

УДК 001.895+330.341+658.14.012.22

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ И ФИНАНСОВЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ФАКТОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Семенихина А.В., Морозова О.И., Торгачёв Д.Н.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», Орёл,
e-mail: an-semenikhina@rambler.ru

В настоящей статье проведен анализ факторов, влияющих на процесс реализации инновационных проектов и управление финансовыми ресурсами на предприятии. Определены и охарактеризованы основные факторы, определяющие состояние процесса разработки инновационного проекта и эффективность функционирования системы управления этим процессом на основе построения процедурных моделей и расчетных алгоритмов с учётом финансовых возможностей. При этом необходимым условием их реализации является, с одной стороны, изучение результатов факторного воздействия на функцию объёма выполненных работ за определённый момент времени, связанную через скорость выполнения работ с длительностью процесса реализации проекта, с другой стороны, формирование функции правдоподобия, определяющей основную задачу эффективной системы управления финансовыми средствами при выполнении работ по разработке инновационного проекта.

Ключевые слова: инновационный процесс, финансовые ресурсы, предприятие, факторное воздействие, инновационный проект

INNOVATIVE PROCESS MANAGEMENT AND FINANCIAL ASSETS OF THE COMPANY ON THE BASIS OF FACTOR INFLUENCE

Semenikhina A.V., Morozova O.I., Torgachev D.N.

Orel State University named after I.S. Turgenyev, Orel, e-mail: an-semenikhina@rambler.ru

In this article the analysis of factors influencing the process of implementation of innovation projects and management of financial resources in the enterprise. Identify and describe the main factors determining the state of the development process innovation project and the effectiveness of the system of management of this process by constructing procedural models and the calculated algorithm taking into account the financial possibilities. Thus a necessary condition for their implementation is, on the one hand, the study of the results of the factor impact on the function of the volume of work performed for a certain time, connected through speed of execution duration of the process of project implementation, on the other hand, the formation of the likelihood function that defines the main task of an effective system of management of financial funds in the performance of work on the development of an innovation project.

Keywords: innovation process, financial resources, enterprise, factor exposure, innovative project

В процессе управления инновационным процессом на предприятии содержание исходной информации для реализации инновационного проекта зависит от ряда факторов, создающих необходимые условия для изменения состояния функционирования предприятия в том или ином направлении. Несмотря на наличие многочисленных трудов, посвящённых исследованию инновационной деятельности хозяйствующих субъектов, остаётся нерешённым спектр задач в области управления инновационным процессом и финансовыми средствами предприятия, в том числе с позиций факторного воздействия, что и подтверждает необходимость дальнейшего детального изучения данного вопроса.

Подчеркнём, что количество этих факторов достаточно велико, поэтому крайне важно ограничить число возможных комбинаций факторов, которые необходимо исследовать и учитывать при принятии решений по управлению инновационным процессом на предприятии, поэтому условно такие факторы можно распределить на несколько групп:

f_1 – предсказуемые, не поддающиеся предварительной оценке, например, допущение ошибок исполнителями, повышение их квалификации, недостоверность прогноза и т.п.;

f_2 – заранее учитываемые, например, технические возможности имеющегося оборудования, численность и квалификация исполнителей, директивные договорные сроки реализации проекта и т.д.;

f_3 – непредсказуемые, возникающие спонтанно и достаточно трудно учитываемые в процессе реализации инновационных проектов, например, социальные, политические, экологические эффекты и т.д.

Если обозначить через $Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_n\}$ множество параметров финансового контроля, характеризующих алгоритм оперативного управления ходом работ по внедрению проекта, то вся начальная неопределённость, ограниченная воздействием этих факторов, от которой напрямую зависит уровень экономической эффективности управления финансовыми средствами в процессе оперативного регулирования, будет выражаться следующей функцией:

$$F(Y, t_0) = F(f_1) + F(f_3), \quad (1)$$

где $F(Y, t_0)$ – функция, характеризующая непосредственное выполнение работ по проекту в начальный момент процесса реализации проекта t_0 ; $F(f_1)$, $F(f_3)$ – неопределённость, обусловленная воздействием факторов 1 и 3 групп.

Данная функция в управлении процессом реализации инновационного проекта, обусловленная влиянием непредсказуемых заранее факторов, изменяется только в определённые моменты времени, т.е. когда в результате контроля производственной ситуации зафиксированы признаки этих факторов, и на основе экстраполяционной оценки их последующего влияния на результаты выполнения работ приняты соответствующие меры по оперативному регулированию дальнейшего хода процесса внедрения проекта в целом или его этапа. В этом случае на основе переработки поступившей в управляющую структуру информации вырабатывается не только конкретное, регулирующее ход выполнения работ воздействие, но и формируется информация, необходимая для дальнейшего обобщения и рационализации процесса управления финансовыми процессами.

В зависимости от производственно-технологических особенностей внедрения проекта эти случайные воздействия могут иметь некоторую, вполне определённую тенденцию или носить чисто случайный или равновероятный характер. Результаты их влияния на процесс выполнения работ в любом случае подчиняются закону больших чисел, т.е. вероятность резких изменений параметров состояния процесса реализации проекта, учитывая значительные усилия предприятий по предварительной подготовке основных работ по внедрению проекта, чрезвычайно мала. Это даёт возможность получения достаточно эффективных экстраполяционных оценок последующего развития складывающейся ситуации с учётом воздействия этих факторов. Однако большая часть факторов в большей мере не поддаётся количественной оценке на основе экстраполяции, поэтому отдельные рекомендации по эффективному управлению финансовыми средствами в этих условиях основываются главным образом на субъективных суждениях руководителей, принимающих соответствующие решения [3].

На наш взгляд, рациональным подходом к рассмотрению роли и влияния факторов на управление инновационным процессом предприятия, является разделение их на две группы:

1) факторы, непосредственно влияющие на состояние процесса реализации инновационных проектов;

2) факторы, влияющие на эффективность функционирования системы управления этим процессом.

Одним из этапов анализа должно быть также выявление тех звеньев процесса внедрения проекта и системы управления им, которые испытывают наибольшее воздействие факторов, что позволяет установить корреляционные взаимосвязи в математической форме. Естественно, что выполненные на основе такого подхода исследования должны носить достаточно универсальный характер.

С этой точки зрения, по первой группе факторов значительную и важную информацию даёт изучение результатов факторного воздействия на функцию $V(t)$ (объём выполненных работ за время t , $t \in [0, \Delta D_{ц}]$, $\Delta D_{ц}$ – длительность производственного цикла выполнения общего объёма работ), связанную через скорость выполнения работ с длительностью процесса реализации проекта.

Основой выбора функции в качестве объекта изучения факторного воздействия на процесс реализации инновационного проекта являются следующие позиции [1]:

– скорость выполнения работ и их длительность являются основными определяющими параметрами любого производственного процесса и любые изменения этих параметров при воздействии факторов, так или иначе, приводят к изменению значения функции $V(t)$;

– при неизменной скорости выполнения работ объём планового задания по реализации проекта обусловлен не только их длительностью, но и в значительной степени непосредственно подвержен влиянию различных факторов, которые являются причиной возникновения всякого рода неопределённостей, снижающих эффективность работы исполнителей и эффективность управления всем процессом в целом;

– все другие параметры процесса производства работ при внедрении инновационного проекта (ритмичность работы, эффективность использования оборудования, потери рабочего времени и т.д.) в той или иной степени связаны с длительностью выполнения работ, т.е. могут характеризоваться функцией $V(t)$;

– выбор функции в качестве основного объекта для рассмотрения воздействия факторов первой группы на параметры процесса реализации проекта позволяет использовать для их изучения конкретные данные по текущему контролю работ и финансовым затратам, что существенно упрощает проведение факторного анализа без особого снижения глубины возможных обобщений.

Влияние различных факторов, и особенно факторов случайного характера на состо-

яние производственного процесса по реализации инновационного проекта проявляется, прежде всего, в виде изменения объемов выполненных работ, трудностей оперативно-календарного регулирования, трудностей расчётов по оценке требуемых дополнительных финансовых средств и т.д. При этом, поскольку сами по себе факторы являются понятием весьма абстрактным, то конкретизация термина «фактор» выявляется в процессе исследования определённых признаков, характеризующих эти факторы.

К числу таких признаков, определяющих воздействие факторов, относится отклонение величины функции $V(t)$ от ее расчётного (прогнозируемого) значения, которое может иметь самый различный характер и характеризоваться разными кривыми распределения, но в общем случае определяться законами распределения самих факторов.

Распределение значения величины $V(t)$ при реализации инновационных проектов в промышленном производстве не обязательно может подчиняться нормальному закону в связи с воздействием факторов, часто делающих исходные условия в производстве работ по осваиваемому проекту равновероятными.

Изучение статистических данных на предприятиях со значительно отличающимися по своему характеру инновационными проектами показывает, что реальное распределение величин $V(t)$ в зависимости от влияющего фактора могут быть самыми различными.

Факторы второй группы, влияющие на систему управления финансовыми затратами, еще более трудно поддаются экстраполяционной количественной оценке через законы распределения вероятностей. Это объясняется тем, что система управления ходом работ по внедрению инновационных проектов имеет несколько уровней иерархии и учесть влияние всех факторов исключительно сложно в связи со значительным сочетанием количества факторов воздействия на нескольких уровнях управления. Поэтому следует ограничить число возможных сочетаний факторов и выбрать наиболее существенные при нахождении целевой функции принимаемого решения по управлению финансовыми средствами для выполнения работ по проекту.

Для определения оптимальных условий при разработке алгоритма принятия решений с учётом изменений параметров контролируемого процесса на основе конкретных факторов, необходим перебор возможных вариантов производственной ситуации в зависимости от комбинаций действия этих факторов, что определяется объёмом пере-

работанной информации. При этом информативность исследуемых признаков факторов должна характеризоваться пригодностью набора этих признаков для детерминирования того или иного фактора. В качестве меры информативности признака целесообразно использовать следующую функцию:

$$f\left(\frac{Y_i}{\eta}\right) = -\sum_{\eta} P(\eta) \sum_{i=1}^n p\left(\frac{Y_i}{\eta}\right) \log p\left(\frac{Y_i}{\eta}\right), \quad (2)$$

где Y_i – уровни иерархии управления, на которые воздействуют факторы ($i = 1, 2, 3, \dots, n$); η – различные факторы, воздействующие на систему принятия решений при условии, что известны; $P(\eta)$ – плотность вероятности влияния фактора η ; $p\left(\frac{Y_i}{\eta}\right)$ – априорная вероятность воздействия фактор на уровень Y_i .

Учёт и выявление признаков факторов, безусловно, играет большую роль для повышения эффективности принимаемых решений по управлению финансовыми средствами, однако не менее важное значение в этом случае имеет разработка методов определения с высокой степенью достоверности реакции управляющего звена на возмущения, создаваемые воздействием факторов и которую следует рассматривать как ключевой вопрос при нахождении оптимального решения в сложившихся условиях.

Очевидно, что эффективность управления финансовыми средствами в значительной мере будет зависеть от реакции на воздействие различных факторов, сущность которой состоит в способности управляющего субъекта оперативно формировать априорную плотность распределения вероятностей контролируемого процесса выполнения работ по проекту на основе поступающей из точек контроля информации и наличия данных предшествующего периода или этапа работы по реализации инновационного проекта.

Рассмотрим этот вопрос немного подробнее. Пусть на вход системы управления работами по выполнению проекта поступает входной сигнал в виде информации $I_i(R)$ о контролируемом параметре использования финансовых средств при одновременном воздействии возмущающего фактора $\eta(t)$, спектральную плотность которого в целях упрощения математических выкладок примем постоянной в интервале контролируемого промежутка времени, измеряемого длительностью периода выполнения работ и равной N_0 . Вне контролируемого временного интервала спектральную плотность фактора будем считать равной нулю. В этом

случае информация, поступающая на вход системы управления в момент времени t , будет определяться входным сигналом:

$$I_t(R_\eta) = I_{1t}(\Delta R_\eta) + I_{2t}(\eta(t)), \quad (3)$$

где $I_{1t}(\Delta R_\eta) = I_{1t}(R - R_t)$ – информация об отклонении величины контролируемого параметра в момент t от планируемой величины R ; R_t – значение фактической величины параметра R в момент t ; $I_{2t}(\eta(t))$ – информация о воздействии на выполнение работ фактора η в момент t .

Совместная плотность распределения вероятностей будет равна

$$\omega(I_t(\Delta R_\eta))\omega_{I_t}(R_t) = \omega(R_t)\omega_{R_t}(I_t)$$

и поэтому для искомой плотности распределения вероятностей можно записать:

$$\omega_{I_t}(R_t) = R_t\omega(R_t)L(R_t), \quad (4)$$

где $\omega(R_t)$ – априорная плотность распределения вероятностей контролируемого параметра в момент t ; R_t – нормирующий коэффициент пропорциональности, не зависящий от величины R_t ; $L(R_t) = \omega_{R_t}(I_t)$ – функция правдоподобия при фиксированных значениях $I_t(R_\eta)$. Формирование функции правдоподобия, по сути, и является основной задачей эффективной системы управления финансовыми средствами, поскольку остальные операции при образовании $\omega_{I_t}(R_t)$ можно выполнить уже без обращения к $I_t(R_\eta)$.

Вычисление функции правдоподобия $L(R_t)$ возможно при условии, что равномерная спектральная плотность влияющего фактора $\eta(t)$ будет сохраняться также и при значительном количестве опросов состояния хода работ по реализации инновационного проекта на временном интервале, равном длительности конкретного этапа, который определяется как $D_\eta = \lambda\Delta t$. В качестве λ следует принять количество опросов за период D_η которое при определённом допущении можно рассматривать как частоту собственных колебаний объекта управления, поскольку состояние его и выходные параметры изменяются и фиксируются при каждом лаге контроля (Δt).

Кроме того, в общем случае на вход управляющей системы может поступать m -сигналов входной информации и поэтому при формировании $\omega_{I_t}(R_t)$ результаты каждой последующей информации следует рассматривать как априорные для предыдущей, то есть:

$$\omega_{I_t}(R_t) = R_t\omega(R_t)\prod_{i=1}^m L_i(R_t). \quad (5)$$

Такой подход при проведении факторного анализа даёт возможность с приемлемой погрешностью определить реакцию управляющего звена на воздействие возмущающего фактора и смоделировать все возможные изменения в ходе выполнения работ по внедрению инновационного проекта, а также определить функцию другого (компенсирующего) фактора, зависящую от вида и характера принятого решения по использованию финансовых средств для компенсации воздействия негативного фактора.

Поскольку в реальных условиях приходится учитывать влияние самых различных факторов, то алгоритм оперативного управления финансовыми средствами при выполнении конкретного этапа работ в рамках инновационного проекта может и должен корректироваться в ходе его реализации. Это может быть осуществимо при достаточно высоком уровне ИТ-менеджмента на предприятии, поскольку используя соответствующий математический аппарат, можно заранее определить на основе чётко детерминированных условий эффективного функционирования системы управления финансовыми средствами в процессе оперативного регулирования в конкретной ситуации допустимость для нее установленного задания по реализации проекта, и рассчитать параметры и показатели по выполняемым работам, как функции факторного воздействия η и обеспечить необходимый уровень эффективности управления при воздействии заранее неучтённых факторов. Невыполнение данных условий не позволяет реализовать плановое задание по инновационному проекту без внесения соответствующих корректив.

Подводя итоги рассмотрения вопросов управления инновационным процессом и финансовыми средствами на предприятии, подчеркнём, что эффективная организация реализации значительных инноваций требует, прежде всего, рационального, обоснованного и своевременного перераспределения усилий руководителей и исполнителей с учётом имеющихся производственных и финансовых возможностей, что далеко не всегда удаётся без радикальной перестройки информационного обеспечения и классических методов управления. Такое преобразование представляет собой весьма серьёзную проблему, которая пока ещё не достаточно часто принимается во внимание.

Если говорить в целом об эффективности управления финансовыми средствами для оперативного регулирования при воздействии разного рода факторов, то такая ситуация будет зависеть не от умения руководителя устранять неопределённость,

а от умения определять цену риска принятия конкретного решения для оперативно-регулируемого хода работ по внедрению инноваций в этих условиях. Главная цель риск-менеджмента состоит в создании механизма, который обеспечит эффективное управление в условиях неопределённости с оптимальным использованием предоставляемых финансовых средств в среде рисков, т.е. устранил моменты, снижающие эффективность намеченного решения или приводящие к срыву и недостижимости сроков внедрения инновационного проекта [2].

При рассмотрении конкретных вопросов интенсификации процесса внедрения инновационного проекта параллельно с основной деятельностью и эффективностью управления финансовыми средствами в этот период особого внимания требуют факторы, не поддающиеся предварительной количественной оценке, поскольку выявление признаков таких факторов и особенно учёт их влияния является не только очень важной задачей с точки зрения повышения общей эффективности выполнения работ по проекту при параллельном выпуске основной продукции, но и представляет значительную сложность.

Таким образом, анализ некоторых аспектов внедрения инноваций на предприятиях позволяет констатировать и принять за основу преобладание основных функциональных задач оперативного управления, т.е. сохранение традиционных функций

оперативно-календарного планирования, учёта, контроля, регулирования, но с обязательным учётом повышенной стохастичности производственного процесса реализации инновационных проектов параллельно с основной деятельностью предприятия, что должно находить свое отражение в процедурных моделях и расчетных алгоритмах их реализации на основе учёта финансовых возможностей (ресурсов). Главным критерием эффективности решения этих задач является выполнение финансовых условий и директивных сроков завершения работ по проекту, а наиболее объективной информацией, адекватно отражающей эти условия, должны являться данные (в сутках или сменах) о фактическом отставании или опережении хода работ по отношению к плановым заданиям.

Список литературы

1. Захарченко А.С. Информационное обеспечение оперативного контроля использования финансовых ресурсов при реализации инновационных проектов / А.С. Захарченко // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы формирования новой экономики XXI века». – Днепропетровск: ПДА-БА, 2008. – С. 245–254.
2. Кобышев А.Н. Управление инновационными проектами [Электронный ресурс] // Российский деловой портал «Альянс Медиа». – URL: <http://www.vneshmarket.ru/> (дата обращения 01.11.2016).
3. Семенихина А.В. Современные методы прогнозирования инновационной деятельности промышленных экономических систем / А.В. Семенихина, В.И. Романчин, А.И. Закиров // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2014. – № 5–1. – С. 407–415.