

Кондрашова А.В.

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Харитонов А.А.

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Овчаренко К.В.

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Оценка инвестиционного проекта с учетом риска и неопределенности в системе управления инновациями в профессиональной деятельности

Аннотация. В статье рассматриваются теоретико-методологические подходы к оценке эффективности инвестиционных проектов в условиях стохастической неопределенности, характерной для инновационной деятельности. Обоснована необходимость интеграции методов количественного и качественного анализа рисков в профессиональную деятельность менеджеров инновационных проектов. На основе системного подхода предложен комплексный алгоритм оценки, сочетающий анализ чувствительности, сценарное прогнозирование и имитационное моделирование методом Монте-Карло. Выявлены ключевые особенности применения дисконтированных критериев (NPV, IRR, DPP) в условиях турбулентной внешней среды. Результаты исследования могут быть использованы при формировании системы риск-менеджмента в высокотехнологичных компаниях.

Ключевые слова: инвестиционный проект, риск, неопределенность, инновационный проект, управление проектами, NPV, анализ чувствительности, имитационное моделирование, профессиональная деятельность.

Kondrashova A.V.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Kharitonova A.A.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Ovcharenko K.V.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Evaluation of an investment project taking into account risk and uncertainty in the system of innovation management in professional activities

Annotation. The article discusses theoretical and methodological approaches to assessing the effectiveness of investment projects in conditions of stochastic uncertainty, which is typical for innovative activities. The necessity of integrating quantitative and qualitative risk analysis methods into the professional activities of managers of innovative projects is substantiated. Based on a systematic approach, a comprehensive assessment algorithm is proposed, which combines sensitivity analysis, scenario forecasting, and Monte Carlo simulation. The key features of using discounted criteria (NPV, IRR, DPP) in a turbulent external environment are identified. The results of the study can be used in the formation of a risk management system in high-tech companies.

Keywords: investment project, risk, uncertainty, innovative project, project management, NPV, sensitivity analysis, simulation modeling, professional activity.

Актуальность темы исследования обусловлена трансформацией экономических отношений и возрастанием неустойчивости внешней среды, в которой реализуются современные инвестиционные проекты. Особую сложность представляет оценка инновационных проектов, характеризующихся высокой степенью неопределенности

технических, рыночных и временных параметров. В профессиональной деятельности управленцев и аналитиков традиционные статические методы оценки (такие как расчет чистого дисконтированного дохода или внутренней нормы доходности без учета рисков) зачастую приводят к принятию ошибочных стратегических решений.

Вопросы оценки инвестиционных рисков нашли отражение в трудах как зарубежных авторов (У. Шарп, Р. Брейли, С. Майерс), так и российских ученых (И.А. Бланк, В.В. Ковалев, А.Ф. Ильин). Однако, несмотря на обилие методик, недостаточно исследованным остается аспект адаптации инструментов риск-менеджмента к специфике инновационных проектов в рамках профессиональной компетенции проектных команд.

Целью статьи является систематизация методов оценки инвестиционных проектов с учетом факторов риска и неопределенности и определение их роли в управлении инновациями.

Научная новизна заключается в разработке концептуального подхода к интеграции динамических методов оценки рисков в процесс управления инновационным проектом, что позволяет повысить обоснованность инвестиционных решений на этапах планирования и реализации.

В профессиональной деятельности, связанной с управлением инновационными проектами, категории «риск» и «неопределенность» имеют принципиальное различие. Если неопределенность представляет собой объективную недостаточность информации о будущих условиях реализации проекта, то риск является производной величиной, характеризующей возможность отклонения фактических результатов от плановых, выраженную в вероятностной мере.

Специфическими, влияющими на процесс оценки являются инновационные проекты, которые в отличие от классических инвестиционных, обладают такими свойствами, как технологическая неопределенность (отсутствие аналогов, низкая прогнозируемость НИОКР); маркетинговая неопределенность, которая заключается в сложности прогнозирования спроса на принципиально новый продукт и высокая доля интеллектуального капитала, сложность его стоимостной оценки.

В связи с этим, профессиональная деятельность менеджера инновационного проекта требует выхода за рамки стандартного инвестиционного анализа и применения адаптивных методов учета рисков.

Методологической базой исследования выступили принципы системного и ситуационного подходов, теории управления проектами (PMBOK, PRINCE2) и методы финансовой математики. В ходе исследования применялись следующие методы: качественный анализ рисков (метод экспертных оценок, построение карты рисков); количественный анализ (анализ чувствительности критериев эффективности, сценарный метод, имитационное моделирование (метод Монте-Карло) и методы корректировки ставки дисконтирования (кумулятивный метод построения ставки, модель CAPM).

Для практической апробации алгоритма использовались гипотетические данные инвестиционного проекта в сфере IT-разработок (инновационный проект по созданию программного продукта) с горизонтом планирования 5 лет.

Традиционно оценка инвестиционного проекта базируется на показателях *NPV* (Net Present Value), *IRR* (Internal Rate of Return) и *DPP* (Discounted Payback Period). В условиях неопределенности профессиональный подход требует модификации данных показателей. Наиболее распространенным методом является корректировка ставки дисконтирования *r* с учетом премии за риск *RPRP*:

$$r_{adj} = r_{\text{безрисковая}} + R_{\text{инфляция}} + R_{\text{инновационный}}$$

В ходе расчетов было установлено, что для инновационных проектов с высоким уровнем технологической неопределенности применение безрисковой ставки приводит к завышению *NPV* на 30-45% по сравнению с расчетами с использованием риск-скорректированной ставки (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение показателей эффективности при различных ставках дисконтирования

Показатель	Безрисковая ставка (7%)	Ставка с учетом риска (18%)
NPV (тыс. руб.)	4 520	1 280
IRR (%)	24.5%	24.5% (не меняется)
DPP (лет)	2.8	4.1

Для управления инновационным проектом в профессиональной деятельности критически важным является определение факторов, оказывающих наибольшее влияние на результат. В ходе анализа чувствительности (пошаговое изменение параметров на $\pm 10\%$) выявлено, что для исследуемого инновационного проекта наибольшую эластичность имеют параметры: объём продаж с коэффициентом эластичности $NPV = 2.1$ и стоимость привлечения квалифицированного персонала с коэффициентом эластичности $= -1.5$.

В работе применялся сценарный анализ (оптимистичный, реалистичный, пессимистичный), который показал, что размах вариации NPV/NPV (σ) составляет 65% от среднего значения, что классифицирует проект как высокорисковый, требующий разработки планов реагирования. Такой подход подразумевает введение опционов на расширение и резервирование средств.

Покажем последовательность этапов и обратные связи между процессами риск-менеджмента и стадиями жизненного цикла инновационного проекта. На рисунке представлена структурно-логическая схема, отражающая последовательность и взаимосвязь процессов риск-менеджмента с этапами жизненного цикла инновационного проекта. Схема выполнена в формате двух параллельных потоков (дорожек): левая часть описывает этапы управления рисками, правая – ключевые стадии реализации инновационного проекта. Соединительные стрелки демонстрируют точки интеграции и обратные связи.

На этапе инициации осуществляется идентификация рисков с использованием методов экспертных оценок и анализа аналогов, результатом чего является формирование первичного реестра рисков. На этапе планирования проводится количественный анализ (анализ чувствительности, сценарное моделирование), позволяющий ранжировать риски по степени влияния на ключевые показатели эффективности (NPV, IRR). Далее, на стадии принятия решений, разрабатываются мероприятия по реагированию на риски (уклонение, передача, снижение, принятие), корректируется ставка дисконтирования и формируется план резервирования ресурсов. В фазе реализации и мониторинга осуществляется контроль ключевых индикаторов риска (KRI), актуализация моделей и применение корректирующих воздействий. Завершающий этап включает анализ эффективности системы риск-менеджмента и формирование базы знаний для последующих проектов.

Обратные связи, иллюстрируют итеративный характер управления рисками, то есть результаты мониторинга позволяют уточнять параметры моделей на этапе планирования, а накопленный опыт завершённых проектов используется для повышения качества идентификации рисков на стадии инициации новых инновационных проектов (рис.1).

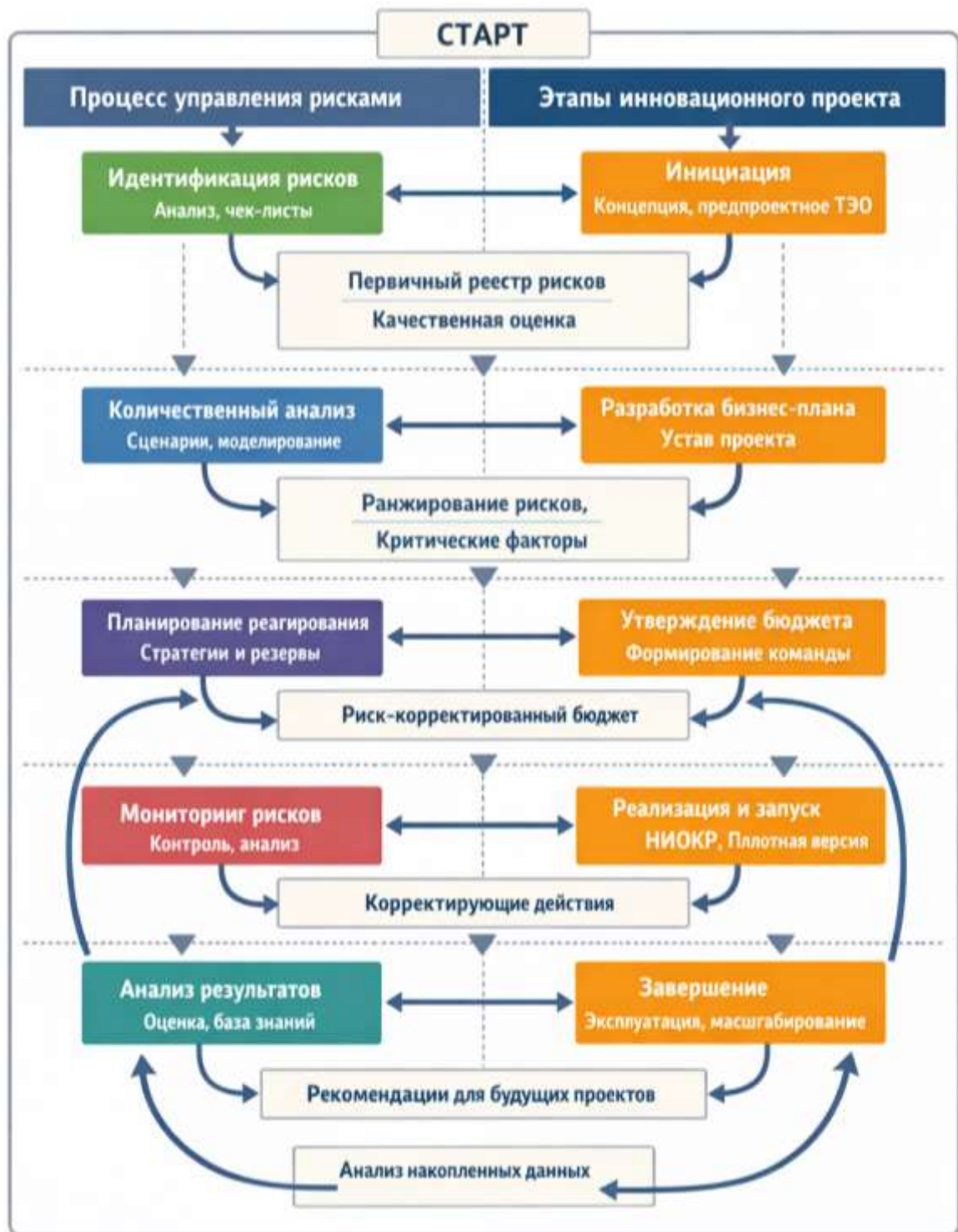


Рисунок 1. Схема интеграции риск-анализа в управление инновационным проектом

Наиболее точным методом количественной оценки в условиях неопределенности выступает имитационное моделирование методом Монте-Карло. В ходе проведения 10 000 итераций были получены следующие результаты распределения вероятностей: вероятность получения отрицательного NPV составила 12%, а вероятность достижения целевого уровня доходности ($IRR > 20\%$) – 68%. Полученные гистограммы распределения позволяют менеджеру инновационного проекта не просто получить точечную оценку, а принимать решения на основе доверительных интервалов (VaR – Value at Risk проекта). Гистограмма распределения чистой приведенной стоимости (NPV) инновационного проекта, полученная методом Монте-Карло (10 000 итераций) позволяет визуализировать результаты

имитационного моделирования, показать форму распределения, доверительные интервалы и ключевые точки принятия решений. На графике показаны: медианное значение NPV ($P50 = 1,28$ млн руб.), математическое ожидание (1,35 млн руб.), вероятность отрицательного NPV (12 %). Зона левее нуля характеризует риск некупаемости инвестиций (рис.2)

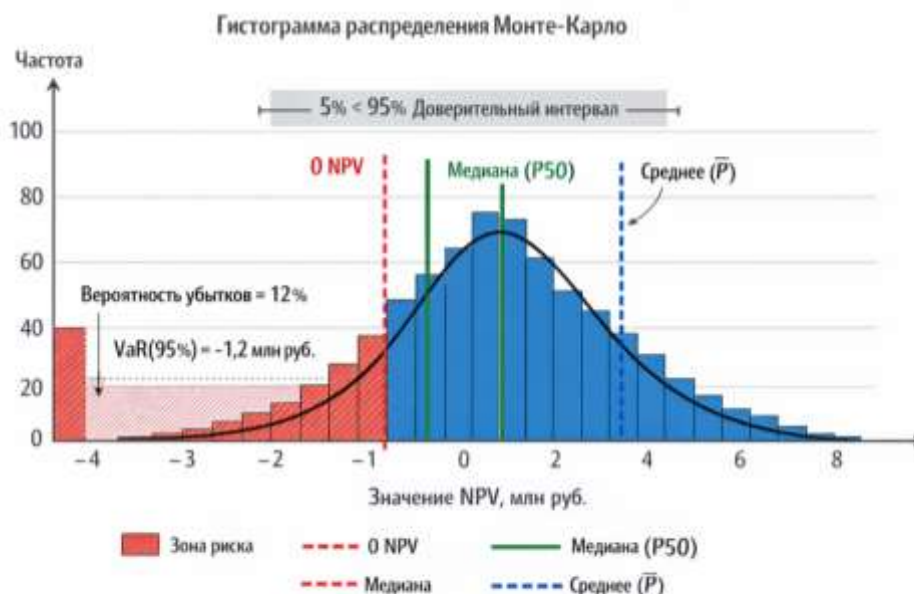


Рисунок 2. Гистограмма распределения NPV (результаты моделирования Монте-Карло)

Рассмотрим компетентностный аспект управления инновационными проектами. Управление инновационными проектами в профессиональной деятельности требует от специалиста не только владения финансовыми калькуляторами, но и развития компетенций в области адаптивного планирования; реального опционного подхода и постинвестиционного контроля. Так, использование Agile-методологий в инвестиционном планировании, позволяющих пересматривать бюджетные параметры по спринтам. В то же время, трактовка этапов инновационного проекта как серии опционов (отказ, расширение, временная приостановка), снижает риски невозвратных инвестиций. Помимо того, залогом стабильности системы является организация системы раннего предупреждения (Early Warning System) на основе ключевых индикаторов риска (KRI).

Заключение. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что оценка инвестиционного проекта без учета факторов риска и неопределенности в контексте инновационной деятельности является некорректной и может привести к существенным финансовым потерям.

В рамках профессиональной деятельности менеджеров инновационных проектов установлено, что применение комплексного подхода, включающего три уровня анализа (качественный, количественный и имитационный), позволяет: снизить субъективизм при определении ставки дисконтирования за счет применения кумулятивных методов; выявить критические факторы успеха проекта через анализ чувствительности; перейти от статичных планов к управлению проектом как портфелем реальных опционов, что является наиболее адекватным ответом на высокую степень неопределенности, свойственную инновациям.

Также уточнено, что перспективы дальнейших исследований лежат в плоскости разработки программного обеспечения для автоматизации риск-адаптированной оценки инновационных проектов и интеграции методов искусственного интеллекта в прогнозирование денежных потоков.

Список источников

1. Бланк, И. А. Управление инвестиционными рисками : учеб. пособие / И. А. Бланк. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Омега-Л, 2019. – 448 с.
2. Брейли, Р. Принципы корпоративных финансов / Р. Брейли, С. Майерс ; пер. с англ. – М. : Олимп-Бизнес, 2020. – 1008 с.
3. Ковалев, В. В. Инвестиции : учебник для бакалавров / В. В. Ковалев, В. В. Иванов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Проспект, 2021. – 592 с.
4. Шарп, У. Ф. Инвестиции / У. Ф. Шарп, Г. Дж. Александер, Дж. В. Бэйли; пер. с англ. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 1028 с.
5. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). – 7-е изд. – Project Management Institute, 2021.
6. Ильин, А. Ф. Управление инновационными проектами : учебник / А. Ф. Ильин. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2020. – 367 с.
7. Теплова, Т. В. Реальные опционы в управлении инвестиционными проектами / Т. В. Теплова // Финансы и кредит. – 2020. – № 12 (792). – С. 2–15.

Сведения об авторах

Кондрашова А.В. – к.э.н., доцент кафедры институциональной экономики и инвестиционного менеджмента Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

Харитонов А.А. – магистрант, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

Овчаренко К.В. – магистрант, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

Information about the authors

Kondrashova A.V. – PhD, Associate Professor of the Department of Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Kharitonova A. A. – Master's student, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Ovcharenko K. V. – Master's student, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia