезы, исследования. Сборник научных трудов. Выпуск 4. В 2ч. / Сост.: У. В. Ломакова. Ч. 1. Вып. 4. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012. С. 113-120.
2. ДЕМКИН И.В. *Методология управления инновационным риском (методы, модели, инструменты)* [Текст] / И.В. Демкин. – М.: МАТИ, 2008. – 430 с.
3. ЕМЕЛЬЯНОВ А.А. и др. *Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие* / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума; Под ред. А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.: ил.
4. СПАСЕННЫХ М.Ю. *Инновационный бизнес: корпоративное управление НИОКР: учеб. пособие* / М.Ю. Спасенных. — М.: Изд-во «Дело» АНХ, 2010. — 148 с. — (Сер. «Образовательные инновации»).
5. BIRTA L.G., ARBEZ G. *Modelling and Simulation: Exploring Dynamic System Behaviour* Springer, 2013. – 551 p.

### **IMITATING MODEL OF MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROJECTS**

**Olga Glebova**, Arzamas polytechnic institute, Arzamas, Doctor of Science assistant professor (gov-arzamas@yandex.ru).

**Ksenia Galkina**, Arzamas polytechnic institute, Arzamas, graduate student (galkinaks@gmail.com)

*Abstract: In article the imitating model is considered of management by innovative projects. The analysis concentrates on interrelation the major of management components. In the offered model the uncertainty facts are considered when planning time and costs of the project.*

**Keywords:** innovative project, project management, imitating model, management in the conditions of uncertainty.