

## МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ ВЕНЧУРНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Орлова К. Ю.<sup>1</sup>

(ФГАОУ ВО Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева)

*Описан механизм управления инновационными проектами на основе венчурного инвестирования, позволяющий принимать решения о выборе инновационных проектов, а также корректировать инвестиционную стратегию с учетом возникающих изменений. Механизм включает в себя пять процедур: предварительный отбор проектов в соответствии ключевыми требованиями; оценку ожидаемой коммерческой эффективности проекта, характеризующей его доходность с учетом риска, присущего различным стадиям инновационного процесса; комплексную экспертную оценку проекта по качественным и количественным критериям с использованием модификации аналитического иерархического процесса; формирование портфеля проектов с использованием алгоритма последовательного распределения инвестиционных ресурсов на основе приоритетов проектов с учетом финансовых ограничений; пересмотр портфеля проектов с учетом возникающих изменений. Предложенный механизм может найти практическое применение как институтами инновационного развития региона, так и другими институциональными и неинституциональными инвесторами.*

Ключевые слова: аналитический иерархический процесс, венчурные инвестиции, вложенные опционы, инновационный проект, инновационный процесс, метод анализа иерархий, механизм, ожидаемая коммерческая стоимость, ожидаемая коммерческая эффективность, портфель проектов, реальные опционы, управление проектами.

### 1. Введение

Инновации имеют важнейшее значение для развития и повышения конкурентоспособности как для коммерческих организаций, так и для регионов и государств.

Инструментарий управления инновационными проектами должен позволять инвестору осуществлять отбор наиболее перспективных проектов, а также менять стратегию и пересматри-

---

<sup>1</sup> Кристина Юрьевна Орлова, старший преподаватель (orlova.kyu@ssau.ru).

вать портфель проектов, реагируя на новые условия: к примеру, на изменение конъюнктуры рынка, в том числе связанное с непредсказуемыми, неожиданно возникающими событиями, а также на изменение параметров реализуемых проектов.

## **2. Результаты исследования**

Рассмотрим механизм управления инновационными проектами на основе венчурного инвестирования.

На рис. 1 проиллюстрирован механизм управления инновационными проектами, использующий разработанные автором подходы и инструменты и позволяющий принимать решение об осуществлении венчурных инвестиций в инновационные проекты, а также корректировать инвестиционную стратегию с учетом возникающих изменений.

Механизм включает в себя следующие процедуры [8].

1. Предварительный отбор проектов, соответствующих ключевым требованиям:

- потенциальная прибыльность: NPV проекта без учета риска должен быть больше нуля;
- целесообразность реализации проекта с учетом имеющихся на рынке альтернатив;
- обоснованность и достоверность предоставляемых данных.

Процедура предварительного отбора проектов позволяет не допустить финансирования потенциально нецелесообразных проектов, а также повысить эффективность работы экспертов за счет отказа от детальной оценки таких проектов [7].

2. *Расчет ожидаемой коммерческой эффективности* [9, 10] проекта, отражающей его финансовую привлекательность с учетом среднестатистического риска, присущего сфере венчурного инвестирования, а также отбор для дальнейшего рассмотрения проектов, характеризующихся значением ожидаемой коммерческой эффективности не ниже заданного критического.



Рис. 1. Механизм управления инновационными проектами на основе венчурного инвестирования

Ожидаемая коммерческая эффективность проекта рассчитывается как отношение ожидаемых доходов инновационного проекта к ожидаемым инвестициям, при этом стадии инновационного процесса рассматриваются как ряд вложенных реальных опционов [1, 6, 11]. На рис. 2 приведена модель инновационного процесса в соответствии с классификацией стадий, используемой

институтами инновационного развития Самарской области [3]. В качестве вероятности  $p_i$  успеха  $i$ -й стадии приведены среднестатистические значения, определенные в работе Г. Стивенса и Дж. Берли «3000 Raw Ideas = 1 Commercial Success» [13] на основе анализа данных, полученных от различных субъектов инновационной деятельности.

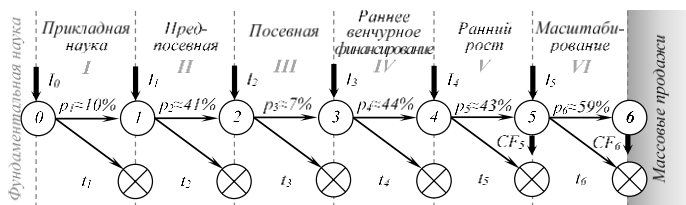


Рис. 2. Модель инновационного процесса

Таким образом, ожидаемая коммерческая эффективность определится по следующей формуле:

$$ECE = \frac{NPV_{инв}^{IF} \cdot \tilde{p}_6 + \sum_{i=5}^6 CF_i \cdot \tilde{p}_i}{(1+r)^{T_6}} \cdot \frac{1}{I_{k-1} + \sum_{i=k}^5 \frac{I_i \cdot \tilde{p}_i}{(1+r)^{T_i}}},$$

где  $NPV_{инв}^{IF}$  – доход от массовых продаж инновационной продукции с учетом доли инвестора в проекте, дисконтированный на момент начала массовых продаж;  $r$  – ставка дисконтирования;  $k$  – номер стадии, в начале которой принимается решение;  $I_{i-1}$  – инвестиции, требуемые в начале  $i$ -й стадии;  $CF_i$  – положительный поток от продаж по окончании  $i$ -й стадии;  $\tilde{p}_i$  – вероятность успеха стадий с  $k$ -й по  $i$ -ю;  $T_i$  – суммарная продолжительность стадий с  $k$ -й по  $i$ -ю:

$$\tilde{p}_i = \prod_{\tau=k}^i p_\tau, T_i = \sum_{\tau=k}^i t_\tau,$$

где  $p_\tau$  – вероятность успешного завершения стадии  $\tau$ ,  $t_\tau$  – продолжительность стадии  $\tau$ .

3. *Комплексная оценка проектов.* Поскольку при вычислении ожидаемой коммерческой эффективности проекта в качестве вероятности реализации стадий используются среднестатистические значения, требуется анализ характеристик конкретного проекта, влияющих на возможность его успеха. Поэтому количественная характеристика ожидаемой коммерческой стоимости учитывается при принятии решения совместно с качественными показателями: характеристиками продукта и характеристиками команды проекта. Характеристики разрабатываемого инновационного продукта обуславливают возможность его коммерческого успеха. Ключевую роль играет социально-экономическая значимость проекта, которая заключается в том, что разрабатываемый командой продукт должен удовлетворять важную общественную потребность. Кроме того, необходимо учитывать рыночную конъюнктуру: каков объем рынка сбыта и его потенциал роста, насколько высок потенциальный платежеспособный спрос на продукт, возможность найти каналы продаж продукта, насколько сильна конкуренция на предполагаемом рынке сбыта и насколько существенны конкурентные преимущества инновационной продукции, а также каковы долгосрочные перспективы продаж продукта. Особенности региональной экономики дают основание учитывать в контексте анализа рынка потенциал роста кластера, с которым связан разрабатываемый инновационный проект. Характеристики команды проекта определяют ее потенциал и способность к осуществлению необходимых мероприятий по реализации проекта: наличие опыта ведения бизнеса и/или реализации инновационных проектов у руководителя проекта и опыта разработки у исполнителей, квалификация участников, включающая, например, уровень образования, прохождение стажировок и повышение квалификации, необходимые для работы над проектом, а также готовность к обучению и к использованию знаний, умений и навыков, полученных в ходе прохождения акселерационных программ, проводимых институтами развития. Кроме того, целесообразно учесть предшествующий опыт сотрудничества команды с институтами развития [7]. Также учитывается показатель временного лага, характеризующий средневзвешенный

срок иммобилизации инвестиций и отражающий заинтересованность инвестора в более быстром получении прибыли [2, 5]. На основе парных сравнений осуществляется синтез приоритетов критериев и оценок по качественным критериям [12]. Качественные критерии нормируются. В результате определяются приоритеты проектов на основании комплексной оценки с учетом весов критериев.

4. *Формирование портфеля* проектов на основании алгоритма путем последовательного распределения финансового ресурса согласно приоритетам проектов и с учетом ограничений на финансирование [11]. При формировании портфеля учитываются следующие ограничения:

– суммарные инвестиции каждого квартала не должны превышать располагаемых средств: бюджета квартала, а также накопленные суммы, оставшейся в бюджетах предшествующих периодов после финансирования рассматриваемого и принятых ранее проектов;

– проект либо финансируется в полном объеме, либо отклоняется.

В первую очередь осуществляется финансирование наиболее приоритетных проектов, имеющих наивысшую комплексную оценку. Если существующие ограничения не позволяют профинансировать проект, рассмотрению будут подлежать менее предпочтительные проекты.

5. *Пересмотр портфеля* предполагает обзор портфеля и рассмотрение новых проектов.

Для проектов, входящих в портфель, с учетом новой информации происходит актуализация и корректировка базовых характеристик: стадии, планируемого дохода, необходимых инвестиций, имеющихся наработок.

В случае завершения стадии проект переходит на следующую, в случае отсутствия результата – остается на текущей. В случае неполного завершения стадии проекта вероятность ее успеха  $p_i$  пересчитывается с учетом определяемого экспертами процента готовности  $d_i$ :

$$p_i = \hat{p}_i + d_i \cdot \hat{q}_i,$$

$\hat{p}_i, \hat{q}_i$  – исходные вероятности успеха или неудачи стадии, соответственно. Очевидно,  $\hat{p}_i + \hat{q}_i = 1$ .

Актуализированные проекты подлежат анализу наряду с проектами, рассматриваемыми впервые, согласно первым четырём процедурам механизма: предварительный отбор проектов, расчет ожидаемой коммерческой эффективности, комплексная оценка, формирование портфеля.

При формировании портфеля учитывается возможность продажи доли инвестора во входившем в портфель проекте по заданной цене  $U_j$  с целью финансирования более приоритетных проектов. Если предлагаемая сумма выше  $NPV$  проекта без учета риска, целесообразно принять решение о продаже проекта.

Переформирование портфеля с учетом возможности продажи будет осуществляться по следующему алгоритму.

Для новых проектов, рассматриваемых впервые, стоимость продажи  $U_j$  принимается равной нулю. По умолчанию все проекты рассматриваются как проданные. Таким образом, бюджет первого периода увеличивается на сумму, которая может быть получена от продажи проектов:

$$F_1 = \hat{F}_1 + \sum_{j=1}^m U_j,$$

где  $F_1$  – бюджет первого квартала,  $\hat{F}_1$  – бюджет первого квартала без учета продажи долей в проекте.

Как и при первичном формировании портфеля, рассмотрение начинается с наиболее приоритетных проектов. Рассматриваемый проект считается «непроданным», и бюджет первого периода сокращается на сумму продажи данного проекта.

Проект финансируется при наличии средств на его реализацию на всех стадиях. Если проект профинансировать невозможно, по нему принимается отрицательное решение и доля в проекте продается, при этом бюджет первого квартала увеличивается на сумму продажи. После этого рассматриваются следующие, менее приоритетные проекты.

Для визуализации структуры портфеля инновационных проектов предлагается использовать пузырьковую диаграмму,

отражающую баланс рисков и финансовой привлекательности проекта. Структура портфеля проектов, сформированного в результате апробации механизма, отражена на рис. 3. На вертикальной оси отмечены значения статистической вероятности успеха проекта, обусловленной стадией его реализации. По горизонтальной оси отражена взвешенная оценка по качественным критериям квалификации команды и актуальности проекта, характеризующая его надежность. Размеры кругов характеризуют NPV проекта без учета риска.

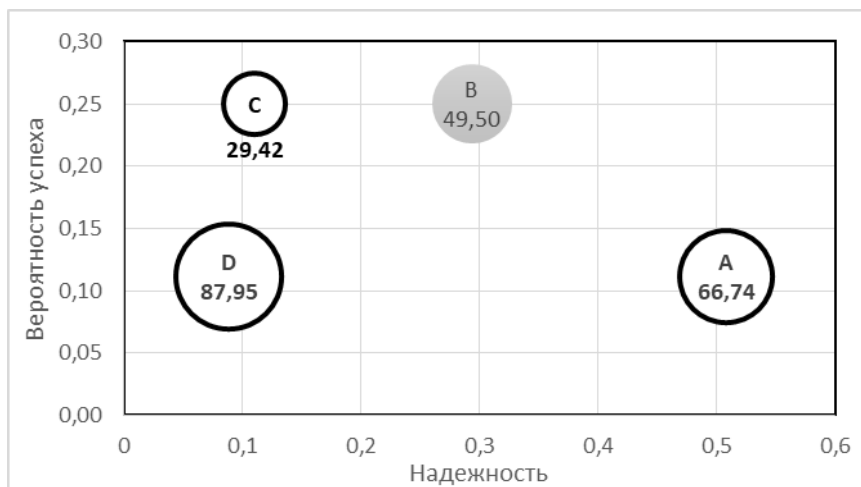


Рис. 3. Структура портфеля инновационных проектов

### 3. Заключение

Предлагаемый механизм управления инновационными проектами на основе венчурного инвестирования обеспечивает обоснованный выбор наиболее приоритетных с точки зрения комплексной оценки проектов инвестором с целью их финансирования и продвижения на всех стадиях инновационного процесса, учитывая бюджетные ограничения.



## Литература

1. АНЬШИН В.М., ДЕМКИН И.В., ЦАРЬКОВ И.Н., НИКОНОВ И.М. *Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности*. – М.: МАТИ, 2008. – 194 с.
2. ГЕРАСЬКИН М.И., СИМАГИНА С.Г. *Управление инновациями: математические методы*. – М.: Финансы и статистика, 2018. – 256 с.
3. ГОРБУНОВ Д.В., ИВАНОВ Д.Ю. *Инфраструктурная модель бюджетной поддержки реализации инновационных проектов (на примере Самарской области) // Экономические науки*. – 2014. – №6(115). – С. 107–115.
4. МАТВЕЕВ А.А., НОВИКОВ Д.А., ЦВЕТКОВ А.В. *Модели и методы управления портфелями проектов*. – М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
5. ОГЛЕЗНЕВ Н.А. *Методы определения экономической эффективности*. – Куйбышев, КуАИ, 1989.
6. ОРЛОВА К.Ю. *Постановка задачи оценки инновационного проекта методом реальных опционов // Вестник самарского государственного экономического университета*. – 2015. – №7(129). – С. 93–98.
7. ОРЛОВА К.Ю. *Система показателей комплексной оценки и методика определения приоритетов инновационных проектов // В сб.: Университет – драйвер социально-экономического развития региона. сборник статей международного экспертного форума*. – 2020. – С. 103–111.
8. ОРЛОВА К.Ю., ИВАНОВ Д.Ю. *Инструментарий принятия решений на венчурном рынке // В сб.: Проблемы экономики современных промышленных комплексов. финансирование и кредитование в экономике России: методологические и практические аспекты. сборник статей XIII Всероссийской научно-практической конференции / Гл. ред. Д.А. Новиков*. – 2019. – С. 150–154.
9. ОРЛОВА К.Ю., ИВАНОВ Д.Ю. *Развитие подхода к определению ожидаемой коммерческой стоимости инновационного проекта // В сб.: Проблемы экономики современных промышленных комплексов. финансирование и кредитование в экономике России: методологические и практические аспекты. сборник статей XIII Всероссийской научно-практической конференции / Гл. ред. Д.А. Новиков*. – 2019. – С. 143–149.

10. COOPER R.G., EDGETT S.J., KLEINSCHMIDT E.J. *Portfolio Management for New Products*. – New York: Basic Books, 2001. – 382 p.
11. IVANOV D.U., ORLOVA C.U., BOGATIREV V.D., AJUPOV A.A., PAVLOVA E.V. *Venture Capital Management Technique Based on Real Options* // *Int. Business Management*. – 2016. – Vol. 10, No. 22. – P. 5286–5290.
12. SAATY T.L. *Continuous Pairwise Comparisons* // *Fundamenta Informaticae*. – 2016. – Vol. 144, No. 3–4. – P. 213–221.
13. STEVENS G., BURLEY J. *3,000 Raw Ideas = 1 Commercial Success* // *Research Technology Management*. – 1997. – Vol. 40(3). – P. 16–27.

## **MECHANISM OF THE INNOVATIVE PROJECTS MANAGEMENT BASED ON VENTURE INVESTMENT**

**Kristina Orlova**, Samara National Research University, senior lecturer (orlova.kyu@ssau.ru).

*Abstract: The article describes a mechanism of the innovative projects management based on venture investment, which allows making decisions on the choice of innovative projects, as well as adjusting the investment strategy taking into account the emerging changes. The mechanism includes five procedures: preliminary selection of projects in accordance with key requirements; assessment of the expected commercial efficiency of the project, characterizing its profitability with allowance for the risk inherent in various stages of the innovation process; complex expert assessment of the project with respect to qualitative and quantitative criteria using a modification of the analytic hierarchy process; formation of a portfolio of projects using an algorithm for sequential distribution of investment resources based on project priorities, taking into account financial constraints; transformation of the project portfolio taking into account the emerging changes. The proposed mechanism can find practical application both by the institutions of innovative development of the region and by other institutional and non-institutional investors.*

**Keywords:** analytic hierarchy process, venture investments, embedded options, innovative project, innovative process, hierarchy analysis method, mechanism, expected commercial value, expected commercial efficiency, project portfolio, real options, project management.

УДК 330.322  
ББК 65.050