

На правах рукописи



ГРИНЧАР НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО
ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ С УЧЕТОМ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКОВ**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика,
организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами –
транспорт)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2017

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)» на кафедре «Экономическая информатика».

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент

Соколова Ирина Ивановна

Официальные оппоненты:

- Куратова Эльвина Степановна, доктор экономических наук, профессор, старший научный сотрудник лаборатории проблем транспорта федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера»;
- Литовченко Вероника Борисовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент и логистика на транспорте» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный университет путей сообщения».

Ведущая организация: Акционерное общество «Научно-Исследовательский Институт Железнодорожного Транспорта».

Защита состоится 20 декабря 2017 г. в 14:00 на заседании диссертационного совета Д 218.005.12 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)» (РУТ (МИИТ) по адресу: 127994, Москва, ул. Образцова, д. 9 стр. 9, ауд. 3204.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте РУТ (МИИТ), www.miit.ru.

Автореферат разослан «15» ноября 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Соколов Юрий Игоревич

Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования. Процесс технического перевооружения является одним из основных факторов существенного повышения эффективности функционирования и развития транспортной сети.

Техническое перевооружение требует значительных инвестиций, которые не всегда поддаются точному экономическому прогнозу. С увеличением размера и усложнением структуры парка машин и другой техники в процессе их функционирования возрастает доля дополнительных затрат, которые не могут быть точно спрогнозированы на этапе проектирования и технико-экономического обоснования. Данное обстоятельство, по своей сути, отражает экономические риски, неизбежно возникающие на этапе реального внедрения и эксплуатации техники. Очевидно, что при небольших размерах парка машин, такого рода рисками можно пренебречь. Однако для организаций, имеющих большие парки, такой подход представляется неоправданным, так как в ряде случаев дополнительные затраты достигают объемов, сопоставимых с прямыми расходами на техническое перевооружение. Минимизация такого рода затрат может быть достигнута только за счет внедрения научно обоснованных подходов к оценке и противодействия такого рода рискам.

Во многих научных исследованиях, посвященных данному вопросу, подчеркивается, что на современном этапе развития транспортной отрасли одними из основных задач по управлению рисками являются:

- выявление потенциальных областей риска и оценка возможности предотвращения или минимизации возникновения рисков;
- определение стоимостного влияния всех значимых рисков на финансово-экономические показатели проектов;
- предупреждение возникновения рисков на основе их систематического прогнозирования и оценки.

Необходимо отметить, что задача оценки и управления рисками при техническом перевооружении на сегодняшний день полностью не решена, и поэтому исследование, на основе которого можно было бы дать не только

качественную, но и количественную оценку соответствующим рискам, является актуальным.

Степень разработанности темы исследования.

Многие вопросы управления экономическими процессами на железнодорожном транспорте в новых условиях хозяйствования, включая аспекты, связанные с рисками, нашли решение в работах А.П. Абрамова, Г.В. Бубновой, Б.А. Волкова, В.Г. Галабурды, П.В. Куренкова, Р.А. Кожевникова, Б.М. Лapidуса, Л.П. Левицкой, Л.А. Мазо, Д.А. Мачерета, З.П. Межох О.Ф. Мирошниченко, В.А. Персианова, В.А. Подсорина, А.Т. Романовой, Ю.И. Соколова, Н.П. Терешинной, М.М. Толкачевой, М.Ф. Трихункова, А.Д. Шишкова, Л.В. Шкуриной, В.Я. Шульги и многих других ученых.

Цель и задачи диссертационного исследования. Целью диссертационного исследования является разработка методики оценка экономической эффективности проектов технического перевооружения на транспорте с учетом экономических рисков.

В соответствии с поставленной целью были сформулированы и решены следующие основные задачи:

- выявлены потенциальные области экономических рисков и исследованы особенности и условия их возникновения при техническом перевооружении на транспорте;
- на основе теоретических исследований классифицированы основные факторы, влияющие на экономическую эффективность проектов технического перевооружения;
- разработана методика оценки влияния всех значимых факторов риска на стоимость жизненного цикла проектов технического перевооружения;
- разработаны критерии оценки устойчивости проекта технического перевооружения к экономическим рискам;
- предложен инструментарий оценки экономических рисков при технико-экономическом обосновании проекта по полному жизненного цикла.

Объектом исследования являются транспортные компании и их структурные подразделения.

Предметом исследования является процесс управления экономическим обоснованием проектов технического перевооружения с учетом рисков.

Методы исследований включают анализ источников научно-технической информации, содержащей разработки, концепции и гипотезы, представленные в современной экономической литературе, постановку и проведение теоретических и практических исследований, базирующихся на применении основных положений современной экономической теории, теории вероятностей, математической статистики, теории рисков, теории информации и обработки результатов данных наблюдений.

Соответствие темы диссертации требованиям Паспорта специальностей ВАК. Диссертационная работа выполнена в рамках п. 1.4.84 «Оценка экономической эффективности нового транспортного строительства, технического перевооружения и модернизации путей сообщения» паспорта специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами – транспорт).

Рабочая гипотеза диссертационного исследования заключается в том, что при определении общей стоимости жизненного цикла проекта технического перевооружения на этапе принятия решения следует учитывать издержки, возникающие случайным образом вследствие рисков различной природы, отрицательно влияющих на экономическую эффективность проекта.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Доказано, что вследствие различной природы происхождения факторов риска при внедрении проектов технического перевооружения необходимо отдельно учитывать их влияние на экономические показатели проекта.

2. Усовершенствована методика оценки стоимости жизненного цикла машин при техническом перевооружении с учетом факторов неопределенности и риска.

3. Предложено использовать метод нечеткой логики по алгоритму Мамдани для оценки уровня оптимизма при экономическом обосновании проектов технического перевооружения на транспорте.

4. Для общей оценки уровня экономического риска проекта предложено использовать интегральный коэффициент устойчивости к рискам, который учитывает: стоимость жизненного цикла объекта, последствия рисков, а также волатильность параметров проекта.

5. Предложен методический подход к принятию решений по проектам технического перевооружения на основе разработанной автором матрицы уровней риска и механизма применения когнитивных карт.

Наиболее существенные новые научные результаты, полученные непосредственно соискателем и выносимые на защиту:

1. Обоснована необходимость совершенствования методики оценки экономической эффективности проектов технического перевооружения на транспорте при наличии неопределенности и риска.

2. Предложена классификация, группирующая риски как по природе их происхождения, так и по уровню значимости для объектов железнодорожного транспорта.

3. Уточнена методика расчета стоимости жизненного цикла техники с учетом ущерба от случайных событий.

4. Разработана методика определения уровня оптимизма при экономическом обосновании проектов с использованием метода нечеткой логики.

5. Разработан алгоритм оценки экономической устойчивости проекта к воздействию неблагоприятных случайных факторов на основе матрицы риска.

6. Разработан алгоритм составления когнитивных карт при оценке экономической эффективности проектов технического перевооружения, позволяющая определить факторы риска, оказывающие наибольшее влияние на проект.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что:

- раскрыты причины возникновения дополнительных экономических потерь вследствие выхода случайных процессов из области допустимых значений в течение периода реализации проекта, что позволило соискателю классифицировать факторы, существенно влияющие на стоимость жизненного цикла объекта;
- показано, что для объективной оценки стоимости жизненного цикла машины необходимо учитывать ущерб от случайных событий каждому из факторов риска отдельно;
- представлены теоретические положения и методика по оценке экономических рисков проектов технического перевооружения на транспорте на основе критерия экономической устойчивости.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в следующем:

- разработанные методические подходы и предложения по оценке экономических рисков при внедрении проектов технического перевооружения могут быть использованы транспортными компаниями для принятия рациональных решений в рассматриваемой области;
- разработан инструментарий комплексной оценки экономической эффективности проекта технического перевооружения с учетом анализа факторов риска.

Достоверность результатов, выводов и рекомендаций обеспечивается достаточным объемом результатов теоретических исследований и расчетов, результатов наблюдений за процессами разработки и внедрения новой техники на транспорте и в промышленности, анализом результатов, полученных при помощи имитационного моделирования, а также подтверждается экспертными оценками специалистов, занимающихся вопросами технического перевооружения на железнодорожном транспорте.

Внедрение и апробация работы. Основные результаты диссертации докладывались и получили одобрение на научно-практических конференциях, в том числе: на Международной научно-практической конференции «Экономика и управление: проблемы и решения (Новосибирск, 2011), на V Международной научно-практической конференции «Перспективы развития информационных технологий» (Новосибирск, 2011), на XIV Международной научно-практической конференции "Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд" (Пермь, 2012), V Международной научно-практической конференции «Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития» (Новосибирск, 2012), в Санкт-Петербургском государственном университете сервиса и экономики (2013), Московском государственном открытом университете им. В.С. Черномырдина (2014), XI международная научно-практической конференции «Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований» (Северный Чарльстон, США, 2017).

Результаты исследования внедрены в ОАО "Российские железные дороги", ОАО "РЖДстрой", а также используются при преподавании дисциплин "Эффективность ИТ" направлений бакалаврской подготовки "Прикладная информатика в экономике", "Бизнес-информатика".

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, общим объемом 4 п.л. (авторский вклад 3,75 п.л.), в том числе 7 статей в рецензируемых научных изданиях ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Основной текст работы занимает 154 страниц, 37 рисунков и 12 таблиц. Объем приложений составляет 26 страниц. Список используемой литературы включает 143 наименования.

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулирована значимость поставленной проблемы, определены цель и задачи исследования.

В первой главе исследованы экономические аспекты технического перевооружения в транспортной отрасли, выявлены недостатки в практике

оценки экономической эффективности таких проектов, определены особенности процесса экономического обоснования при наличии неопределенности и риска в современных экономических условиях в транспортных компаниях.

Во второй главе проведен анализ существующих подходов и методов оценки рисков, рассмотрены факторы экономического риска проектов технического перевооружения на транспорте, предложена уточненная методика расчета стоимости жизненного цикла проекта с учетом факторов риска, разработана методика оценки уровня оптимизма в условиях недостатка информации на основе теории нечеткой логики.

В третьей главе разработан алгоритм оценки экономической устойчивости проекта к воздействию неблагоприятных случайных факторов на основе матрицы риска и алгоритм принятия управленческого решения по проекту на основе применения когнитивных карт.

В заключении диссертации подведены итоги, представлен анализ полученных результатов исследования и даны рекомендации по их практическому применению.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Обоснована необходимость совершенствования методики оценки экономической эффективности проектов технического перевооружения на транспорте при наличии неопределенности и риска.

Приоритетом инновационного развития в транспортной отрасли, как правило, является достижение высокой эффективности деятельности компании за счет технологической модернизации и инновационного развития, в том числе за счет внедрения новой высокопроизводительной техники.

Главной особенностью эксплуатации техники на железнодорожном транспорте является то обстоятельство, что объем работ по ремонту инфраструктуры зачастую выполняется на железнодорожных линиях в «окно» в ограниченные сроки. При этом должна быть обеспечена практически 100%-ная надежность ее работы в указанный период. Отказ хотя бы одной из работающих

на объекте машин приводит к простоям всей технологической цепочки и, соответственно, к большим экономическим потерям, как следствию срыва «окна».

Так как на машины и другую технику в условиях эксплуатации влияет большое количество разнообразных факторов, характеризующихся значительными колебаниями основных параметров, то на этапе технико-экономического обоснования возникает ситуация неопределенности. Это обстоятельство порождает экономические риски, которые необходимо учитывать на этапе технико-экономического обоснования проекта.

Существующие методики экономического обоснования проектов технического перевооружения либо игнорируют возможность возникновения случайных событий, ведущих к простоям машин (и, как следствие, к экономическим потерям), либо учитывают их в самом общем виде, например, при помощи нормы дисконта. В динамических методах оценки эффективности риск обычно учитывается с помощью корректировки нормы дисконта (поправка на риск). При этом, чем более рискован является проект, тем на большую величину увеличивается данная норма, что снижает приведенную стоимость будущих платежей и уменьшает прибыль. В рамках концепции стоимости жизненного цикла, которая применяется при экономическом обосновании проектов в транспортной отрасли такой подход не может быть признан обоснованным, так как с увеличением нормы дисконта стоимость жизненного цикла будет снижаться, т.е. будет реализовываться зависимость: «чем более рискован является проект, тем меньше у него стоимость жизненного цикла», что неверно.

Поэтому необходимо разработать методику экономического обоснования проектов технического перевооружения, которая бы учитывала влияние каждого отдельного фактора риска. Наиболее эффективным способом решения данной задачи является тщательное рассмотрение взаимосвязей факторов риска как между собой, так и со смежными факторами. Такая методика должна базироваться на теории факторного анализа, методе «приведенных» затрат,

теории надежности машин. Кроме того, она должна учитывать, как возможность реализации различных сценариев развития ситуации (оптимистичный, наиболее вероятный, умеренный, пессимистичный), так и возможность расчета при отсутствии достаточного объема статистических данных, то есть в условиях неопределенности.

2. Предложена классификация, группирующая риски как по природе их происхождения, так и по уровню значимости для объектов железнодорожного транспорта.

Схема, обобщенно представляющая взаимосвязь экономического риска и основных факторов, его порождающих при внедрении новой техники, представлена на рисунке 1.

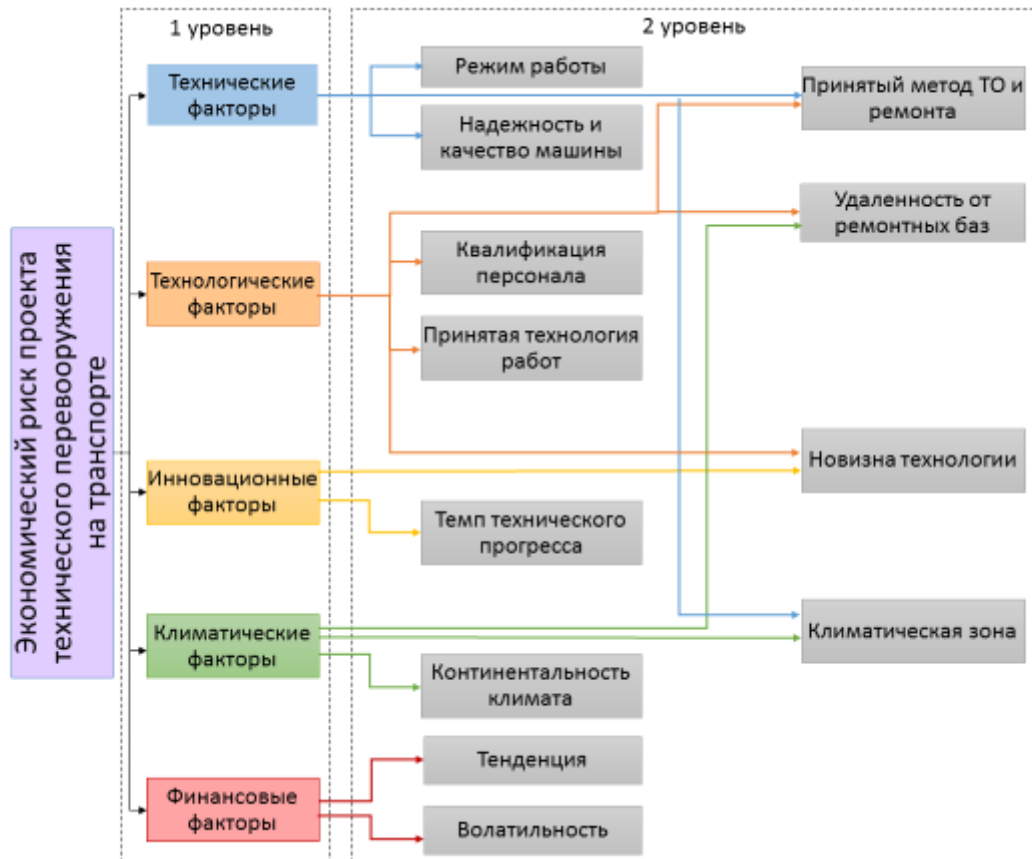


Рисунок 1 – Факторы, влияющие на экономический риск проекта технического перевооружения на транспорте

К техническим факторам относятся отказы оборудования, его неудовлетворительная работа с точки зрения производительности машины, экологических и других параметров. Указанные моменты относятся к любой

новой технике вне зависимости от ее размеров, параметров и стоимости. Это обуславливает существование рисков, которые имеют техническую природу. Они проявляются на стадии внедрения и эксплуатации машин.

Под технологическими факторами понимаются простои вследствие нарушения технологических процессов при работе и обслуживании машины. Они обусловлены, в основном, недостатками в организации работы, что в известной мере свойственно всем крупным компаниям холдингового типа и зависит от комплекса внутренних и внешних факторов, соответственно, организационного и технологического характера.

Сущность инновационных факторов риска представляет собой моральное старение оборудования и связанных с ним технологий. Сущность инновационного фактора риска на транспорте, в машиностроении и других отраслях реального сектора можно определить как вероятность появления новых существенно более производительных машин до того момента, когда парк существующей техники выработает свой физический ресурс. Вследствие этого, очевидно, происходит обесценивание старой техники, что приводит к снижению ее ликвидационной стоимости. Кроме того, сюда же относятся риски недополучения в эксплуатационных условиях заявленных заводом или разработчиком таких параметров как производительность машины, стоимость обслуживания, экологичность.

К финансовым факторам в современных условиях в основном состоят из валютного, инфляционного и кредитного. Они действуют на стадии внедрения и эксплуатации техники, и, очевидно, не являются напрямую управляемыми, так как зависят в основном от внешних факторов. Для противодействия им возможны две стратегии: последовательная - закупка относительно дешевых комплектующих (отечественных) с целью снижения капитальных вложений на текущем этапе, но с высокой степенью вероятности замены через относительно короткий срок; опережающая - закупка наиболее современных, но существенно более дорогих комплектующих, с большим ресурсом.

Под климатическими факторами понимаются природные внешние воздействия как на отдельные машины, так и на технологические цепочки машин, выполняющих комплекс работ в «окно». Их воздействие может приводить к простоям вследствие физической невозможности выполнения работ. Это особенно актуально для северных и горных районов нашей страны. При этом, как правило, рабочий день «актируется», то есть работникам за время вынужденного простоя выплачивается некоторая компенсация. Следует отметить, что такого рода риски свойственны не всем техническим объектам. Например, для компьютерной техники, рассматриваемой изолированно, климатические риски являются нехарактерными.

3. Уточнена методика расчета стоимости жизненного цикла техники с учетом ущерба от случайных событий.

При проведении любого технико-экономического обоснования проекта обязательным этапом является оценка стоимости жизненного цикла внедряемого объекта. Так как прямой экономический эффект от внедрения зачастую точно определить достаточно сложно, то логичным критерием выбора типа техники, технологии работы и плана внедрения является минимизация стоимости жизненного цикла технической системы при сохранении ключевых качественных параметров. Так как процессы, воздействующие на жизненный цикл машины, носят обычно случайный характер, то при экономическом обосновании необходимо учитывать меру риска как вероятность выхода случайного процесса из области допустимых значений. С целью учета возможных дополнительных затрат в силу действия указанных выше факторов экономического риска, стоимость жизненного цикла предлагается оценивать по известной формуле, но с учетом ущерба от случайных событий:

$$\text{СЖЦ} = C_{\text{пр}} + \sum_{i=1}^t (I_i + \Delta K_i - L_i + R_i) \eta_i \text{ [руб.]}, \quad (1)$$

где $C_{\text{пр}}$ - цена приобретения (первоначальная стоимость); I_i - годовые эксплуатационные затраты; ΔK_i - сопутствующие единовременные затраты, связанные с внедрением в эксплуатацию; L_i - ликвидационная стоимость; η_i -

коэффициент дисконтирования; i - текущий период эксплуатации; t - срок полезного использования; R_i – ущерб от случайных событий.

$$R_i = R_{\text{тех}} + R_{\text{технол}} + R_{\text{инн}} + R_{\text{клим}} + R_{\text{фин}} [\text{руб.}] \quad (2)$$

где $R_{\text{тех}}$ – ущерб, связанный с техническими факторами риска; $R_{\text{технол}}$ – ущерб, связанный с технологическими факторами риска; $R_{\text{инн}}$ – ущерб, связанный с инновационными факторами риска; $R_{\text{клим}}$ – ущерб, связанный с климатическими факторами риска; $R_{\text{фин}}$ – ущерб, связанный с финансовыми факторами риска.

Ущерб от технических факторов включает в себя дополнительные издержки от простоя персонала и оборудования, стоимость восстановления технической системы, штрафы за невыполнение работы и может быть рассчитан по формуле:

$$R_{\text{тех}} = \sum_{i=1}^z (C_{\text{пр}} + C_{\text{вост}} + C_{\text{штр}}) [\text{руб.}] \quad (3)$$

где z – количество отказов за рассматриваемый период, $C_{\text{пр}}$ – средневзвешенное значение издержек от простоев персонала и оборудования для 1 отказа; $C_{\text{вост}}$ – средневзвешенное значение издержек на восстановление машины после отказа; $C_{\text{штр}}$ – средневзвешенное значение штрафов вследствие отказа машины.

Количество отказов является прогнозируемой величиной, оцениваемой по следующим параметрам:

$$z = \{n, a_1, a_2, a_3, t\} \quad (4)$$

где n – количество единиц техники, a_1, a_2, a_3 – математическое ожидание времени наработки на отказ за периоды внедрения, нормальной эксплуатации и физического старения техники соответственно, t – срок полезного использования техники;

Издержки от технологических факторов включают в себя стоимость от простоя персонала, оборудования и штрафы. Они могут быть рассчитаны по формуле:

$$R_{\text{технол}} = \sum_{i=1}^z (C_{\text{пр}} + C_{\text{штр}}) [\text{руб.}] \quad (5)$$

где z – количество существенных нарушений технологии работы;

Следует отметить, что сумма штрафа по технологическим факторам включает в себя не только прямые штрафы, как например за срыв «окна», но и

косвенные, связанные с нарушением технического обслуживания и текущего ремонта машины и т.д.

Издержки за счет инновационных факторов, выражающихся в моральном старении технической системы, могут быть оценены по формуле:

$$R_{\text{инн}} = k(t^n - t) [\text{руб.}] \quad (6)$$

где k - коэффициент снижения ликвидационной стоимости по мере морального старения системы [руб/год]; t - текущая переменная времени, n - показатель степени (зависит от темпа развития техники, по наблюдениям автора для современного периода $n = 1,3 \div 1,8$).

Издержки из-за негативного влияния климатических факторов, выражающихся в простоях, а также ускоренном износе и старении узлов и механизмов, а также повреждениях могут быть предварительно оценены по формуле:

$$R_{\text{клим}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}} [\text{руб.}] \quad (7)$$

где $C_{\text{доп}}$ - сумма дополнительных издержек для компенсации негативного воздействия климатических факторов

Финансовые риски в современных условиях в основном состоят из валютных и инфляционных.

Ущерб по группе финансовых рисков:

$$R_{\text{ф}} = R_{\text{ф1}} + R_{\text{ф2}}; R_{\text{фи}} = Z_{\text{рi}} - Z_{\text{плi}} \quad (8)$$

где $R_{\text{ф1}}$ и $R_{\text{ф2}}$ - соответственно прогнозы ущерба по валютному и инфляционному рискам; $Z_{\text{рi}}$ - реальные затраты; $Z_{\text{плi}}$ - планируемые затраты

Планируемые затраты на этапе технико-экономического обоснования:

$$Z_{\text{пл}} = \sum_{i=1}^n Z_i; Z_i = N_i * C_i; C_i = C_1 * (1 + \gamma_{\text{ср}})^i \quad (9)$$

где: n - количество этапов внедрения проекта; Z_i - затраты на оборудование для i -ого этапа; N_i - количество приведенных единиц оборудования на i -ом этапе; C_1 - цена единицы оборудования; $\gamma_{\text{ср}}$ - средний темп изменения цен за последний период вследствие изменения курса валют и инфляции.

Следует иметь в виду, что данный подход является допустимым только в случае, если за указанный период (например, 10 лет) не происходило резких изменений валютного курса и в области инфляции.

Реальные затраты на предварительном этапе (момент принятия решения):

$$Z_p = \sum_{i=1}^n Z_{ip}; Z_{ip} = N_i * C_{ip}; C_{ip} = C_{ip-1} * (1 + \gamma_i) \quad (10)$$

где: Z_{ip} - реальные затраты на оборудование за i -ый период; C_{ip} – реальная цена приведенной единицы оборудования за период i ; C_{ip-1} – реальная цена приведенной единицы оборудования за период, предшествующий i -ому этапу внедрения; γ_i - изменение цен за период i вследствие изменения курса валют и инфляции.

Для оценки ущерба R автором предлагается использовать метод Монте-Карло и Value-at-Risk (VaR) для следующих параметров (таблица 1):

Таблица 1 - Параметры, варьируемые при оценке ущерба

Факторы экономического риска	Варьируемые параметры
Технические	a_1, a_2, a_3
Технологические	$z, C_{штр}$
Инновационные	k, n
Климатические	$C_{доп}$
Финансовые	γ_i

При оценке ущерба R методом сценариев VaR следует иметь в виду, что в общем случае для рисков различной природы рекомендуется различный уровень оптимизма, определяемый группой экспертов на основе анализа как текущей ситуации, так и тенденций развития. Также можно отметить, что некоторые риски из разных групп в определенной степени коррелируют друг с другом, что необходимо учитывать при расчетах.

$$R = \sum_{i=1}^5 VaR_i(x_i) \quad (11)$$

где i – фактор i -ого риска (см. выше), $VaR_i(x_i)$ – ущерб от случайных событий i -ого фактора при уровне оптимизма x

Проведение оценки стоимости жизненного цикла с учетом вышеизложенного предусматривает следующие этапы:

- 1) Определение значимых для экономической эффективности проекта факторов риска.
- 2) Определение математического ожидания и стандартного отклонения для всех разыгрываемых параметров.
- 3) Моделирование параметров методом Монте-Карло.
- 4) Определение уровня оптимизма по каждой группе факторов экономического риска;
- 5) Определение VaR-оценки ущерба от случайных событий по каждой группе факторов;
- 6) Окончательный расчет скорректированной стоимости жизненного цикла.

4. Разработана методика определения уровня оптимизма при экономическом обоснования проектов с использованием метода нечеткой логики.

В указанной выше методике от уровня оптимизма лиц, принимающих решения, зависит общий результат оценки, и, следовательно, дальнейшие действия по реализации проекта. В подавляющем большинстве случаев эта оценка уровня оптимизма производится экспертным методом. При этом априори предполагается, что эксперты обладают достаточным уровнем знаний и опыта, чтобы на основе множества как известных факторов, так и факторов, попадающих в зону неопределенности, иметь возможность дать достоверную оценку. Однако, в силу постоянно меняющихся условий, а также в случае длительной реализации проекта, точная общая оценка уровня оптимизма может быть достаточно затруднена. В случае же неточной оценки, принятые параметры проекта могут быть оценены неверно, и выполнение проекта потребует существенно больше ресурсов, либо объем выделенных ресурсов окажется избыточным, что фактически снижает общую эффективность и ведет к перерасходу дефицитных ресурсов.

В такой ситуации, по мнению автора, возможным решением вопроса является применение теории нечёткой логики и нечетких множеств. В классической теории множеств, отдельный объект принадлежит либо не принадлежит определенному множеству. Однако, на практике, не всегда ясно, принадлежит ли объект данному множеству или нет. В противоположность этому, в нечетких множествах неопределенность представлена в приближенном виде. Концептуально, теория нечетких множеств позволяет отнести объект к нескольким уникальным множествам в рамках известных правил данной теории. Для каждого множества есть степень истинности, характеризующая принадлежность элемента нечеткому множеству. Ключевой особенностью нечетких множеств является то, что нет жестких правил о том, как определяются их функции принадлежности, а также и степень принадлежности к некоторому множеству. При этом, математическая форма функции и ее параметры, в свою очередь, зависят от мнения экспертов.

Для оценки уровня оптимизма факторов 1 уровня (см. рисунок 1) с помощью нечеткой логики необходимо:

- 1) Описать нечеткие множества значений для независимых (факторы 2 уровня) и зависимых (уровни оптимизма факторов 1 уровня, $(0,0 \leq O_i \leq 1,0$, где O_i – уровень оптимизма i -ого фактора 1 уровня) переменных. При этом, вместо численных значений, используются лингвистические термины. Степень истинности того, что каждая переменная принадлежит определенному нечеткому множеству, определяется функцией принадлежности.
- 2) Описать правила вывода. Каждое правило записывается в виде ЕСЛИ...(независимая переменная равна значению), ТО... (зависимая переменная равна значению). При этом, в качестве «значений» применяются лингвистические термины, описанные в п.1. Например, ЕСЛИ «Режим работы» = «Тяжелый», ТО «Уровень оптимизма» = «Низкий», и т.д.
- 3) На основе независимых переменных, правила вывода и алгоритма вывода (в большинстве случаев это алгоритм Мамдани) сгенерировать нечеткие

множества зависимых переменных, т.е. уровней оптимизма факторов 1 уровня.

4) «Дефазифицировать» полученное нечеткое множество, т.е. привести к числовому значению уровня оптимизма.

5) Результат затем используется для обоснованного принятия решений.

5. Разработан алгоритм оценки экономической устойчивости проекта к воздействию неблагоприятных случайных факторов на основе матрицы риска.

Для оценки экономической устойчивости проекта введем коэффициенты уязвимости проекта к рискам (k_y) и волатильности (k_v):

$$k_y = \frac{R}{\text{СЖЦ}} \quad (12)$$

где k_y -коэффициент уязвимости проекта к рискам; $k_y = 0 \div 1,0$; R – ущерб от случайных событий по наиболее вероятному сценарию; СЖЦ – стоимость жизненного цикла технического объекта с учетом ущерба от случайных событий по наиболее вероятному сценарию.

$$k_v = \frac{R_{\text{песс}} - R_{\text{опт}}}{R_{\text{песс}}} \quad (13)$$

где k_v – коэффициент волатильности, $k_v = 0 \div 1,0$; $R_{\text{опт}}$ – ущерб от случайных событий при оптимистичном сценарии; $R_{\text{песс}}$ – ущерб от случайных событий при пессимистичном сценарии;

Для интегрального влияния вышеуказанных факторов введем понятие устойчивость проекта к экономическим рискам, оцениваемое с помощью коэффициента устойчивости:

$$K_{\text{уст}} = (1 - k_v)(1 - k_y) \quad (14)$$

В зависимости от полученных значений можно выделить семь уровней экономического риска проекта при внедрении проектов технического перевооружения на транспорте (таблица 2).

Таблица 2 - Уровни экономического риска проекта

Значение u_r	Уровень риска
$>0,9$	Несущественный
$0,75 - 0,9$	Незначительный
$0,6 - 0,75$	Умеренный
$0,45 - 0,6$	Средний
$0,3 - 0,45$	Высокий
$0,15 - 0,3$	Очень высокий
$<0,15$	Неприемлемый

Таким образом, используя полученные значения коэффициентов, построим матрицу уровней риска, являющуюся основой для принятия управленческого решения по проекту (рисунок 2).

	0	0,05	0,2	0,35	0,5	0,65	0,8	0,95
0,05		0,9	0,76	0,62	0,48	0,33	0,19	0,05
0,2		0,76	0,64	0,52	0,4	0,28	0,16	0,04
0,35		0,62	0,52	0,42	0,33	0,23	0,13	0,03
0,5		0,48	0,4	0,33	0,25	0,18	0,1	0,03
0,65		0,33	0,28	0,23	0,18	0,12	0,07	0,02
0,8		0,19	0,16	0,13	0,1	0,07	0,04	0,01
0,95		0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,003

Рисунок 2 - Матрица уровней риска

Полученные значения $K_{уст}$ в матрице окрашены в различный цвет в соответствии с таблицей 2.

6. Разработан алгоритм составления когнитивных карт при оценке экономической эффективности проектов технического перевооружения, позволяющая определить факторы риска, оказывающие наибольшее влияние на проект.

Наиболее сложной с точки зрения принятия решения является выделенная на рисунке 2 область значений $K_{уст}$. Для принятия решения по таким проектам необходимо детально проанализировать факторы риска второго уровня. (см. рисунок 1). Для анализа используем метод «когнитивных карт».

Когнитивная карта риска (рисунок 3) представляет собой ориентированный граф $G=(A,x,y)$, в котором A – множество вершин (ключевых факторов риска 1 и 2 уровней), x,y – множество дуг, отражающих

непосредственные влияния факторов друг на друга. Каждая дуга, связывающая факторы, имеет вес, отражающий характер и силу влияния одного фактора на другой. Если это положительная величина, то при изменении значения первого фактора значение второго фактора изменяется в том же направлении, а если отрицательная – то в противоположном.

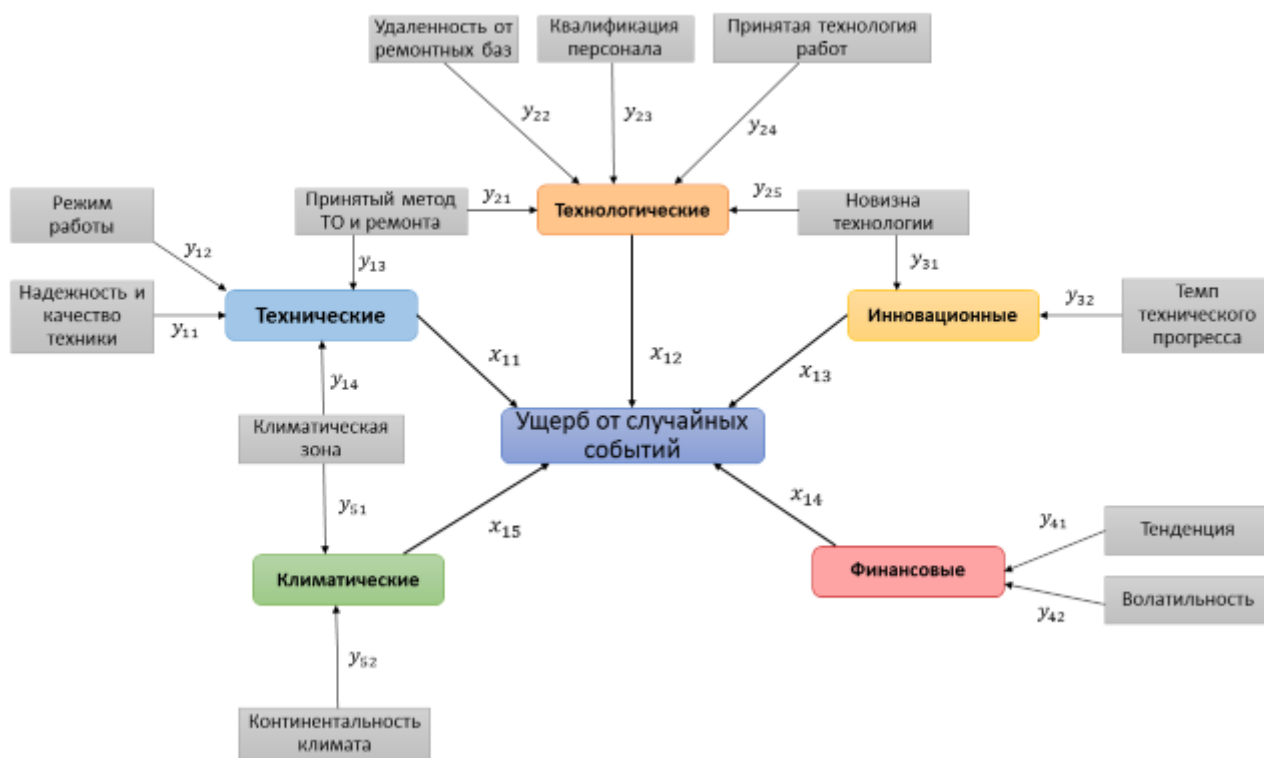


Рисунок 3 – Когнитивная карта риска проекта технического перевооружения

Дуги $x_{11} - x_{15}$ отражают влияние факторов 1 уровня на общий ущерб от случайных событий. Сила этого влияния может быть рассчитана как доля ущерба соответствующего фактора в общем ущербе от случайных событий. Дуги $y_{11} - y_{52}$ отражают влияние факторов 2 уровня на факторы 1 уровня. Их воздействие учитывается при определении уровня оптимизма на основе веса фактора и отклонения его значения от оптимальной величины.

Таким образом, для принятия решения по проекту с применением когнитивной карты необходимо: 1) Определить наиболее значимые для риска проекта факторы 1 уровня; 2) Для отобранных факторов 1 уровня определить наиболее значимые факторы 2 уровня; 3) Проанализировать перспективность управления факторами 2 уровня: возможность проведения изменений и их

стоимость. 4) Оценить СЖЦ проекта с учетом изменения факторов 2 уровня и мероприятий на их изменение. 5) На основе полученных результатов принять управленческое решение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации решена задача комплексной оценки эффективности проектов технического перевооружения на транспорте с учетом экономических рисков. Разработанная научно-методическая база позволяет провести на этапе технико-экономического обоснования проекта более корректную оценку стоимости жизненного цикла объекта технического перевооружения, учитывающую ущерб от негативных случайных событий, связанный с техническими, технологическими, инновационными, финансовыми и климатическими факторами. Такую оценку следует проводить на основе разработанного автором единого стоимостного критерия, выраженного в математическом ожидании ущерба от наступления случайных событий с учетом различных сценариев. Для оценки таких параметров как уровень оптимизма, не имеющих, как правило точного математического описания, предложена методика на основе методов и аппарата теории нечеткой логики. Разработан алгоритм принятия корректного решения по внедрению проекта, учитывающий такие параметры экономической устойчивости проекта технического перевооружения, как коэффициент уязвимости проекта к рискам и коэффициент волатильности ущерба.

Перспективой дальнейшего развития темы является разработка методик оценки экономической эффективности проектов технического перевооружения с учетом факторов риска для различных направлений и хозяйств транспортной отрасли, с учетом особенностей их реализации. Также, по нашему мнению, развитие могут получить методики оценки уровня оптимизма факторов экономического риска, адаптированные для конкретных проектов технического перевооружения.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Публикации в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК РФ

1. Гринчар, Н.Н. Предварительная оценка экономической устойчивости проектов к воздействию неблагоприятных случайных факторов [Текст] / Н.Н. Гринчар // Транспортное дело России – 2017. – №2 (129). – С.39-41.

2. Гринчар, Н.Н. Анализ факторов экономического риска проектов технического перевооружения [Текст] / Н.Н. Гринчар // Финансовая жизнь – 2017. - №2. – С. 36-41.

3. Гринчар, Н.Н. Применение метода нечеткой логики для оценки уровня оптимизма при анализе рисков [Текст] / Н.Н. Гринчар // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция – 2016. – №4. – С. 146-149.

4. Гринчар, Н.Н. Оценка финансовых рисков при внедрении информационных систем на производстве [Текст] / И.И. Соколова, Н.Н. Гринчар // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция – 2013. – №2. – С. 196-198.

5. Гринчар, Н.Н. Методические аспекты управления рисками при внедрении информационных технологий на предприятии [Текст] / Н.Н. Гринчар // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция – 2012. – №2. – С. 247-249.

6. Гринчар, Н.Н. Предварительная оценка экономического эффекта при модернизации производства [Текст] / Гринчар Н.Н. // Научное обозрение. Серия 1. Экономика и право – 2011. – №6. – С. 115-118.

7. Гринчар, Н.Н. К вопросу оценки влияния случайных факторов на структуру эксплуатационных затрат предприятия [Текст] / Н.Н. Гринчар // Интеграл – 2011. – №3(59). – С. 68-69.

Публикации в других периодических изданиях и сборниках

8. Гринчар, Н.Н. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов по критерию экономической устойчивости [Электронный ресурс] / Н.Н. Гринчар // Universum: Экономика и юриспруденция : электрон. научн. журн. 2017. № 4(37). Режим доступа:

<http://7universum.com/ru/economy/archive/item/4545> (дата обращения: 10.08.2017).

9. Гринчар Н.Н. Управление рисками при внедрении информационных технологий на железнодорожном транспорте [Текст] / Н.Н. Гринчар // Деп. в ВИНТИ РАН 12.11.2013 №319-В2013.

10. Гринчар Н.Н. Выбор и анализ рисков при внедрении новых информационных технологий на предприятиях [Текст] / Н.Н. Гринчар // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. Сборник материалов конференции. - Новосибирск, 2012. – С. 168-173.

11. Гринчар Н.Н. Совершенствование системы управления рисками на транспортных предприятиях [Текст] / Н.Н. Гринчар // Безопасность движения поездов. Сборник трудов конференции, 2011.

12. Гринчар Н.Н. Особенности управления рисками при внедрении новых информационных технологий [Текст] / Н.Н. Гринчар // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сб. ст. по матер. VII междунар. науч.-практ. конф. № 7. Часть II. – Новосибирск: СибАК, 2011. – С. 34-37.

ГРИНЧАР НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ С УЧЕТОМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКОВ

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами – транспорт)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук