

## **Анализ понятийного аппарата управления надежностью строительных рисков**

**Иванов С.В.**, аспирант, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)

**Аннотация.** Применение термина «надежность» по отношению к экономическим системам стало актуальным в последние годы. При этом характер задач в таких направлениях экономической науки как «управление рисками», «организация производства», «управление персоналом», «управление конфликтами» соответствует духу и идеям, реализуемым в классической теории надежности, используемой в технике. На данный момент понятие экономической надежности не рассматривалось с точки зрения управления проектом. В статье отражена важность и актуальность исследований в области экономической надежности, дано определение термина экономической надежности проекта. Автором также проводится сравнение понятий риска и надежности. Показывается механизм управления экономической надежностью.

**Ключевые слова:** надежность, риск, экономическая надежность проекта, управление надежностью, системный подход, инвестиционно-строительный проект.

## **Analysis of the conceptual apparatus of reliability management of construction risks**

**Ivanov S.V.**, postgraduate, Novosibirsk State University of Civil Engineering (Sibstrin)

**Annotation.** The use of the term «reliability» in relation to the economic system has become topical in recent years. The nature of problems in such areas of

economics as «risk management», « production organization», « personnel management», «conflict management» «conflict management» consistent with the spirit and the ideas implemented in the classical theory of reliability, used in the technique. At the moment the concept of economic reliability has not been considered from the point of view of project management. The article reflects the importance and relevance of research in the field of economic reliability, given the definition of economic reliability of the project. The author also compares the concepts of risk and reliability. Shows the mechanism of management of economic reliability.

**Keywords:** reliability, risk, economic reliability of the project, management reliability, system approach, capitalizing and construction project.

В настоящее время существует множество научных работ посвященных решению проблемы оценки экономической надежности промышленных предприятий, в которых авторы рассматривают увеличение надежности предприятия как уменьшение экономических рисков, а под надежностными мероприятиями понимаются процедуры управления рисками. Вместе с тем, в теории надежности рассматривается иное представление о содержании категории «надежность», которое требует своего осмысления применительно к экономическим категориям.

Согласно теории надежности, «надежность – это свойство объекта сохранять во времени в заданных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции»<sup>1</sup>.

Однако в соответствии с современным экономическим словарем «надежность в экономике отражает устойчивость экономического, финансового субъекта, например, банка, к политическим потрясениям и ошибкам, просчетам партнеров»<sup>2</sup>. По мнению Кабанова В.Н. «экономическая надежность – это такое экономическое состояние компании, которое обеспечивает эффективность ее

---

<sup>1</sup> ГОСТ 27.002-89 Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения. утвержден Постановлением Госстандарта СССР от 15.11.1989 N 3375 // КонсультантПлюс. ВерсияПроф [электронный ресурс]

<sup>2</sup> Райзберг Б.А. Современный экономический словарь/ Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева – М.: ИНФРА-М, 2006 – 512с.

устойчивого развития, рациональное использование всех видов ресурсов и удовлетворение всех заинтересованных сторон в условиях разумного экономического риска».<sup>3</sup>

Важность и актуальность исследований в области экономической надежности обуславливается следующими причинами:

- невыполнение заданных параметров системы, как следствие, банкротство организаций;
- следствием низкой надежности является недоверие партнеров и низкая платежеспособность, это существенно ограничивает потенциал организации, а следовательно, и достаточные финансовые ресурсы необходимые для обеспечения непрерывного процесса строительства;
- высокая вероятность «отказов» в работе организаций, приводит к неритмичной работе, простоям, и в конечном счете – к увеличению затрат на производство продукции и ее удорожанию;
- низкая надежность также отрицательно сказывается и на конкурентоспособности производимой продукции.

На данный момент понятие экономической надежности не рассматривалось с точки зрения управления проектом. В своей работе мы постараемся описать процесс управления надежностью инвестиционно-строительного проекта.

Инвестиционно-строительный проект с многомиллионными затратами и периодом строительства, более одного года, можно отнести к крупномасштабным проектам. Каждый такой проект реализуется в условиях конкретного региона или части города, с ее инфраструктурой, с определенной финансовой и административной поддержкой, в условиях существующей экономической ситуацией, включающей уровень инфляции, курсы валют, спрос и т.п. Для промышленного объекта одним из важных критериев может стать срок его создания, так как экономический эффект будет тем выше, чем раньше

---

<sup>3</sup> Кабанов В.Н., Михайлов С.Н. Экономическая надежность компании// Корпоративный менеджмент [электронный ресурс]/ режим доступа: [http://www.cfin.ru/management/controlling/econom\\_capacity.shtml](http://www.cfin.ru/management/controlling/econom_capacity.shtml)

объект будет возведен. Для проекта строительства жилого дома важными критериями являются рентабельность проекта и объем прибыли. Таким образом, экономическую надежность проекта можно определить как вероятность того, что показатели проекта окажутся в пределах допустимых проектных параметров. При выходе за пределы параметров проект будет считаться ненадежным, т.е. проект попадает в зону критических рисков. Таким образом, обеспечение экономической надежности проекта позволяет реализовывать проект с учетом достижения и сохранения заданных ее характеристик, при возможных изменениях воздействия условий внешней и внутренней среды.

В связи с частой связью надежности и риска в экономической литературе, требуется провести разграничение этих понятий, в противном случае термин «надежность» не будет иметь собственного смысла и содержания, а окажется лишь производным показателем.

Надежность как свойство системы, отражает его устойчивость к воздействию риска, т.е. способность компенсировать или не замечать влияние этих рисков на событие которое происходит. Риски и их комбинации есть всегда, но в надежной системе они не являются существенными. Риск – это общий термин который касается любых рисков: значимых и незначимых, больших и маленьких, сильновероятностных и слабовероятностных, любое неблагоприятное событие отражает риск.

В литературе часто надёжность и риск рассматриваются как взаимно противоположные события. Это можно представить следующим соотношением:

$$P = 1 - Q, \quad (1)$$

где  $P$  – вероятность сбоя;

$Q$  – надежность работы системы.

Однако эта формула действительна при соблюдении двух условий:

1) имеется только один возможный риск;

2) величина этого риска существенна, то есть реализация риска однозначно приводит к выходу проекта за пределы расчетных показателей.

Например, есть только один риск проекта – нехватка средств у инвестора, и он составляет 10%. При этом проект не будет реализован, если он не профинансирован до конца и конечный результат проекта однозначно не будет достигнут. Тогда надежность проекта составит 90%.

Вышеупомянутые условия являются вместе с тем, несколько надуманными и теоретическими. В любом проекте можно выделить множество рисков, не все из которых приводят к недостижению проектных параметров на «выходе». Более того, колебания показателей проекта, которые приводят к рискам, могут взаимно компенсировать друг друга, что повышает уровень надежности.

Таким образом, экономическая надежность проекта и риск проекта не всегда являются обратными величинами. Экономическая надежность является интегральным показателем. Риск предопределяет надежность, но само наличие риска не означает ненадежность проекта. При оценке экономической надежности проекта не любое неблагоприятное событие отражает отсутствие надежности, т.е. риск возник, но он не повлиял на проект. Приведем пример. Допустим, срок поставки материала 14 дней по плану с вероятностью 80%, с вероятностью 10% он составит 13 дней, и с такой же вероятностью – 15 дней. Риск срыва поставки составит 10%. Однако, если в проекте имеется резерв времени в один день, этот риск не является существенным, и на конечные параметры проекта не повлияет. А значит надежность проекта останется 100%.

Теперь представим, что в проекте предусмотрены две последовательные поставки материалов. Тогда имеется вероятность того, что проект выйдет за расчетные параметры, если оба материала будут поставлены с превышением срока. Эта вероятность составит  $0,1 * 0,1 = 0,01$ ; а надежность проекта – 99%.

Таким образом, два незначимых риска, действующие одновременно, могут снизить надежность проекта в отношении параметра сроков. При этом природа риска как такового не будет иметь существенного значения.

Поскольку надежность зависит от допустимого предела колебаний конечного показателя не важно за счет чего происходят данные колебания: дополнительные затраты, увеличение затрат существующих объемов работ и т.д. Главное чтобы в конечном итоге показатель не вышел за пределы, которые были определены для данного проекта. Если данный показатель выходит за пределы, то это уже повлияет на показатель надежности.

Используя системный подход, можно рассматривать риск как совокупность факторов и событий, которые способны снизить эффективность, результативность реализации проекта и привести к кризисным ситуациям, т.е. привести систему в состояние неработоспособности. В этом случае управление экономической надежностью проекта представляет собой процесс подготовки и реализации мероприятий реагирования на проявления рискованных ситуаций еще на стадии проработки проекта с целью уменьшить опасность принятия ошибочных решений, проявления возможных негативных последствий, нежелательных направлений развития событий в ходе реализации проекта.

Риски формируются под влиянием внешних факторов и основаны на несоответствии, противоречии состояния внешних и внутренних факторов при реализации проекта. Важно своевременно выявить эти противоречия. На современном предприятии должна быть сформирована система управления экономической надежностью проекта, которая позволит предупреждать наступление рискованных событий. Мероприятия, направленные на снижение величины и цены риска, и все воздействующие факторы, всегда требуют затрат на свое осуществление. Поэтому, чтобы сохранить параметры проекта в заданном интервале, затраты необходимо постоянно сопоставлять с возможными потерями, составляющими цену риска. Сама идея управления надежностью предполагает такое сопоставление, поскольку, если бы проблема состояла в том, чтобы избежать, риска любой ценой, она не имела бы экономического содержания, а ее решение не обеспечивало бы экономии суммарных затрат.

В качестве основы для формирования системы управления экономической надежностью предлагается использовать соединение превентивного подхода

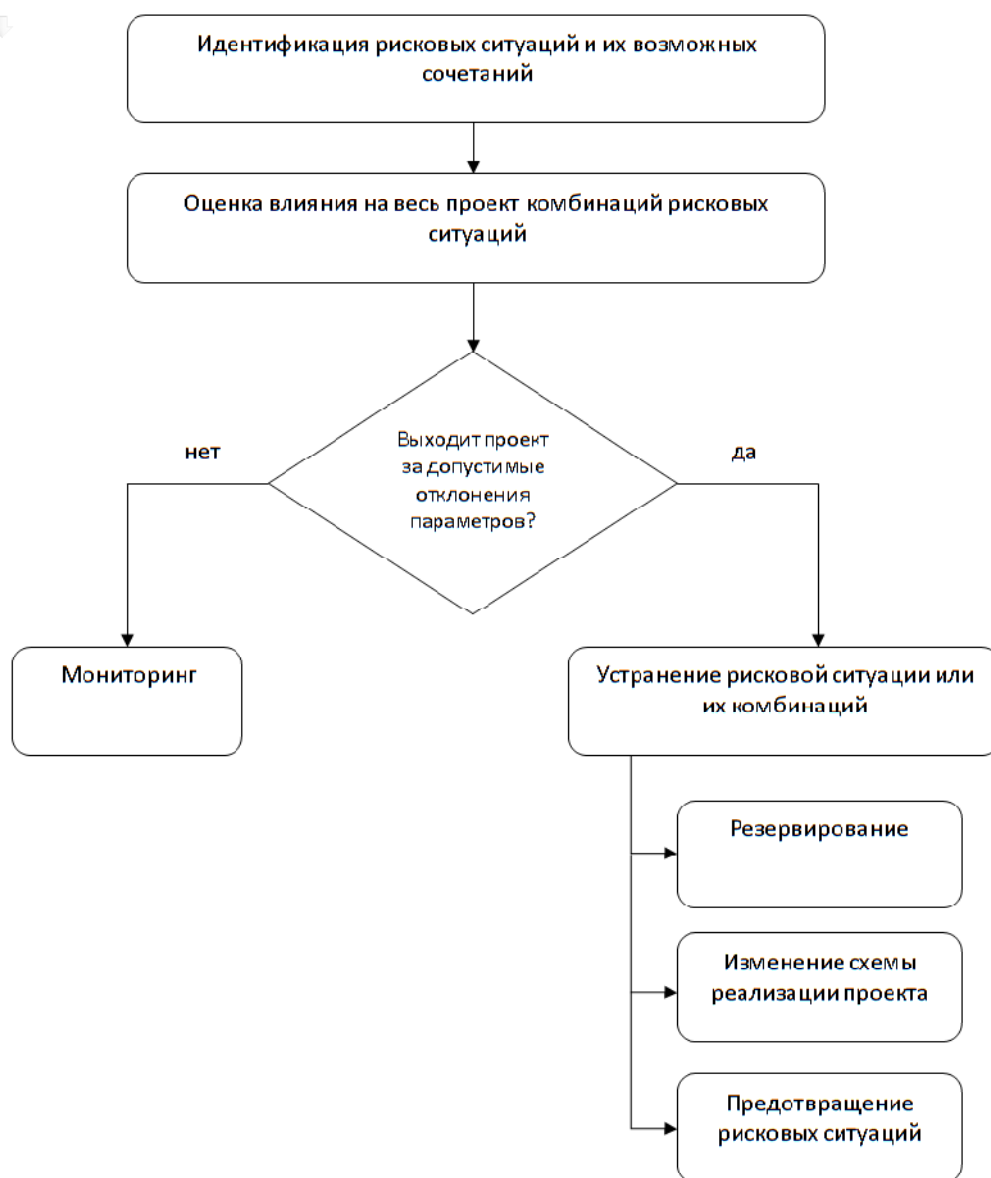
в риск-менеджменте и основы управления надежностью технических систем.

Формирование системы управления экономической надежностью проекта предполагает решение следующих задач:

- выявление рискованных ситуаций;
- оценка вероятности возникновения событий, связанных с каждым фактором риска;
- оценка влияния на проект рискованных ситуаций и их комбинаций;
- определение уровня затрат на проведение мероприятий, минимизирующих влияние или устранение наиболее существенных факторов риска;
- выбор экономически наиболее эффективных мероприятий, которые будут приняты для уменьшения риска.

В управлении рисками качественное определение рисков предполагает их ранжирование и управление каждым риском по отдельности. Это означает, что мы выявляем наиболее значимые риски и начинаем ими управлять. Таким образом, мы имеем массу других рисков, которые мы отбросили, как незначительные, и они в совокупности могут повлиять на проект не меньше. В то же время те риски, которые являются значимыми не всегда приводят к сбою проекта. Мы управляем теми рисками, которые наиболее вероятны и существенны по последствиям, но при этом не учитываем насколько они повлияют на выход за конечные параметры проекта. А комбинации нескольких рисков даже меньше могут привести к выходу за конечные параметры. Но этой комбинацией мы не управляем потому, что риски отнесены к незначительным.

Таким образом, механизм управления экономической надежностью проекта можно представить в виде следующей схемы представленной на рисунке 1.



**Рис. 1 – Механизм управления экономической надежностью**

Первый этап управления надежностью включает идентификацию рискованных ситуаций. На данном этапе идентификация рисков рассматривается как процесс выявления и анализа рискованных ситуаций и их комбинаций, которые могут оказать негативное влияние на проект. Этот этап предполагает определение всех возможных рисков и их комбинаций, присущих исследуемой системе, выявление источников и причин риска.

Вторым этапом управления надежностью является оценка влияния на проект выявленных рискованных ситуаций и их комбинаций. Данный этап представляет собой метод компьютерного моделирования и позволяет оценить влияние на проект возможного воздействия одного или нескольких рискованных ситуаций через



вероятность каждого сценария. Если рисковая ситуация или комбинация рискованных ситуаций не приводит к выходу проекта за допустимые отклонения параметров, то данная ситуация не влияет на надежность проекта. И наоборот, если рисковая ситуация или комбинация рискованных ситуаций приводит к выходу проекта за допустимые отклонения параметров, то данная ситуация влияет на надежность проекта и необходимо разработать меры по устранению данной рискованной ситуации или их комбинации.

Этап устранения рискованной ситуации или их комбинации включает в себя меры и мероприятия, осуществляемые заблаговременно для предотвращения рискованного события или сокращения его угрозы или последствий до приемлемого уровня. Цель системы предупреждения рисков – обеспечение реализации проекта, в соответствии с планируемыми результатами, путем выявления и предупреждения рискованных событий еще на этапе проработки проекта.

К мероприятиям по устранении рискованных событий относятся:

- предотвращение рискованных ситуаций;
- изменение схемы реализации проекта;
- резервирование.

Одним из основных методов повышения надежности является предотвращение рискованных ситуаций. Данный метод заключается в том, чтобы проектировать параметры системы таким образом, чтобы наиболее вероятные и существенные риски нейтрализовать на этапе проработки проекта, т.е. большая часть рисков будет малозначимой. Можно привести следующий пример предотвращения рискованных ситуаций: имеется риск непоставки материалов, данный риск можно нейтрализовать проверкой данного поставщика материалов, при этом, если поставщик не надежен просто необходимо отказаться от материала этого поставщика в пользу другого.

Еще одним методом повышения экономической надежности проекта является резервирование – метод повышения надежности системы управления путем введения дополнительных элементов и функциональных возможностей

сверх минимально необходимых для нормального выполнения системой заданных функций. Элементы, предназначенные для обеспечения работоспособности объекта в случае отказа основного элемента, рассматриваются в качестве резервных. В этом случае отказ системы наступает только после отказа основного элемента и всех резервных элементов.

Резервирование применимо в следующих случаях:

- очевидна экономическая выгода от его использования, т.е. математическое ожидание риска оказывается выше, чем дополнительные затраты на складирование излишних запасов;

- невозможно обеспечить требуемое снижение или покрытие рисков предприятия в рамках других методов управления риском.

Примером использования метода резервирования при реализации инвестиционно-строительного проекта является ресурсное резервирование. Когда заблаговременно приобретенные ресурсы обходятся в дополнительную величину денег. Данная величина существенно меньше, чем возможная величина риска. Временное резервирование предусматривает для повышения надёжности использование избыточного времени. При этом предполагается, что на выполнение необходимой работы отводится время, заведомо большее минимально необходимого времени. Таким образом, дополнительные резервы позволяют избежать риска изначально, и размер этих резервов может быть ниже, чем величина риска.

Изменение схемы реализации проекта. Данный метод заключается в разработке таких мероприятий, которые полностью исключают конкретный вид риска. Т.е. последствия рискованных ситуаций минимизируются путем некоторых изменений в самом проекте. Данный метод должен осуществляться очень взвешенно при следующих основных условиях:

- если отказ от одного риска не влечёт возникновения другого риска более высокого или риска такого же уровня;

- если потери, связанные с риском, не превышают затраты связанные с

изменением схемы реализации проекта.

Таким образом, различия в управлении рисками и в управлении надежностью состоит в следующем: предприятия, занимающиеся управлением риском при реализации проектов, придерживаются философии, что риски в процессе реализации проекта возникают и задача предприятия состоит в том, чтобы быстро ответить на возникающие риски. Эти риски подразумеваются как нечто само собой разумеющееся. Предприятия, в которых управляют экономической надежностью при реализации инвестиционно-строительных проектов смотрят на проблему рисков по-другому. Они не ждут, что может произойти рисковая ситуация. Цель организации – научиться управлять экономической надежностью проекта и определять важные мероприятия для снижения рисков. Управление надежностью требует опережающего мышления. Управление надежностью – это скорее процесс определения того, что может произойти, и одновременно обеспечение состояния готовности к этому, а отнюдь не реакционное управление деятельностью.

### **Литература:**

1. ГОСТ 27.002-89 Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения. утвержден Постановлением Госстандарта СССР от 15.11.1989 N 3375 // КонсультантПлюс. ВерсияПроф [электронный ресурс].

2. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь/ Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева – М.: ИНФРА-М, 2006 – 512с.

3. Кабанов В.Н., Михайлов С.Н. Экономическая надежность компании// Корпоративный менеджмент [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.cfin.ru/management /controlling/econom\\_capacity.shtm](http://www.cfin.ru/management /controlling/econom_capacity.shtm)

4. Управление рисками как основа повышения надежности принимаемых решений//Стратегия и управление [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.strategplann.ru/estatiq/upravlenie-riskami-kak-osnova-povysheniya-nadezhnosti-prinimaemyh-reshenij.html>

5. Крюкова О.Г. Предупреждение рисков – условие стабильного развития фирмы// Эффективное антикризисное управление. – 2011. – №3. – С.74-78.

6. Шкляр В.Н. Надёжность систем управления: Учеб. пособие./ В.Н.Шкляр; Томский политехнический университет. – Томск: ТПУ, 2011. – 126 с.

7. Большакова Н.И., Спиркин Д.В. Концепция управления надёжности оборудования// Опыт эксплуатации. – 2005. – №1(33). – С.53-55.