

УДК 336.64(045)

Особенности оценки рисков инвестиционных проектов

Ковалев Петр Петрович

Кандидат экономических наук,
Центральный научно-исследовательский институт «Циклон»,
107497, Российская Федерация, Москва, Щелковское шоссе, 77;
e-mail: pkovalev@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена изучению особенностей оценки рисков инвестиционных проектов. В процессе исследования обозначена важность проведения такой оценки для успешной реализации инвестиционного проекта. Проведен анализ мировой практики управления инвестициями, в ходе которого было установлено, что наиболее часто используемыми методами оценки инвестиционных рисков являются: метод корректировки ставки дисконтирования (премия за риск), метод достоверных эквивалентов (коэффициентов достоверности), анализ чувствительности показателей эффективности (NPV, IRR и др.), метод сценариев, методы теории игр (критерий MAXIMIN, критерий MINIMAX и др.), построение «дерева решений», имитационное моделирование по методу Монте-Карло и др. На основе полученных результатов в статье выделены задачи оценки инвестиционных рисков, включающие в себя: вычисление инвестиционных критериев, поиск наиболее критических характеристик проекта и способов страхования конкретных рисков. Отдельно определены основные этапы оценки, включающие в себя качественную оценку риска, количественное оценивание риска, оценку финансовой обоснованности и эффективности инвестиционного проекта в условиях неопределенности, разработку и реализацию мероприятий по снижению уровня риска. Особое внимание уделено качественной оценке рисков, для проведения которой предложено использовать когнитивное моделирование. Процесс когнитивного моделирования приведен в статье в виде определенного алгоритма.

Для цитирования в научных исследованиях

Ковалев П.П. Особенности оценки рисков инвестиционных проектов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2017. Том 7. № 5А. С. 251-260.

Ключевые слова

Оценка, риск, инвестиции, моделирование, алгоритм.

Введение

В условиях посткризисного восстановления, значительной турбулентности финансовых рынков и преобразования хозяйственных отношений в мире развитие эффективной и конкурентоспособной экономики сегодня требует системного реформирования сектора инвестиций [Короткова, 2016].

Инвестиционная деятельность характеризуется особенно высоким уровнем неопределенности, ей преимущественно присущи значительная продолжительность реализации проектов и программ, наличие большого количества факторов, которые определяют конечные результаты осуществления этих проектов, изменчивость результатов во времени, частичная необратимость процесса инвестирования и т. д. [Старостина, Старостина, 2016, www]. В результате большинство субъектов хозяйствования в процессе осуществления инвестиционной деятельности неизменно сталкиваются с рисками, которые рассматриваются преимущественно как негативное, но имманентное ее свойство.

В связи с этим возникает необходимость проведения эффективного анализа и оценки рисков инвестирования, чтобы потенциальные инвесторы могли иметь ясную картину реальных перспектив возврата средств и получения прибыли.

Теоретические исследования позволяют выделить значительное количество методик и показателей оценки рисков инвестиционных проектов, однако в современных условиях необходимо усовершенствовать процесс оценки с учетом действия факторов посткризисного периода (непредсказуемого уровня инфляции, нестабильности финансового и валютного рынков, ограниченности денежного капитала, девальвации денежной единицы и др.), что в целом обуславливает актуальность темы исследования и подтверждает ее научно-практическую значимость.

Обзор теоретических исследований

Проблемами анализа и оценки инвестиционного риска занималось большое количество зарубежных и отечественных ученых.

Оптимальное соотношение риска и прибыльности инвестиционных проектов исследуется в работах таких авторов, как Ф. Найт, Г. Марковитц, У. Шарп, Г. Александер, Дж. Бэйли. Вопросы рискологии освещают В. Витлинский, Г. Великоиваненко, А. Мартинес, А. Ястремский. Проблемам минимизации рисков инвестиционного проектирования посвящены работы В. Шевчука, П. Рогожина, А. Гойко, С. Шумилина.

Однако несмотря на глубокую разработанность инвестиционной теории, многие вопросы, связанные с надлежащей оценкой инвестиционных рисков, остаются нерешенными. К их числу относятся вопросы выбора методов оценки рисков, их организационно-экономического обоснования, разработки системы управления рисками инвестиционных

проектов. Этот факт обуславливает необходимость проведения дальнейших теоретико-методологических и прикладных исследований по управлению рисками инвестиционных проектов в пространстве и времени.

Итак, с учетом вышесказанного цель статьи заключается в определении особенностей оценки рисков инвестиционных проектов и разработке практических рекомендаций по ее усовершенствованию и повышению достоверности полученных результатов.

Основная часть

Риск инвестиционного проекта R_{in} – это система факторов, которая проявляется в виде комплекса рисков, индивидуальных для каждого участника инвестиционного проекта как в количественном, так и в качественном отношении [Саламатин, Петрова, 2016]. Систему рисков инвестиционного проекта можно представить в следующем виде:

$$R_{in} = \begin{pmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} & \dots & R_{1n} \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} & \dots & R_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{m1} & R_{m2} & R_{m3} & \dots & R_{mn} \end{pmatrix},$$

где n – возможное количество рисков инвестиционного проекта;

m – количество участников проекта.

Степень неопределенности и степень риска от момента зарождения бизнес-идеи до завершения реализации проекта меняются. Поэтому анализ рисков проектной деятельности должен проводиться не только в начале исследования, но также на всех фазах и этапах жизненного цикла проекта [Зорина, 2016].

В мировой практике управления инвестициями используются различные методы оценки инвестиционных рисков, наиболее распространенными являются следующие методы: метод корректировки ставки дисконтирования (премия за риск), метод достоверных эквивалентов (коэффициентов достоверности), анализ чувствительности показателей эффективности (NPV, IRR и др.), метод сценариев, методы теории игр (критерий MAXIMIN, критерий MINIMAX и др.), построение «дерева решений», имитационное моделирование по методу Монте-Карло и др.

Оценка риска любого инвестиционного проекта должна обеспечить решение трех взаимосвязанных задач (рис. 1).

Обобщая публикации по проблемам анализа и оценки рисков инвестиционных проектов [Королькова, 2016; Бутрина, Корнилова, 2016; Смоляк, 2016; Шапошникова, 2016], можем определить основные этапы оценки рисков, а именно: качественная оценка риска, количественное оценивание риска, оценка финансовой обоснованности и эффективности инвестиционного проекта в условиях неопределенности, разработка и реализация мероприятий по снижению уровня риска.



Рисунок 1. Задачи оценки риска инвестиционного проекта

При проведении исследований на каждом из этих этапов необходимо использовать различные подходы и методы с целью повышения достоверности получаемых результатов. Наибольшую сложность представляют первые два этапа.

Однако, по мнению автора, значительный интерес вызывает качественная оценка риска, поскольку она является наименее формализованной, отличается значительной долей субъективизма и плохо поддается систематизации.

Достаточно часто для качественной оценки риска инвестиционных проектов применяется метод экспертных оценок. На их основе определяется ранг риска, который представляет собой потенциальное воздействие риска на проект и оценивается как произведение вероятности возникновения риска и степени его влияния [Штейн, Алексеева, 2015]:

$$R = PL,$$

где R – ранг риска;

P – вероятность возникновения;

L – степень влияния.

В то же время представляется, что, кроме оценки вероятности риска и степени его влияния, в процессе ранжирования следует обратить внимание на внутреннее взаимодействие рисков проекта. Так, очевидно, что реализация одного риска может стать стимулом для повышения вероятности или даже прямым поводом возникновения другого [Камилова, Муртилова, 2015]. При рассмотрении инвестиционных проектов данный вопрос заслуживает особого внимания по причине тесной взаимосвязи между объектами воздействия.

В данном случае предлагаем использовать методы когнитивного моделирования, которые уже достаточно длительное время успешно применяются в области исследования взаимосвязей между элементами экономических систем в процессе принятия управленческих решений [Идрисова, Арсланова, 2014]. Применение когнитивных моделей на этапе анализа и оценки рисков инвестиционных проектов будет способствовать лучшему пониманию проблемных ситуаций, выявлению противоречий и получению корректных результатов.

Для того чтобы понять и проанализировать структуру взаимосвязей между рисками инвестиционного проекта, следует построить структурную схему причинно-следственной связи рисков. Процесс когнитивного моделирования для оценки инвестиционных рисков, по мнению автора, должен включать в себя следующие этапы.

Первый этап. Необходимо определить перечень рисков, взаимосвязь которых нужно исследовать. В данном случае следует отметить, что особого внимания заслуживают все текущие риски проекта в независимости от вероятности их возникновения и степени влияния.

Второй этап. Определить все возможные связи между рисками, которые рассматриваются. Сами риски в данном случае будут выступать вершинами (факторами) при построении когнитивной карты, а связи – дугами.

Третий этап. Для построения полноценной когнитивной модели необходимо также определить характер, силу влияния и взаимосвязи между рисками.

В качестве примера построим когнитивную модель рисков инвестиционного проекта по внедрению автоматизированной CRM-системы на предприятии с целью оптимизации его бизнес-процессов. Реестр рисков проекта с определенными экспертами показателями их вероятности, степени влияния и вычисленными рангами представлен в таблице 1.

**Таблица 1. Реестр инвестиционных рисков
проекта внедрения автоматизированной CRM-системы**

ID	Объект риска	Риск	P	L	R
R_1	Время	Несоблюдение исполнителем и заказчиком календарных сроков проекта	0,9	0,1	0,09
R_2	Время	Изменение приоритета проекта заказчиком	0,5	0,8	0,4
R_3	Бюджет	Возникновение незапланированных работ по проекту	0,7	0,2	0,14
R_4	Технология	Недостовверная информация о характеристиках базового программно-аппаратного комплекса заказчика или его значительная перемена в ходе реализации проекта	0,5	0,4	0,2
R_5	Качество	Несоответствие системы задачам бизнеса, грубые ошибки в алгоритмах процессов, критические сбои системы	0,1	0,4	0,04
R_6	Трудовые ресурсы и их квалификация	Невозможность участия в запланированных работах по проекту необходимых сотрудников со стороны заказчика и исполнителя в связи с отпуском, командировкой и др.	0,07	0,1	0,07
R_7	Бюджет	Незапланированное повышение стоимости комплектующих, обслуживания, инфляция, валютные колебания	0,5	0,4	0,2
R_8	Рынок	Расширение функциональных характеристик конкурирующих программных продуктов	0,1	0,05	0,05

С целью определения исходных данных для разработки модели построим матрицу взаимосвязи рисков проекта (таблица 2).

**Таблица 2. Матрица взаимосвязи рисков
проекта внедрения автоматизированной CRM-системы**

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
R_1	0	+	+	+	+	+	+	0
R_2	+	0	+	+	+	0	+	+
R_3	–	0	0	+	+	0	+	–
R_4	0	+	0	0	0	0	0	0
R_5	+	0	+	+	0	+	+	0
R_6	+	0	+	0	0	0	+	0
R_7	0	0	+	0	+	+	0	0
R_8	0	0	0	0	0	0	0	0

В заголовках столбцов указаны уникальные идентификаторы (ID) рисков, являющихся субъектами воздействия и связи, которые оцениваются, а в заголовках строк – риски, являющиеся объектами воздействия. На пересечении указывается отметка о наличии/отсутствии влияния: «+», если реализация одного риска повышает вероятность реализации другого, «-», если понижает.

На основе приведенных в таблице 2 данных можно уже сделать выводы, что риски R_3 и R_7 имеют влияние на большинство рисков проекта, а R_1 и R_2 наиболее подвержены такому воздействию.

Данные таблицы служат основой для построения когнитивной карты с ориентированным графом, отражающим факт присутствия связи между факторами [Халикова, Рыжкова, 2016]. Учет данной информации требует перехода на следующий уровень структуризации данных, т. е. к построению когнитивной модели. Формально когнитивная модель рисков может также быть представлена графом, но каждая дуга тогда будет представлять уже не только наличие связи, но и некоторую функциональную зависимость между соответствующими факторами [Борисов, Федулов, Федулов, 2016].

Полученная когнитивная модель может быть применена не только на этапе анализа в процессе ранжирования инвестиционных рисков. Также целесообразным будет ее использование при разработке комплекса мероприятий по управлению рисками инвестиционного проекта. Путем расширения модели, включая соответствующие дополнительные факторы воздействия, можно исследовать эффективность тех или иных запланированных мероприятий [Кулинич, 2016]. Кроме того, построенная когнитивная модель может успешно применяться в процессе мониторинга рисков для исследования эффективности управления и текущих характеристик рисков инвестиционного проекта на момент проведения анализа.

Заключение

Таким образом, подводя итоги, можно сделать следующие выводы. Эффективное, научно обоснованное управление рисками инвестиционных проектов предприятия требует разработки новых методических основ и элементов процедуры их оценки с учетом особенностей трансформационных процессов в экономике. Выбор конкретных методов анализа риска инвестиционного проекта зависит от таких факторов, как: масштабы проекта, полнота информационной базы, требования к глубине анализа и степени надежности проекта и др. [Москвин, 2017].

В процессе исследования были определены задачи оценки рисков инвестиционного проекта, а также формализованы основные этапы их оценки, среди которых наибольшую сложность вызывает качественное и количественное оценивание рисков. С целью получения более полных и достоверных результатов в процессе качественной оценки инвестиционных рисков предложено использовать когнитивное моделирование. Процесс когнитивного моделирования приведен в статье в виде определенного алгоритма.

Библиография

1. Борисов В.В., Федулов А.С., Федулов Я.А. «Совместимые» нечеткие когнитивные модели: прямые и обратные задачи // Нечеткие системы и мягкие вычисления. 2016. Т. 11. № 2. С. 103-114.
2. Бутрина Ю.В., Корнилова В.Ю. Риски создания инвестиционного портфеля // Научно-аналитический экономический журнал. 2016. № 2 (3). С. 10-14.
3. Зорина Е.В. Актуальные проблемы анализа инвестиционной деятельности организации // Журнал экономических исследований. 2016. № 12. С. 8-19.
4. Идрисова З.Н., Арсланова И.К. Когнитивное моделирование рациональной структуры инвестирования промышленных предприятий // Научные труды SWorld. 2014. Т. 25. № 2. С. 46-49.
5. Камилова Р.Ш., Муртилова К.М. Система показателей анализа и оценки эффективности инвестиций // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. 2015. № 6. С. 80-84.
6. Королькова Е.М. Риск-менеджмент реальных инвестиций // Экономика и предпринимательство. 2016. № 7 (72). С. 536-546.
7. Короткова А.Н. Инвестиции и их влияние на современную экономику // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2016. Т. 11. С. 3666-3670.
8. Кулинич А.А. Семиотические когнитивные карты. Основные определения и алгоритмы // Проблемы управления. 2016. № 2. С. 24-40.
9. Москвин В.А. Системная сущность рисков инвестиционных проектов // Инвестиции в России. 2017. № 2 (265). С. 3-10.
10. Саламатин А.В., Петрова Д.Б. Методика диагностики и классификации рисков инвестиционных проектов // Экономика и социум. 2016. № 11. С. 274-277.
11. Смоляк С.А. Вопросы оценки. Учет факторов неопределенности и риска // Вопросы оценки. 2016. № 2 (84). С. 55-61.
12. Старостина Н.А., Старостина Е.А. Принципы оценки эффективности управления инвестиционной деятельностью // Московский экономический журнал. 2016. № 3. URL: <http://qje.su/investitsii/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2016-10/>
13. Халикова К.С., Рыжкова С.К. Оценка влияния факторов на основе когнитивного моделирования и экспертной оценки // Гуманитарные научные исследования. 2016. № 2 (54). С. 300-303.
14. Шапошникова Т.В. Сравнительный анализ методов экономической оценки инвестиций // Молодой ученый. 2016. № 10 (114). С. 1528-1531.
15. Штейн Е.М., Алексеева Ю.В. Теоретические подходы к оценке инвестиций // Экономика и предпринимательство. 2015. № 4. С. 616-622.

Features of risk assessment of investment projects

Petr P. Kovalev

PhD in Economics,
Central Research Institute "Cyclone",
107497, 77 Shchelkovskoe highway, Moscow, Russian Federation, 77;
e-mail: pkovalev@mail.ru

Abstract

The article is devoted to the study of the features of risk assessment of investment projects. During the research the importance of such an assessment for the successful implementation of the investment project is indicated. The author of the article analyzes the world practice of investment management and points out the most frequently used methods of estimating investment risks. They are: the method of adjusting the discount rate (risk premium), the method of reliable equivalents (reliability coefficients), the sensitivity analysis of performance indicators (NPV, IRR and etc.), the method of scenarios, the methods of game theory (MAXIMIN criterion, the MINIMAX criterion, etc.), the construction of a "decision tree", Monte Carlo simulations, etc. Based on the results obtained the author highlights the problem of evaluating investment risks such as the calculation of investment criteria, the search for the most critical characteristics of the project and methods of insurance-specific risks. Moreover, he underlines the main stages of the assessment, which include qualitative risk assessment; assessment of the financial soundness and efficiency of the investment project in conditions of uncertainty; development and implementation of measures to reduce the level of risk. Particular attention is paid to the qualitative risk assessment, for which it was proposed to use cognitive modeling. The process of cognitive modeling is presented in the article in the form of a certain algorithm.

For citation

Kovalev P.P. (2017) Osobennosti otsenki riskov investitsionnykh proektov [Features of risk assessment of investment projects]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today and tomorrow], 7 (5A), pp. 251-260.

Keywords

Evaluation, risk, investment, modeling, algorithm.

References

1. Borisov V.V., Fedulov A.S., Fedulov Ya.A. (2016) "Sovmestimye" nechetkie kognitivnye modeli: pryamye i obratnye zadachi ["Compatible" fuzzy cognitive models: direct and inverse problems]. *Nechetkie sistemy i myagkie vychisleniya* [Fuzzy systems and soft computations], 11 (2), pp. 103-114.

2. Butrina Yu.V., Kornilova V.Yu. (2016) Riski sozdaniya investitsionnogo portfelya [Risks of creating an investment portfolio]. *Nauchno-analiticheskii ekonomicheskii zhurnal* [Scientific-analytical economic journal], 2 (3), pp. 10-14.
3. Idrisova Z.N., Arslanova I.K. (2014) Kognitivnoe modelirovanie ratsional'noi struktury investirovaniya promyshlennykh predpriyatii [Cognitive modeling of rational structure of investment of industrial enterprises]. *Nauchnye trudy SWorld* [Scientific works of SWORLD], 25 (2), pp. 46-49.
4. Kamilova R.Sh., Murtilova K.M. (2015) Sistema pokazatelei analiza i otsenki effektivnosti investitsii [System of indicators of analysis and evaluation of investment efficiency]. *Nauchnoe obozrenie. Seriya 1: Ekonomika i pravo* [Scientific review. Series 1: Economics and Law], 6, pp. 80-84.
5. Khalikova K.S., Ryzhkova S.K. (2016) Otsenka vliyaniya faktorov na osnove kognitivnogo modelirovaniya i ekspertnoi otsenki [Evaluation of the influence of factors on the basis of cognitive modeling and peer review]. *Gumanitarnye nauchnye issledovaniya* [Humanitarian scientific research], 2 (54), pp. 300-303.
6. Korol'kova E.M. (2016) Risk-menedzhment real'nykh investitsii [Risk management of real investments]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and entrepreneurship], 7 (72), pp. 536-546.
7. Korotkova A.N. (2016) Investitsii i ikh vliyanie na sovremennuyu ekonomiku [Investments and their impact on the modern economy]. *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal Kontsept* [Scientific and methodical electronic journal Concept], 11, pp. 3666-3670.
8. Kulinich A.A. (2016) Semioticheskie kognitivnye karty. Osnovnye opredeleniya i algoritmy [Semiotic cognitive maps. Basic definitions and algorithms]. *Problemy upravleniya* [Control problems], 2, pp. 24-40.
9. Moskvina V.A. (2017) Sistemnaya sushchnost' riskov investitsionnykh proektov [The system essence of the risks of investment projects]. *Investitsii v Rossii* [Investments in Russia], 2 (265), pp. 3-10.
10. Salamatin A.V., Petrova D.B. (2016) Metodika diagnostiki i klassifikatsii riskov investitsionnykh proektov [Methodology of diagnostics and classification of risks of investment projects]. *Ekonomika i sotsium* [Economy and society], 11, pp. 274-277.
11. Shaposhnikova T.V. (2016) Sravnitel'nyi analiz metodov ekonomicheskoi otsenki investitsii [Comparative analysis of the methods of economic evaluation of investment]. *Molodoi uchenyi* [Young scientist], 10 (114), pp. 1528-1531.
12. Shtein E.M., Alekseeva Yu.V. (2015) Teoreticheskie podkhody k otsenke investitsii [Theoretical approaches to the evaluation of investment]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and entrepreneurship], 4, pp. 616-622.
13. Smolyak S.A. (2016) Voprosy otsenki. Uchet faktorov neopredelennosti i riska [Evaluation issues. Accounting for uncertainty and risk factors]. *Voprosy otsenki* [Evaluation issues], 2 (84), pp. 55-61.

14. Starostina N.A., Starostina E.A. (2016) Printsipy otsenki effektivnosti upravleniya investitsionnoi deyatel'nost'yu [Principles of assessing the effectiveness of management of investment activities]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal* [Moscow economic journal], 3. Available at: <http://qje.su/investitsii/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2016-10/> [Accessed 24/04/17].
15. Zorina E.V. (2016) Aktual'nye problemy analiza investitsionnoi deyatel'nosti organizatsii [Urgent problems of analysis of the investment activity of the organization]. *Zhurnal ekonomicheskikh issledovaniy* [Journal of economic research], 12, pp. 8-19.