

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»

На правах рукописи



Стоян Кирилл Константинович

**ОЦЕНКА РИСКА НЕСОХРАННОСТИ ГРУЗА
НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ
(в контуре междугородных перевозок)**

05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель
кандидат технических наук
доцент Смирнова О.Ю.

Тюмень – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА.....	9
1.1 Основные определения в области сохранности груза на транспорте.....	9
1.2 Нормативно-правовые акты включающие элементы направленные на обеспечение сохранности груза	15
1.3 Мероприятия, обеспечивающие сохранность груза	18
1.4 Анализ случаев несохранности груза при перевозке автомобильным транспортом	23
1.5 Природа несохранности груза.....	25
1.6 Влияние несохранности груза на результативность выполнения деятельности грузового перевозчика	31
1.7 Понятие транспортного риска несохранности груза	32
1.8 Анализ ранее выполненных работ, направленных на повышения сохранности груза	34
1.9 Выводы по главе.....	45
2 АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	48
2.1 Общая методика исследования	48
2.2 Целевая функция исследования.....	51
2.3 Выбор стратегии управления рисками.....	52
2.4 Факторы несохранности груза	53
2.4.1 Классификация причин несохранности груза	65
2.5 Идентификация факторов риска несохранности груза	66
2.6 Формализация факторов риска несохранности груза.....	72
2.7 Выбор методики свертки разнородной информации и разработка решающего правила для количественной оценки риска несохранности груза	75
2.8 Механизм формирования комплексной оценки риска несохранности груза ...	80
2.9 Выводы по главе.....	82
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	83
3.1 Применение процедуры идентификации рисков несохранности груза	83

3.2 Применение процедуры формализации рисков несохранности груза	91
3.3 Разработка модели оценки риска несохранности груза	104
3.3.1 Построение решающего правила комплексной оценки риска несохранности груза	104
3.3.2 Определение численных значений параметров математической модели....	110
3.4 Проверка модели на адекватность изучаемому явлению	112
3.5 Выводы по главе.....	114
4 ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	115
4.1 Пути практического применения результатов исследования.....	115
4.2 Расчет экономической эффективности	117
4.3 Выводы по главе.....	122
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	123
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	125
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Анкетирование экспертов.	138
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Методика оценки риска генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом.....	149
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Описание изобретения к патенту	175
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Акты внедрения результатов диссертационного исследования на соискание ученой степени кандидата технических наук Стояна К.К.	183
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Акт внедрения технической разработки «Устройство контроля груза»	186
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Справка о внедрении.....	187

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Грузовой автомобильный транспорт занимает устойчивую и приоритетную позицию в экономике Российской Федерации. На долю данного вида транспорта приходится 55 % от общего объема коммерческих грузоперевозок страны. Коммерческий грузооборот автомобильного транспорта составляет более 100 млрд. тонно-километров, а количество компаний грузовых автоперевозчиков составляет 256 тысяч организаций. Востребованность грузового автомобильного транспорта обусловлена его манёвренностью и мобильностью.

Сохранность груза, по природе деликтная и ограниченная, является основной договорной ответственностью перевозчика. Показатели сохранности груза автомобильным транспортом установлены ГОСТ Р 51005-96, а несохранность груза входит в состав транспортных рисков техногенной группы.

На практике в целях обеспечения сохранности груза применяются различные меры: использование специализированного подвижного состава, электронных пломб, мониторинг движения автотранспортного средства, разработка новых средств крепления груза, др. Однако, используемые на практике мероприятия, не обеспечивают полную сохранность груза. Высокая вероятность повреждения, порчи груза при перевозке приводит к снижению эффективной роли автомобильного транспорта в народнохозяйственном комплексе страны, отрицательно влияет на конкурентную способность грузового перевозчика. Существующие научные исследования по проблеме сохранности груза посвящены конкретным видам транспорта, груза и сообщения. Для реализации научного подхода к решению проблемы сохранности генеральных грузов необходимо раскрыть механизм формирования факторов, являющихся причинами несохранности груза, и разработать количественные характеристики для комплексной оценки риска несохранности груза.

Таким образом, исследование проблемы несохранности груза при перевозке автомобильным транспортом необходимо и актуально. Данная работа выполнена

в соответствии Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ N 1734-р от 22 ноября 2008 г).

Настоящее диссертационное исследование соответствует требованиям паспорта научной специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта, **п. 2** – Оптимизация планирования, организация и управления перевозками пассажиров и грузов, технического обслуживания, ремонта и сервиса автомобилей путем использования программно-целевых и логистических принципов.

Степень разработанности темы исследования. Существенный вклад в разработку теоретических положений грузовых автомобильных перевозок внесли отечественные ученые, такие как Л.Б. Миротин, С.М. Резер, В.А. Гудков, А.Э. Горев, А.Е. Кравченко, В.М. Курганов, В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин, В.И. Рассоха, Ю.И. Куликов, В.В. Зырянов, Е.А. Лебедев и др. Вопросами исследования повышения сохранности груза на автомобильном транспорте посвящены работы В.М. Курганова, И.М. Рябова, М.В. Грязнова и др. авторов.

Целью исследования является повышение эффективности перевозочного процесса на автомобильном транспорте путем оценки риска несохранности груза и использования закономерности влияющих на неё факторов.

Объектом исследования является сохранность груза с момента принятия к перевозке до момента выгрузки с автотранспортного средства, а **предметом исследования** – предварительная оценка риска несохранности генерального груза на автомобильном транспорте в междугородном сообщении.

Достижение поставленной цели, потребовало решения следующих задач:

1. Разработать структурно-логическую схему факторов, влияющих на сохранность груза на автомобильном транспорте.
2. Определить номенклатуру доминантных факторов, влияющих на сохранность генерального груза при перевозке автомобильным транспортом в междугородном сообщении.

3. Раскрыть механизм комплексной оценки риска несохранности генерального груза при перевозке автомобильным транспортом в междугородном сообщении.

4. Выявить зависимость формирования комплексной оценки риска несохранности генерального груза при перевозке автомобильным транспортом в междугородном сообщении и определить численные значения входящих в нее параметров.

5. Разработать методику оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом, направленную на повышение сохранности груза

6. Разработать пути практического использования результатов исследования и рассчитать экономическую эффективность от внедрения методики оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом.

Методология и методы исследования. Методологической основой служат системный анализ, теория управления рисками, теория нечетких множеств, теория планирования эксперимента, логико-лингвистическое моделирование.

Научная новизна работы:

1. Разработана структурно-логическая схема факторов, влияющих на сохранность груза при перевозке автомобильным транспортом.

2. Раскрыт механизм комплексной оценки риска несохранности груза при междугородных автомобильных перевозках.

3. На базе логико-лингвистической модели в нечетком факторном пространстве выявлена зависимость изменения комплексного показателя оценки риска несохранности генеральных грузов.

4. Разработана методика оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных автомобильных перевозках, направленная на повышение сохранности груза.

Теоретическая и практическая значимость заключается в разработке конкретных методических рекомендаций, позволяющих выполнить

предварительную оценку риска несохранности груза на автомобильном транспорте. Используя разработанные математические модели, лицо, принимающее решение, может идентифицировать и оценить потенциальные риски несохранности груза на стадии организации и планирования перевозки, а при необходимости принять решение об изменении параметров перевозки.

Положения, выносимые на защиту:

- структурно-логическая схема факторов, влияющих на сохранность груза при перевозке автомобильным транспортом;
- факторное пространство для оценки риска несохранности груза при междугородных автомобильных перевозках;
- механизм формирования комплексной оценки риска несохранности груза на автомобильном транспорте;
- логико-лингвистическая модель оценки риска несохранности груза при междугородных автомобильных перевозках;
- методика оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом, направленная на повышение сохранности груза.

Степень достоверности обеспечена использованием математического моделирования в качестве основного инструмента исследования, достаточным объемом экспериментальных исследований, проверкой адекватности аналитических исследований экспериментальными исследованиями.

Реализация результатов работы. Разработанная методика принята к использованию в ООО «ГПК «Трансавто», ООО «ЗапСибАвто», ООО «Вега логистик». «Устройство контроля груза», внедрено и используется в ООО «Единая транспортная» и ГБУ ТО «Объединение АВ и АС», при перевозках грузов в междугородном сообщении.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы были представлены на научных конференциях и конкурсах в 2013-2016 гг.: VI Международная научно-практическая конференция: «Наука и образование транспорту» (Самара, 2013); Международная научно-техническая конференция,

«Логистические системы в глобальной экономике» (Красноярск, 2014); Международная научно-практическая конференция «Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки» (Омск, 2014); Всероссийская научно-техническая конференция «Новые технологии – Нефтегазовому региону» (Тюмень, 2014); IV Международная научно-практическая конференция «Инфраструктурные отрасли экономики: Проблемы и перспективы развития» (Новосибирск, 2014); Региональная конференция «Новые векторы развития науки и техники» (Тюмень, 2015); Всероссийская научно-техническая конференция «Проблемы функционирования систем транспорта» (Тюмень, 2015); II Международная мультидисциплинарная конференция: «COGNITO MIO. Актуальные проблемы науки XXI века» (Москва, 2015); XVIII Международная конференция «Евразийский союз Ученых. Современные концепции научных исследований» (Москва, 2015); VII Международная научно-практическая конференция «Наука и образование транспорту» (Самара, 2015); Международная научно-техническая конференция «Транспортные и транспортно-технологические системы» (Тюмень, 2016); на заседаниях кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Тюменского индустриального университета в 2013-2016 гг.

Публикации. Основные положения и результаты диссертации изложены в 14 публикациях, в том числе 3 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получен один патент на изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 187 страниц текста, 28 таблиц, 29 рисунков, библиографический список (115 наименования) и 6 приложений.

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА

1.1 Основные определения в области сохранности груза на транспорте

Перевозка груза осуществляется согласно договору перевозки груза, который является основополагающим документом появления обязательств между субъектами перевозки и фактом регулирования отношений субъектов. Грузы каждого наименования обладают присущими только им физико-химическими свойствами, объемно-массовыми характеристиками и степенью опасности, определяющими технические условия перевозок. В комплексе с параметрами тары и упаковки специфические свойства груза составляют понятие «транспортная характеристика груза».

Транспортная характеристика груза определяет режимы перевозки, перегрузки и хранения, а также требования к техническим средствам выполнения этих операций. Транспортные характеристики используют при решении задач рационализации перевозочного процесса: выбор типа подвижного состава (ПС), погрузочно-разгрузочных механизмов и устройств (ПРМ), складского оборудования, средств пакетирования грузов, разработка условий их перевозки и т.п.

Совокупность конкретных качественных и количественных показателей транспортной характеристики груза называется *транспортным состоянием груза*.

Сохранность груза и безопасность его транспортирования обеспечивается, если груз предъявляется к перевозке в транспортабельном состоянии [61]. При перевозке грузов особое внимание уделяется его транспортабельности. Требования транспортабельности предусматривают обеспечение перевозки груза без повреждений и потерь, эффективное использование транспортных средств, производство погрузочно-разгрузочных и складских работ и всего комплекса операций, связанных с его перемещением от отправителя к получателю. Груз является *транспортабельным*, если:

- находится в кондиционном состоянии;
- соответствует требованиям стандартов и условиям перевозки;

- имеет исправные тару, упаковку, пломбы, замки, контрольные ленты и положенную маркировку;
- надежно защищен от неблагоприятного внешнего воздействия;
- не имеет других признаков, свидетельствующих о его порче.

Любой груз имеет свойство сохраняемости. Сохраняемость груза – это свойство перевозимых объектов, сохранять исправное и работоспособное состояние в течении и после транспортировки [28]. Для более высокой степени сохраняемости груза используются специальные мероприятия, определяющие сохранность груза.

Сохранность грузов при перевозках – обеспечение доставки грузов от отправителя до получателя без ухудшения их качества и в количестве, указанном в перевозочных документах (с учетом норм естественной убыли) [28]. За все время существования транспорта и использования его для транспортировки груза, независимо от вида транспорта, одной из приоритетных проблем является несохранность груза.

Понятие «качество» применимо не только к материальной продукции отраслей производства, но и к транспортным производственным процессам [45].

Существующий ГОСТ Р 51005-96 «Услуги транспортные. Грузовые перевозки. Номенклатура показателей качества» содержит следующую номенклатуру основных показателей качества:

- показатели своевременности выполнения перевозки (перевозка груза к назначенному сроку, регулярность прибытия груза, срочность перевозки груза);
- показатели сохранности перевозимых грузов (без потерь, повреждений, пропажи, загрязнения);
- экономические показатели (процент транспортных издержек в себестоимости продукции) [28].

Из анализа [24, 28], одним из приоритетных аспектов качества грузовых автомобильных перевозок является *сохранность груза*. Согласно [80] для обеспечения сохранности груза следует исключать какого-либо уровня дефект.

Применительно к автомобильному транспорту в вопросе эффективности, дефектом следует считать такие события как повреждение, порча, убыль и недостача груза, согласно [31].

Сохранность груза в период перевозки выступает не столько как обязательство, которое ложится на перевозчика, согласно договору перевозки, сколько условие самого процесса перевозки.

Исследование проблемы качества услуг показывает, что можно выделить несколько факторов, которые характеризуют расхождение мнений о качестве потребителей и производителей услуг, одной из которых является: неправильное восприятие потребительских ожиданий. Руководство организации не всегда правильно представляет, чего хотят потребители или как они оценивают компоненты услуги. Так, перевозчик может полагать, что клиенты судят о предоставляемом обслуживании по срокам доставки, в то время как клиентов больше интересует сохранность грузов [25].

Согласно пункту 1, статье 796 ГК РФ [31]: «Перевозчик несет ответственность за несохранность груза или багажа, происшедшую после принятия его к перевозке и до выдачи грузополучателю, управомоченному им лицу или лицу, управомоченному на получение багажа, если не докажет, что утрата, недостача или повреждение (порча) груза или багажа произошли вследствие обстоятельств, которые перевозчик не мог предотвратить и устранение которых от него не зависело».

Перевозчик выполняет свою деятельность согласно договору перевозки груза. Договор является источником появления и регулирования отношений между клиентом и перевозчиком (сторон). При заключении договора стороны накладывают на себя обязательства относительно перевозки. Согласно договору перевозки груза, перевозчик обязуется доставить вверенный ему отправителем груз в пункт назначения и выдать его управомоченному на получение груза лицу. Отправитель (клиент), в свою очередь обязуется уплатить за перевозку груза установленную плату.

Деятельность перевозчика регулируют правовые акты. Согласно виду перевозки, используется определенный правовой акт. При внутренних перевозках (городские, пригородные, междугородные) им выступает [102] УАТ и ГНЭТ. При международных [39]– CMR. Каждый из нормативных актов имеет характер императива.

Ответственность перевозчика согласно данным правовым актам презюмируется. Презумпция имеет место быть по причине обязательств, которыми наделяется перевозчик при заключении договора, основой которого является обязанность перевозчика в доставке. Другими словами, перевозчик возлагает на себя ответственность, которая отражается состоянием груза, то есть объекта имеющего как выраженный интерес заинтересованных в нем лиц, так и вещественную ценность данного объекта. На основании сказанного складывается концепция ответственности перевозчика как лица, не имеющего интерес в объекте, то есть грузе, а лица, интерес которого возложен на его состояние в период процесса который зависит не посредственно от перевозчика.

Размер и стоимость ответственность перевозчика приведена в статье 34, УАТ и ГНЭТ. Стоимость несохранности груза определяется из цены на груз в счете продавца, а в случае отсутствия, из цены, которая при сравнимых обстоятельствах обычно взимается за аналогичные товары. Кроме того, перевозчик наряду с выплатой несохранности возвращает провозную плату.

Конвенция CMR является инструментом международного частного права и регулирует договорные отношения по международной перевозке груза автотранспортом между грузоотправителем, перевозчиком и грузополучателем. Ответственность перевозчика приведена в 4 главе данной конвенции, а также дополнительным протоколом заменяющим статью 23 и дополняющим ее. Размер ответственности перевозчика 8,33 СДР за каждый кг груза, но не более провозной платы.

В обоих случаях ответственность перевозчика за сохранность груза является ограниченной и имеет деликтный характер.

Ответственность перевозчика в обоих случаях четко определена и регламентирована. При рассмотрении документов были выявлены явные сходства в критериях ответственности перевозчика, где видно, что главным и основополагающим критерием является сохранность груза при перевозке. Через анализ данной услуги определяется, что от перевозчика зависит процесс перевозки объекта, то есть груза из пункта получения им груза в пункт передачи груза лицу уполномоченному в его получении. При этом груз имеет вещественную субстанцию, оцениваемую его состоянием, что непосредственно важно для лиц проявляющих интерес в данном объекте, а значит, перевозка базируется в пространственном перемещении объекта без изменений его качественных и количественных показателей, что будет являться важной задачей для лица, осуществляющего перевозку и важным условием лиц, которые прибегают к данному виду услуг. Следовательно, главным признаком ответственности перевозчика является состояние груза, который формирует условие, выраженное нормативно правовой базой как обязательство в сохранности груза.

Проблемы сохранности груза в зарубежных странах определены на государственном уровне. В Германии вопросами транспорта занимается Федеральное министерство транспорта, строительства и городского развития, включающее в себя Федеральную службу по грузовым перевозкам. Данная служба выполняет ряд функций в области различного вида транспорта, в том числе автомобильного. Одной из важнейших задач данной службы является безопасность перевозок груза на автомобильном транспорте которая, в свою очередь, содержит задачу обеспечение сохранности груза при дорожной перевозке. Кроме того, данная служба ежегодно публикует данные статистики, к которым также относятся зарегистрированные нарушения ведущие к несохранности грузов (рис 1.1).

В США существует Министерство транспорта США– центральный орган государственной власти управления США в вопросе транспорта на всех его видах. До 2003 года в функции Министерства также входило обеспечение безопасности на транспорте. Как следствие, в 2003 году Администрация безопасности на транспорте была передана под управление Министерства внутренней безопасности

США. В задачи администрации безопасности на транспорте так же входит контроль уровня несохранности грузов на автомобильном транспорте и обеспечение сохранности груза при дорожной перевозке.

Во Франции, Министерство экологии, устойчивого развития, транспорта и жилищного строительства Франции – отвечает за государственную экологическую политику (сохранение биоразнообразия, климата согласно приложений Киотского протокола, экологический контроль отраслей и т.д.), транспорта (воздушный, автомобильный, железнодорожный и морской), моря и жилищной политики. В области транспортной безопасности ведется статистический сбор данных от субъектов в обязательном порядке по установленной форме. Данное Министерство осуществляет деятельность, в рамках безопасности транспорта, направленную на применение европейских стандартов в области сохранности груза, и контроль в обеспечении их применения субъектами осуществляющими дорожные перевозки.

В Великобритании Министерство транспорта Великобритании ответственно за транспортную сеть Великобритании и ее безопасность. Министерство находится в ведении государственного секретаря по вопросам транспорта. И обеспечивает, с точки зрения сохранности груза, исполнение законодательства в области безопасности транспорта.



Рисунок 1.1. – Диаграмма нарушений перевозчиков в области сохранности груза

Что касается РФ в вопросе сохранности груза, в рамках безопасности транспорта, то стоит отметить ее участие в Координационном транспортном совещании государств – участников Содружества Независимых Государств (КТС СНГ). КТС СНГ образовано в соответствии с Соглашением о принципах и условиях взаимоотношений в области транспорта и является органом межгосударственного регулирования деятельности морского, автомобильного и внутреннего водного транспорта, а также общетранспортных вопросов на территории государств – участников СНГ во взаимодействии с другими отраслевыми советами в области транспорта [79].

Основной задачей КТС СНГ является содействие формированию общего транспортного пространства государств – участников СНГ и функционированию морского, автомобильного и внутреннего водного транспорта во взаимодействии с другими видами транспорта на основе концепций и программ, направленных на совершенствование их организационной структуры, установление согласованной тарифной политики, обеспечение условий транзита грузов, охраны окружающей среды, безопасности перевозок пассажиров и сохранности грузов [79].

1.2 Нормативно-правовые акты включающие элементы направленные на обеспечение сохранности груза

В области сохранности груза существует многообразие нормативно-правовых актов, закреплённых на различных уровнях и на различных видах транспорта. Во всех правовых документах в области перевозок вне зависимости от вида транспорта, четко определены события, которые обозначаются, как форс-мажорные обстоятельства, которые перевозчик не мог предвидеть и предотвратить. В связи с обозначением данных событий, которыми выступают природно-климатические и социально-политические явления, оказывающие воздействия на состояние не только груза, но и на водителя и АТС, определены факторы, на которые существует возможность воздействия, имеющие детерминированный характер. Такими факторами выступают технологические операции, которые определены в процессе организации перевозки.

В основном, данные акты имеют вид методических рекомендаций, инструкций, имеющих рекомендательный характер. Первопроходцами регламентирования технологии погрузо-разгрузочных работ с точки зрения сохранности груза являются немцы. Данные рекомендации представлены в «Директиве по упаковке груза на транспортных единицах при перевозке всеми видами транспорта по воде и суше» DVI 2700 от 2009 г. Данные правила были взяты за основу при создании европейских стандартов от 2010 г., EN 12195 «Системы крепления на дорожных транспортных средствах - Безопасность». Данные стандарты получили большое внимания стран Европы, что отражается в использовании данных стандартов на государственном уровне, хорошим примером служит Австралия. Далее при создании такого вида правил в основном используются последние правила, то есть европейские стандарты. Одним из примеров создания таких правил на основе европейских стандартов является белорусские правила «Правила безопасного размещения и крепления грузов в кузове автомобильного транспортного средства». Странами авторами данного типа документов кроме представленных выше, также являются: Республика Латвия, Финляндия, Великобритания и др.

В РФ на автомобильном транспорте документы такого типа отсутствуют, однако существуют на других видах транспорта. На ЖД транспорте крепления груза регламентируется нормативным актом «Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах». Данный документ состоит из 12 глав, в котором наглядным образом представлены схемы, средства и методы крепления груза. Данный акт принят и утвержден МПС России от 27 мая 2003 г. № ЦМ-943. В данном документе объемно изложены все необходимые расчеты для определения метода и средств крепёжных манипуляций. Так же данный документ содержит точное определение всех возможных действий, позволяющих произвести операции по креплению груза. Все манипуляции описываются рядом иллюстраций, которые способствуют наглядному восприятию процедуры. Изложенные вычислительные алгоритмы позволяют определить возможные альтернативы процедуры крепления груза. Данный документ является наиболее авторитетным по содержанию и

точности всех возможных операций по крепежным манипуляциям, по сравнению с другими типовыми документами на других видах транспорта в России. Так же данный нормативный акт несет в себе формуляры документов и актов являющихся сопутствующими и приводимыми в области перевозки и креплению груза на данном виде транспорта.

На морском виде транспорта крепления груза регламентируют «Правила перевозки грузов в контейнерах морским транспортом». Данный документ утвержден Приказом Росморфлота от 22 октября 1996 г. № 39 и введен в действие 1 февраля 1997 года. Правила устанавливают общие условия перевозки контейнеров и грузов в контейнерах, а также основные технические требования к размещению и креплению грузов в контейнерах и контейнеров на судне, обеспечивающие безопасность перевозки и сохранность грузов. Правила разработаны с учетом требований международных нормативных документов. Правила обязательны для всех участников морского транспортного процесса, а также для участников смешанных перевозок. В части, не предусмотренной настоящими Правилами, следует руководствоваться Общими правилами перевозки грузов морем, положениями Кодекса торгового мореплавания, нормативными документами по технической эксплуатации контейнеров и их использованию, Правилами морской перевозки опасных грузов и Правилами перевозки грузов в специализированных контейнерах (рефрижераторных, специальных контейнерах для наливных грузов и др.). Документ носит рекомендательный характер. Состоит из 4 разделов, которые несут разную информацию, в основном, это методы обеспечения безопасности при помощи метода крепления, описания природных, технических и иных воздействий на груз. Так же данный документ имеет прикладную информацию, которая представлена классификацией опасных грузов, образцами маркировки, нормами погрузо-разгрузочных операции. Кроме того, документ содержит требования, предъявляемые к креплению груза и определяет процедуру крепления как неизбежный процесс влияющий на дальнейшую безопасность как судна, так и окружающей среды.

В 2007 г., в Москве был подписан протокол о намерениях, целью которого должна была стать разработка специального технического регламента «Безопасное размещение и крепление грузов на автотранспортных средствах», после введения которого на государственном уровне к клубу стран, где крепят грузы по единым правилам, должна была присоединиться и Россия. В соответствии с ФЗ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в России статус содержащего будущие требования к креплению грузов документа были определены в качестве «специального технического регламента», а не в виде правил, как в Беларуси. Это должно было придать документу общегосударственное значение и приоритет по отношению к различным ведомственным актам, регулирующим деятельность транспорта [110]. Однако данное продвижение дела не нашло своего завершения.

Вступление в силу Приказа Министерства транспорта от 15.01.2014 г. № 7 [74], изменяет ситуацию и регламентирует сохранность груза на предмет крепления груза в кузове транспортного средства. В документе приведены общие положения по размещению груза, размеры инерционных сил, действующих на груз, расчет количества прижимных средств крепления. Данный нормативно-правовой акт, в редакции от 10.03.2016 г., содержит применительные инструкции, направленные на повышение уровня сохранности груза, а именно регламент о размещении и креплении груза.

1.3 Мероприятия, обеспечивающие сохранность груза

Для повышения уровня сохранности груза и урегулирования случаев несохранности груза существуют специальные, применительные мероприятия (Табл. 1.1). Данные мероприятия состоят из: *технических, технологических, правовых, экономических, организационных*. Применение данных мероприятий не гарантирует полной сохранности груза, а повышает уровень ее обеспечения.

Технические мероприятия направлены для обеспечения сохранности груза путем применения различных технических устройств. Технические устройства подразделяются на применительные (адаптивный кузов ПС, электронные пломбы,

пневмо-подушки и т.п.) и контрольные (мониторинг движения транспортного средства, мониторинг работы транспортного средства и т.п.).

Технологические мероприятия определяют улучшение процессов и технологий с точки зрения сохранности груза. Совершенствование процесса перевозки грузов связано с совершенствованием технологии [11].

Модернизация технологии транспортировки осуществляется посредством изменения входящих в нее процессов. Усовершенствование технологий погрузо-разгрузочных работ посредством механизации и автоматизации процессов. В случае применения средств технического характера для обеспечения сохранности груза, их можно условно разделить на средства: *обеспечивающие* и *контролирующие* уровень сохранности груза. Средства, обеспечивающие сохранность, в свою очередь, можно разделить на крепежные средства и средства упаковки, а контролирующие уровень сохранности груза на средства мониторинга и специального назначения (рис 1.2).

Правовые мероприятия являются четко определенными и применительными на уровне законодательства, посредством нормативно-правовых актов. На автомобильном транспорте существует достаточное количество актов, регулирующих данный сегмент экономической деятельности.

Организационные мероприятия являются смежными по сравнению с технологическими. Данные мероприятия направлены исключительно на технологию процесса перевозки груза непосредственно к конкретной перевозке на уровне управления и субъективного участия. К ним относятся квалификация работников и специалистов автотранспортного предприятия, организационная деятельность субъекта применительно к перевозочному процессу, включающая: маршрутизацию, выбор ПС, определение водительского состава и т.д.

Таблица 1.1

Мероприятия, обеспечивающие сохранность груза

Название мероприятий	Понятие мероприятий	Пример
Технические	Применение технических средств, обеспечивающих в том числе сохранность груза	Совершенствование устройств по креплению груза, датчики внутри грузового отсека, адаптивный кузов, мониторинг АТС
Технологические	Подготовка груза, применение специализированного ПС, и др. мероприятия для улучшения технологии перевозочного процесса	Маркировка, пакетирование, разработка новых видов контейнеров, механизация погрузо-разгрузочных операций
Правовые	Определение регламентов и рекомендаций относительно перевозочного процесса путем принятия нормативно-правовых актов	IMO/EN UCE; DVI 2700, Правила безопасного размещения и крепления груза в кузове ТС
Организационные	Повышение качества процессов, входящих в состав перевозки на уровне ее организации.	Повышение квалификации штата; выбор маршрута, ПС.
Экономические	Компенсирование фактического имущественного ущерба	Страхование груза; страхование ответственности перевозчика

Экономические мероприятия направлены не на предупреждение случаев несохранности груза, а на их компенсацию. То есть гарантируют возмещение имущественного ущерба в денежном эквиваленте. К данным мероприятиям относится: *страхование груза* и *страхование ответственности перевозчика*. Данные мероприятия являются компенсационными. Страхование – особый механизм, при помощи которого страхователь отводит от себя все финансовые последствия возможного риска путем перекладки их на страховую компанию, заплатив за это страховую премию, определенного размера [67].



Рисунок 1.2. – Схема технических средств, обеспечивающих сохранность груза

На первый взгляд, преимущества страхования грузов в сравнении гражданской ответственности неоспоримы [105]. Автором [67] было выявлено различия между данными видами страховки в разрезе рисков (Табл. 1.2).

Таблица 1.2

Сравнение видов страхования

Вид страхования \ Риски	Повреждение груза при перевозке	Недостача внутри ТС при ненарушенной пломбе	ДТП	Кража	Разбой, Грабеж	Действия непреодолимой силы
Страхование грузов	+	-	+	+	+	+
Страхование ответственности ТЭК	+	-/+	-/+	-/+	-	-

По оценкам экспертов, в России страхуется всего 30-40% грузов [2]. Согласно анализу и статистике в России ведущими страховыми компаниями по

страховке грузов являются: «Ингосстрах», «Росгосстрах», «СОГАЗ», «АльфаСтрахование», «Согласие». Согласно данным за период 2010-2015 г., на конец периода приходится спад страхования грузов.

Согласно анализу утвержденных правил страхования груза [68-71] вне зависимости от условий (модели) о страховых случаях (рисках), от их совокупности либо в любой их комбинации, не являются страховыми случаями повреждение, гибель или утрата груза, потеря ожидаемой прибыли, расходы на комиссии, фрахт и другие расходы, связанные с перевозкой груза, произошедшие вследствие:

1. Всякого рода военные действия или мероприятий и их последствий, повреждения или уничтожения минами, торпедами, бомбами и другими орудиями войны, пиратских действий, террористических действий, а также вследствие гражданской войны, народных волнений и забастовок, конфискации, реквизиции, ареста или уничтожения грузов по требованию военных или гражданских властей.
2. Прямого или косвенного воздействия атомного взрыва, радиации или радиоактивного заражения, связанных с любым применением атомной энергии и использованием расщепляемых материалов.
3. Умысла страхователя или Выгодоприобретателя, или их представителей, а также вследствие нарушения кем-либо из них установленных Правил погрузки (выгрузки). Перевозки, пересылки и хранения грузов (согласно УАТ и ГНЭТ), а также иных случаев, предусмотренных законодательством РФ.
4. Несоответствия габаритов и массы груза пропускным характеристикам элементов инфраструктуры.
5. Влияния температуры, влажности воздуха или особых свойств и естественных свойств груза (ржавчины, плесени, утечки, поломки, самосогревания, самовозгорания, коррозии, эрозии, усушки и других).
6. Недостаточной или непригодной упаковки, неправильной укладки, крепления или подготовки застрахованного груза.
7. Производственных дефектов груза.

8. Недостачи или повреждения груза при целостности наружной упаковки (пломбы) и/или недостатчей груза вследствие разницы между его количеством (весом), указанными в товарно-транспортных документах, и фактическим количеством (весом) груза в пункте назначения.
9. Повреждения груза червями, грызунами и насекомыми.
10. Непригодности перевозочного средства.

Так же необходимо отметить, что размер страхового взноса не может превышать суммы стоимости груза, а страховая сумма по аналогии не может превышать страхового взноса. Другими словами, в случаях повреждения не только груза, компенсироваться будет лишь стоимость груза [92].

1.4 Анализ случаев несохранности груза при перевозке автомобильным транспортом

В зависимости от расстояния перевозки, а именно с его увеличением увеличивается риск несохранности груза, а значит более восприимчивой к риску несохранности груза следует считать перевозки в междугородном сообщении. Согласно общепринятой классификации грузов и действующими нормативно-правовыми актами менее регламентированной, с точки зрения сохранности груза, остается перевозка генеральных грузов. В связи с достаточно большой номенклатурой генеральных грузов, особое внимание следует уделять наименее сохраняемым.

События несохранности груза довольно распространены. Эти события возникают по многим причинам и обстоятельствам. На практике решение таких вопросов в основном происходит претензионным методом, без обращения в судебные инстанции.

Был выполнен анализ случаев несохранности груза при помощи изучения обстоятельств данных событий. Всего анализу было подвержено 60 случаев несохранности груза. Согласно произведенному анализу 60% случаев произошли вследствие неправильного или недостаточного крепления груза, 10% по причине неправильной упаковки груза, 3% вследствие погрузо-разгрузочных работ, 2% по

причине технических неисправностей АТС, 5% случаев вследствие ДТП, 20% случаев по причине внешней среды (в большинстве случаев форс-мажорные обстоятельства).

Примеры случаев несохранности груза представлены на примере ООО «Траско»:

Пример 1

Перевозка генерального груза по маршруту г. Москва – г. Ялуторовск. Груз: заготовка из комбинированного многослойного материала «Комбиблок» и молоко концентрированное стерилизованное «Шадринское». Количество груза – 536250 штук. Заказчик – ООО «ЯлуторовскМолоко», перевозчик – ООО «Траско». Транспортное средство – Mercedes-Benz Actros 1844LS. Груз упакован в паллет на стандартном поддоне 1200×1000. Перевозка осуществлялась «под пломбой». В течении перевозке пломба нарушена не была. При процедуре крепления груза был плохо зафиксировался крайний ремень со стороны задней стенки кузова транспортного средства. Данное упущение, в части проведения процедуры крепления груза, привело к смещению груза в кузове, что вследствие привело к заваливанию груза. Часть груза повредилась, а именно 1500 штук, на сумму 3192 руб.

Пример 2

Перевозка генерального груза по маршруту г. Ялуторовск – г. Сургут. Груз: молоко в упаковке (тетропак) «Простоквашино». Количество груза – 12480 шт. Заказчик – ООО «ЯлуторовскМолоко», перевозчик – ООО «Траско». Транспортное средство – Iveco Stralis. Груз упакован в паллет на стандартном поддоне 1200×1000. Перевозка осуществлялась «под пломбой». В пути следования произошло ДТП (столкновение двух ТС). По происшествии ДТП транспортное средство находилось в удовлетворительном и исправном состоянии, по причине чего, перевозчиком было принято решение о продолжении перевозки. В результате ДТП два рядом стоящих паллета накренились и произошло их взаимное повреждение (порча), в размере 511 штук продукции, на сумму 20606 руб. 84 коп.

Пример 3

Перевозка груза по маршруту г. Челябинск – г. Ялуторовск. Груз: заготовки ДВС Кефир «Простоквашино». Заказчик – ООО «ЯлуторовскМолоко», перевозчик – ООО «Траско». Транспортное средство – MAN TGX. Груз упакован в паллет на евро поддоне 800×1200. Груз после погрузки крепился крепежными ремнями по методу охватывания, однако крайние поддоны стояли на значительном расстоянии друг от друга примерно в 32 см. При движении левая упаковка сместилась с поддона и завалилась на соседнюю, что привело к повреждению последней. Повреждение груза составило 978 штук продукции, на сумму 43426 руб 39 коп.

Пример 4

Перевозка сборочного груза по маршруту г. Королев – г. Ногинск – г. Ялуторовск. Груз: Танк-цистерна DX/CE 6000 л., комплектующие (г. Королев); автопогрузчик Weldermann 3006 Profiline, запасные ковшы (г. Ногинск). Заказчик – ООО «ЯлуторовскМолоко», перевозчик – КОИИ ООО «ИЦТ». Транспортное средство – Renault Premium. Часть груза (комплектующие к танку) упакованы в паллет на стандартном поддоне 1200×1000. Груз был погружен, крепление производилось грузоотправителями самостоятельно. В пути следования автомобиль попал в ДТП (опрокидывание ТС). Опрокидывание ТС произошло в следствие действия инерционных сил по причине смещение груза в кузове. Смещение груза произошло в следствие недостаточного крепления. Повреждение груза составило 100% на сумму 3267846 руб. 87 коп.

1.5 Природа несохранности груза

Несохранность груза при перевозке многообразна и в практическом аспекте является часто встречаемой. Вне зависимости от вида транспорта, несохранность груза заслуживает достаточного внимания.

Несохранность грузов при перевозке может выражаться в утрате, недостатке, порче или повреждении груза. Под утратой груза понимается потеря, хищение или ошибочная выдача этого груза другому грузополучателю. К недостаткам груза

относятся случаи сдачи груза грузополучателям в количестве грузовых мест или с массой, менее указанной в товарно-транспортных накладных грузоотправителя. Под порчей или повреждением груза понимается полная или частичная потеря грузом своей ценности в процессе перевозки, т.е. снижение первоначально приданных ему химических, физических, биологических свойств, а также ухудшения внешнего товарного вида, повреждения в виде механического нарушения целостности груза [45]. *Порча груза*– это изменение качественных и/или количественных характеристик груза и/или утрата его свойств, которые не поддаются восстановлению, т.е. не могут быть возвращены в первоначальное состояние. *Повреждение груза*– это снижение качественных и/или количественных характеристик груза и/или утрата его свойств, изменение внешнего вида, которые поддаются восстановлению, т.е. могут быть возвращены в первоначальное состояние. Перевозчик отвечает за ущерб, нанесенный его действиями или бездействием, которое привело к несохранности груза в процессе перевозок. Действиями или бездействием, считается техническая неисправность автотранспортного средства; неисправность кузова, в результате которой образовалась возможность доступа в закрытый опломбированный кузов без нарушений пломбы грузоотправителя; неисправность оборудования; нарушение водителем правил дорожного движения, в результате чего могло возникнуть повреждение грузов или тары; повреждение пломбы грузоотправителя; наличие следов хищения; нарушение санитарных правил содержания внутренней части кузова или погрузка в один автомобиль несовместимых по своим свойствам грузов [45].

Вельможин А. В., Гудков В. А., Миротин Л. Б., Куликов А. В. в своей работе [11] выделяют три группы воздействий на груз:

- Механические – удары, толчки, вибрация, статические нагрузки, трение, возникающие в процессе транспортирования, погрузочно-разгрузочных работ, перегрузки, складирования и др. Как правило, механические воздействия на груз возникают из-за неисправности кузовов подвижного состава, погрузочно-разгрузочных механизмов и машин, грузозахватных устройств, складского

оборудования, неправильного размещения груза в кузове подвижного состава, нарушения технологических процессов доставки груза.

- Климатические – атмосферные осадки, газовый состав, температура, влажность, запыленность воздуха, наличие в его составе микробиологических форм, свет.
- Биологические – влияние жизнедеятельности микроорганизмов, насекомых, грызунов.

Под действием указанных факторов в массе груза происходят различные физико-химические, биохимические, микробиологические и другие процессы, свойственные отдельным видам продукции, приводящие к порче груза.

Условиями поддержания сохранности грузов при перевозке являются знание свойств перевозимых грузов и соблюдение правил приема грузов к перевозке и их выдачи со стороны грузоотправителя и перевозчика [45].

По мнению Куликова [45], в массе груза могут происходить качественные и количественные изменения под действием внешних факторов: взаимодействиями груза с внешней средой, механическими воздействиями на груз в процессе движения, погрузки-разгрузки, вследствие неисправностей кузовов автотранспортных средств. Большое влияние на груз оказывают влажность, температура и газовый состав воздуха его запыленность, свет и наличие в его составе микробиологических форм. Однако данное положение трудно применимо к генеральным грузам.

Исходя из повышенной значимости проблемы несохранности груза при перевозке, рациональной задачей является определение факторов влияющих на сохранность грузов. Определение факторов ставит задачу их классифицирования. Вопрос определения и структурирования факторов прослеживается в малом количестве научных и исследовательских работ. Существующие разработки в данном аспекте имеют узкую локализацию и недостаточную структурированность.

По данным информационного портала GENGRUZ [97], предложена классификация факторов, влияющих на сохранность грузов. Согласно этой классификации все факторы, влияющие на сохранность грузов при перевозке, условно разделены на три группы:

Л — агрессивные факторы ВСГ (внутренние и внешние),
В — противостоящие факторы (защитный комплекс отправителя и собственные защитные свойства грузов),

С — защитно-профилактические факторы (комплекс профилактических мер и комплекс активной защиты).

Каждая группа и подгруппа, в свою очередь, дифференцируются на отдельные факторы, связанные с грузом, условиями внешней среды, условиями транспортирования и т. п [97].

Сохранность грузов будет обеспечена в том случае, если суммарное действие противостоящих (В) и защитно-профилактических факторов (С) будет больше или равно действию агрессивных факторов (Л) [97]. Данная информация понимается как попытка создания классификации, однако такой не является в силу отсутствия структурированности и определения факторов оказывающих влияния на груз.

В своей работе Троилин В. В. [98] утверждает, что многозначность факторов, влияющих на логистические риски при перевозке грузов морем, требуют разработки модели применения практическими работниками пошаговой оценки факторов, возникающих (или могущих возникнуть) при анализе морских логистических рисков. Автор предлагает многоуровневую модель позволяющую определить факторы, процессы и события, находящиеся в причинно-следственной связи и избегать отрицательных событий (рис. 1.3). Данная модель рассматривается как попытка классифицировать факторы несохранности груза с точки зрения рисков.

По данным ООН, убытки судоходных компаний от несохранной доставки грузов морем составляют 1,2-1,6 % их стоимости. Обеспечения сохранности грузов и безопасности их морской перевозки очевидна и актуальна.

В работе Свейна Кристиансенса [112] уровнем распространенности причин несохранности груза при морской перевозке, в обобщенном виде, является изменение состояния самого транспорта и фактического происшествия без учета определения основания наступления события (рис. 1.4).

Согласно данным С. Кристиансенса [112], средний уровень несохранности груза на морском транспорте в США на 1900 г. составлял 3%, в 1960 г. наблюдается падение уровня до 0.5%. На 2000 г. уровень несохранности грузов на морском виде транспорта составил 0.25%.

Формирование случаев несохранности груза возникает в открытой системе *водитель – автотранспортное средство – груз (В-А-Г)*. Согласно практике несохранности грузов, внешняя среда оказывает колоссальное воздействие на данную систему и распространяется на все элементы системы. Одним из выражения действий внешней среды является так называемые форс-мажорные обстоятельства. Данные обстоятельства описываются, как ситуации, которые субъект не мог предвидеть и предотвратить. Самое простое проявление внешней среды как форс-мажорного обстоятельства является погодно-климатическое воздействие.

Несохранность груза имеет особенность, которая заключается в определение источника события наступления несохранности, а именно самого груза. В связи с чем, систему В-А-Г можно подразделить на внутреннюю и внешнюю, с точки зрения источника события несохранности груза. Кроме того, в связи с проявлением связей данной системы можно обозначить, что источников может быть несколько, однако актуальным оказывается источник, у которого сила воздействия по сравнению с другими была намного выше. Воздействие источника на уровень сохранности груза выражается определенными факторами, которые, в свою очередь, фигурируют причинным комплексом наступившего события. Так же стоит отметить, что воздействие источника на сохранность груза происходит на всем перевозочном процессе. Само по себе воздействие не может исключаться, а лишь компенсироваться специальными организаторскими комплексами на технологическом, техническом и организационном уровне как во время организации, так и на протяжении всей перевозки.

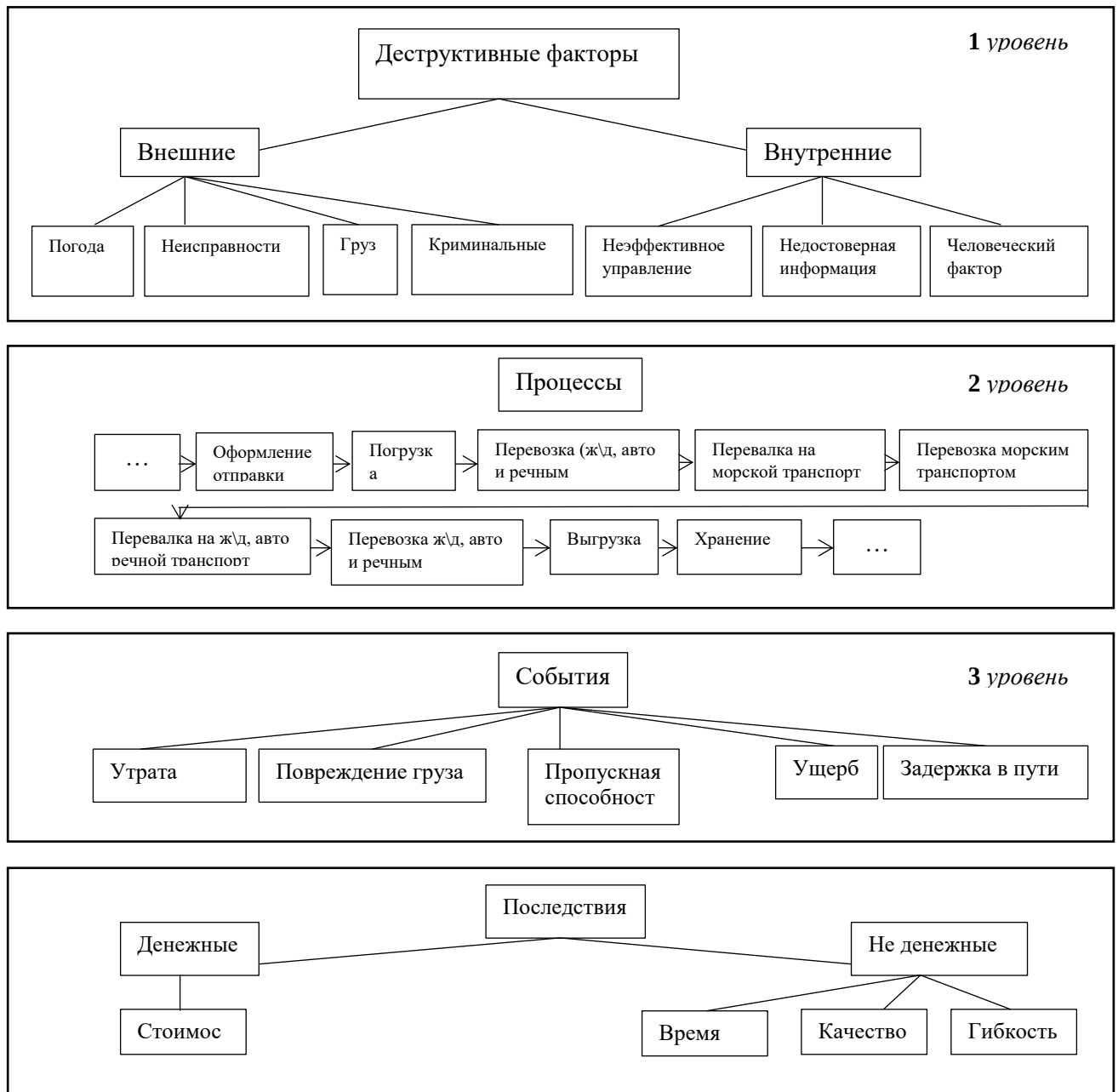


Рисунок 1.3. – Операционная модель определения морских логистических рисков

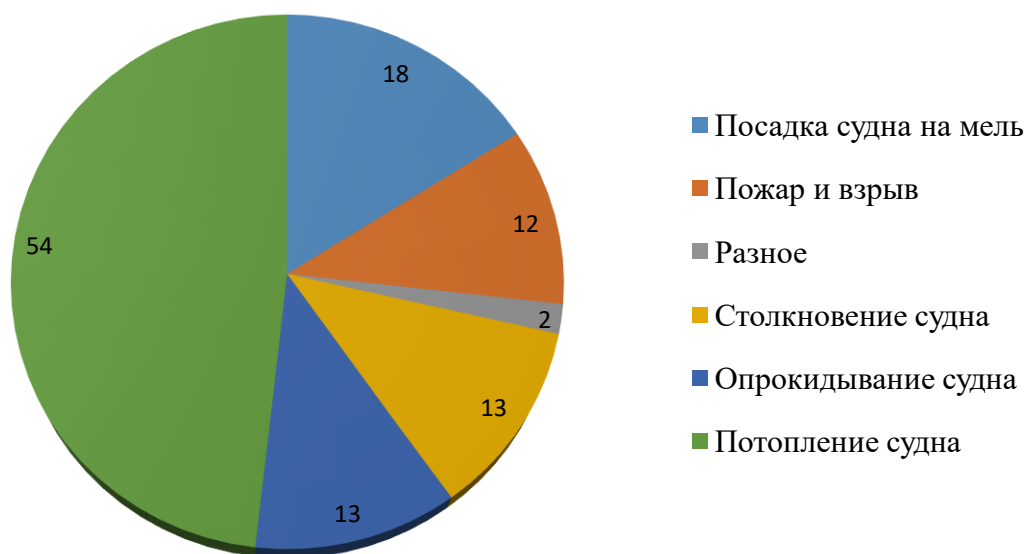


Рисунок 1.4. – Причины несохранности груза при морской перевозке

1.6 Влияние несохранности груза на результативность выполнения деятельности грузового перевозчика

Несохранность груза с экономической точки зрения воспринимается как неблагоприятный экономический эффект. Данные события оказывают экономическое воздействие на субъекты перевозки такие как перевозчик и заказчик.

С точки зрения экономики и логистики, сохранность груза определяется в стоимостном эквиваленте. Основными логистическими требованиями, предъявляемыми к системе доставки грузов со стороны конечного потребителя, является «доставка в нужном количестве», «доставка точно в срок» и «доставка с минимальными затратами» [57].

Однако восприятие груза стоимостными показателями является нерациональной, по причине определения предметности груза (рис. 1.5). Понятие груз имеет несколько толкований, так как данный объект встречается в разного рода областях. Согласно экономическому словарю *груз*– это товар, находящийся в процессе перевозки, юридическому *груз*– это объект перевозки, принятый перевозчиком в установленном порядке. Сам груз может выступать в любых

агрегатных состояниях и размерах. Груз как объект может, как представлять ценность, так и не иметь ее. Фундаментальным утверждением считается что *груз*— это предмет, перемещаемый в пространстве. Таким образом, можно определить, что *груз*— это предмет, принятый перевозчиком в установленном порядке, имеющий количественные, качественные и финансовые характеристики, перемещающийся в пространстве [85].

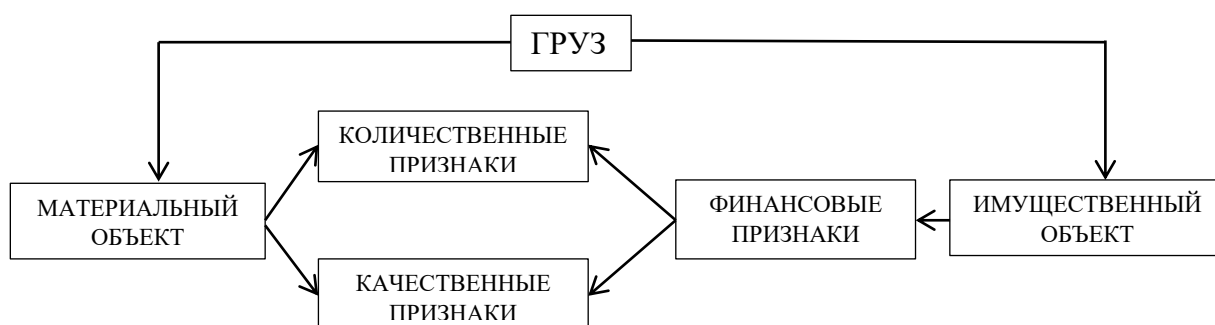


Рисунок 1.5. – Схема предметности груза

Уровень утраченных по различным причинам грузов, по данным «РОСГОССТРАХ», составляет 0,3-0,45% от общего объема грузопотока, так на автомобильном - 0,3%, из них 70% приходится на хищения, остальные 30% - на аварии и крушения.

По данным «РОССЮРВЕЙР» каждая 6-ая перевозка сопровождается с неправильным или недостаточным креплением, упаковкой и размещением груза.

По данным международных страховых экспертных оценок, угроза потерь материальных ценностей только по таким факторам, как халатность и кражи, составляют минимум 15% годового оборота компаний [106].

1.7 Понятие транспортного риска несохранности груза

Понятие риска используется во многих областях, где оно приближенно к рамкам локализованной деятельности. В случае с транспортом целесообразно придерживаться экономического понятия риска, по причине определения транспорта как сферы экономической деятельности и сектора экономики. Риск — это возможность возникновения неблагоприятных ситуаций в ходе реализации планов [99], а применительно к транспорту в ходе перевозочного процесса.

Различают следующие функции риска:

- *Стимулирующую*, состоящую из двух аспектов *конструктивного* (риск при решении задач выполняет роль катализатора) и *деструктивного* (принятие и реализация решений с необоснованным риском ведет к авантюризму).
- *Защитную*, состоящую из двух аспектов *историко-генетического* (субъект всегда стихийно ищет формы и средства защиты от возможных нежелательных последствий) и *социально-правового* (необходимость внедрения правомерности риска).

Риску присущ ряд черт, среди которых можно выделить [99]:

- противоречивость;
- альтернативность;
- неопределенность.

Данные черты присущи понятию риска и определяют его как четко сформулированный объект транспортной деятельности.

В зависимости от возможности результата (рискового события) риски можно подразделить на *чистые* (означают возможность получения отрицательного или нулевого результата) и *спекулятивные* (выражаются в возможности получения как положительного, так и отрицательного результата).

Согласно [99], структурно риск можно описать с помощью следующих характеристик: опасность, подверженность риску, уязвимость (чувствительность к риску) и степень взаимодействия рисков (рис 1.6.)

Опасность— потенциальная угроза возникновения ущерба или другой формы реализации риска, обусловленная спецификой объекта, особенностями рисковой ситуации и природой ущерба.

Подверженность риску— характеристика ситуации, чреватой возникновением ущерба или другой формы реализации риска.

Уязвимость— степень или интенсивность, с которой может возникнуть ущерб различного размера в отношении рассматриваемого объекта, т.е. реализоваться соответствующая опасность.

Взаимодействие с другими рисками, эта характеристика предполагает рассмотрение группы рисков.

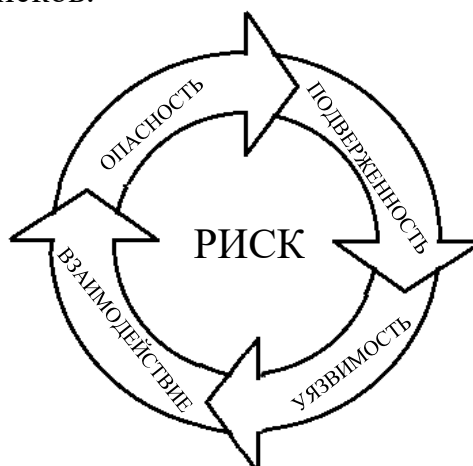


Рисунок 1.6. – Структурные характеристики риска

Существует множество классификаций и видов риска, что подразумевает гибкий характер природы риска. Научным сообществом сформулировано, [99] что в зависимости от основной причины возникновения (базисный или природный риск) риски делятся на: природно-естественные, экологические, политические, транспортные, коммерческие.

Транспортные риски– это риски, связанные с перевозкой грузов транспорта. Данные риски являются чистыми и относятся к рискам техногенного характера, [108] который включает в себя риски в рамках транспортных систем. Кроме того, также они могут подразумевать технические, политические и коммерческие риски, по причине активного использования транспорта на основе процедуры взвешивания рисков. Транспортные риски несохранности груза – это риски несохранности (повреждения, порче, утери, убыли) груза при перевозке.

1.8 Анализ ранее выполненных работ, направленных на повышения сохранности груза

В области перевозок с точки зрения несохранности грузов научно-исследовательской деятельностью занимались следующие авторы.

Раяюшкина А. А. в своей работе [75] определяет несохранность груза на технологическом уровне. Масштаб данной работы определен применительно к плодовоовощной продукции. Автор предлагает повышения сохранности

плодоовощной продукции, за счет уменьшения ее повреждений в процессе транспортирования.

Проведен всесторонний теоретический анализ влияния типа и состояния дорожного покрытия, скорости движения АТС, различных параметров его нагружения и поддресоривания на колебания его кузова и тары с грузом, показавший, что наиболее сильное воздействие на величину Z оказывает высота неровности дорожного покрытия, скорость движения АТС, жесткость подвески, количество размещаемой в кузове тары как в горизонтальном, так и в поперечном направлении, масса единицы перевозимого груза. [75]

В работе [38] Егорова Н. В. представляет методические положения и рекомендации по повышению эффективности доставки медицинского оборудования автомобильным транспортом за счет повышения качества перевозки.

В работе разработано определение требований к оценке качества перевозки медицинского оборудования. Проанализировано согласно основным требованиям учреждений здравоохранения по важности к перевозки автомобильным транспортом (рис. 1.7). Выявлен приоритетный фактор качества, как сохранность груза.

Для комплексной оценки уровня качества перевозки медицинского оборудования предложен комплексный показатель, который рассчитывается по формуле 3.1.

$$K_o = \sum_{i=1}^n \beta_i K_i = \beta_{сд} K_{сд} + \beta_{ск} K_{ск} + \beta_{комп} K_{комп} + \beta_{уст} K_{уст} + \beta_{дм} K_{дм} + \beta_{тр} K_{тр} + \beta_{с} K_{с} + \beta_{стр} K_{стр} + \beta_{тг} K_{тг} + \beta_{инф} K_{инф} + \beta_{впс} K_{впс} + \beta_{вп} K_{вп} + \beta_{отн} K_{отн} + \beta_{д} K_{д} + \beta_{сп} K_{сп} \quad (1.2)$$

$$\text{При } 0 \leq K_i \leq 1, 0 \leq \beta_i \leq 1, \sum_{i=1}^n \beta_i = 1, K_o \rightarrow 1,$$

где K_o – Комплексный показатель;

K_i – показатель качества перевозки;

β_i – коэффициент весомости, учитывающий долю каждого показателя качества и их взаимовлияния при общей оценке качества;

n – количество учитываемых показателей качества ($i=1,2,3 \dots n$) в данном случае $n=15$.



Рисунок 1.7. – Структура основных требований лечебно-профилактических учреждений по важности к перевозке нового оборудования автомобильным транспортом

В работе Машинистова Ю.А. [54] предложены теоретические положения и методы повышения безопасности и сохранности перевозок в смешанных автомобильно- железнодорожных сообщениях. Разработана математическая модель, обеспечивающая оптимизацию затрат на обеспечение перевозок, в которой экономический эффект обеспечения безопасности транспортного узла представлен как квадратичная функция от затрат на обеспечение различных компонентов безопасности.

При проведении анализа технологии перевозочного процесса и коммерческих неисправностей позволяет выделить факторы, определяющие сохранность перевозимых грузов и безопасности перевозки. Автор определил такие факторы как: применяемые схемы размещения и крепления грузов в контейнере при их погрузке в контейнеры на терминально-логистических комплексах (ТЛК), применяемые средства механизации при погрузке, вид груза, тип и конструкция контейнера, определяя качество погрузки грузов в целом.

Алиев Г.Н. в своей работе [54] определяет совершенствование переработки грузопотоков на терминально-логистических комплексах (ТЛК) при мультимодальной доставке грузов в крупнотоннажных контейнерах, включая разработку рекомендаций по выбору вариантов перегрузки грузов, повышению сохранности грузов и контейнеров и документационному сопровождению перевозки.

В работе автором разработан метод обоснования выбора вариантов передачи их с автомобильного на железнодорожный транспорт.

Актуальными являются исследования авторов по оценки рисков применительно к автомобильному транспорту. Государев В.М. в своей работе [29] разрабатывает научные подходы формирования комплексной системы управления экономическими рисками в международных транспортных коридорах (МТК). Основной идеей исследования автора является разработка комплексного подхода к управлению экономическими рисками с учетом гармонизации экономических отношений субъектов МТК.

Разработаны концептуальные подходы и механизм формирования комплексной системы управления экономическими рисками на территории Российской Федерации. Предложен алгоритм управления экономическими рисками в МТК, основывающийся на информационной системе, включающей базу данных и базу знаний о комплексном управлении рисками и формируемой в составе информационно-логистических центров МТК; [1] Автором предложен алгоритм управления экономическим и рискам и в МТК на базе информационной системы (рис. 1.8).

В работе Мартынюка И. В. [53] разработаны и обоснованы технологические мероприятия по организации перевозки опасных грузов (ОГ), направленные на снижение ущербов от возникновения вероятных транспортных происшествий на маршрутах следования составов ОГ и в крупных железнодорожных узлах, повышение безопасности железнодорожных перевозок ОГ во взаимодействии с другими видами транспорта и окружающей средой.

Выделены основные этапы аварийности и оценки риска возникновения ЧС, включающие:

- выявление факторов риска возникновения ЧС;
- оценку обстоятельств и частоты их возникновения;
- изучение характера и последствий аварий и (или) ЧС.

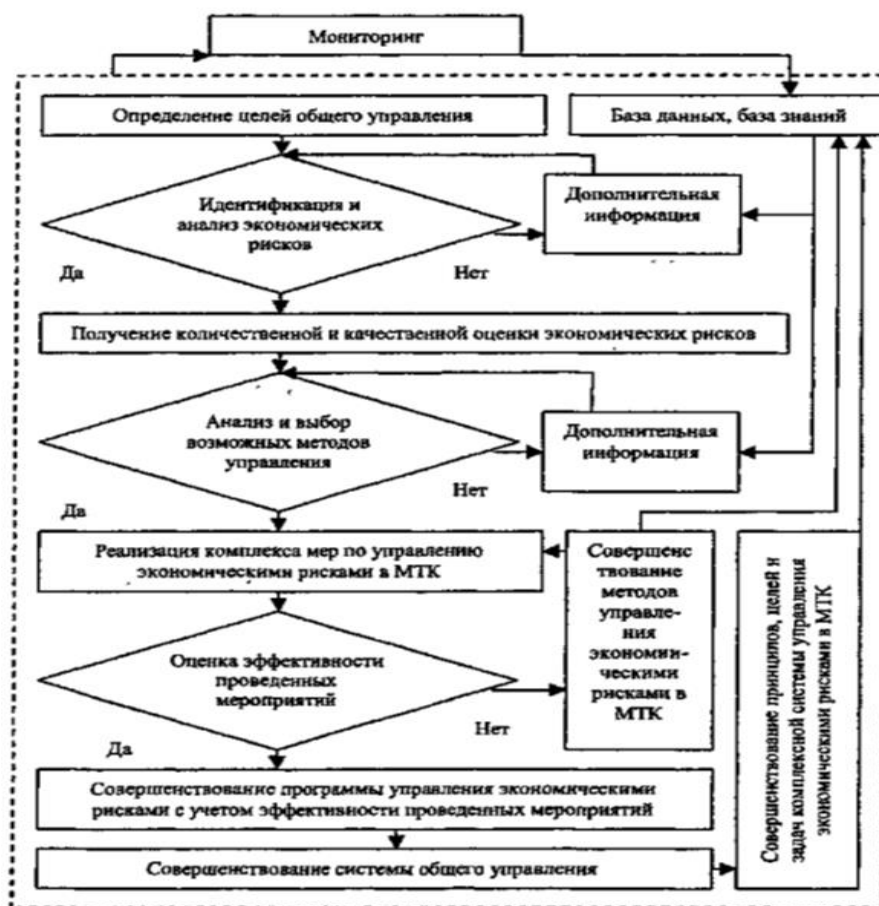


Рисунок 1.8. – Алгоритм управление экономическими рисками в МТК на базе информационной системы

Предложено рассматривать систему статистических данных о крушениях и авариях, маркированную по времени, в формате итоговых просуммированных данных по годам, как одну реализацию некоего абстрактного пуассоновского процесса. Возможно также рассмотрение потока опасных событий как пуассоновского потока случайных событий с переменной интенсивностью, если речь идет о значительном промежутке времени. Предложено в качестве вспомогательной задачи рассматривать статистическую модель безопасности движения поездов на ограниченном отрезке времени (год), как стационарный пуассоновский поток событий, для которого вероятность того, что на отрезке времени длины τ наступит ровно k событий:

$$P\{X(t, \tau) = k\} = a^k e^{-a} / k!, \quad (1.3)$$

где $X(t, \tau)$ - функция количества случайных опасных событий;
 k - количество опасных событий на протяжении рассматриваемого времени;
 $a = \lambda \tau$ - параметр;
 λ - интенсивность потока опасных событий;
 τ - рассматриваемый интервал времени.

В работе Бродецкого Г. Л. [8] рассмотрена задача выбора оптимального способа доставки грузов с учетом рисков на основе дерева решений. При этом процедуры оптимизации представлены как для классического, так и для неоклассического подхода к анализу рисков. Выбор и использование метода дерева решений для задач рассматриваемого типа обусловлены его атрибутами. С одной стороны, этот метод прост и нагляден, он позволяет лицу, принимающему решение (ЛПР), учитывать все значимые факторы, которые оказывают случайные воздействия на конечный экономический результат. С другой стороны, метод дает возможность учесть предпочтения ЛПР в формате его отношения к риску (результаты выбора будут представлены и для нейтральных, и для осторожных, и для склонных к риску ЛПР).

Шпилько С. В. в работе [111] произведен учет рисков грузовладельцев в модели транспортной задачи в сетевой постановке. Автор акцентирует представление доставке в виде трех взаимосвязанных уровней: *топологии, технологии, состава участников*. В соответствии с указанным подходом, на уровне «топология» система доставки — это совокупность пунктов, формирующих схему доставки (пункты отправления, назначения, перевалки) (рис. 1.9).

Автором представлена модификация экономико-математической модели транспортной задачи в сетевой постановке, которая позволяет оптимизировать состав системы доставки грузов с учетом основного фактора риска грузовладельца — потери времени, что отражено в целевой функции в качестве результата потерь времени — потерь финансовых, а также в соответствующих ограничениях.

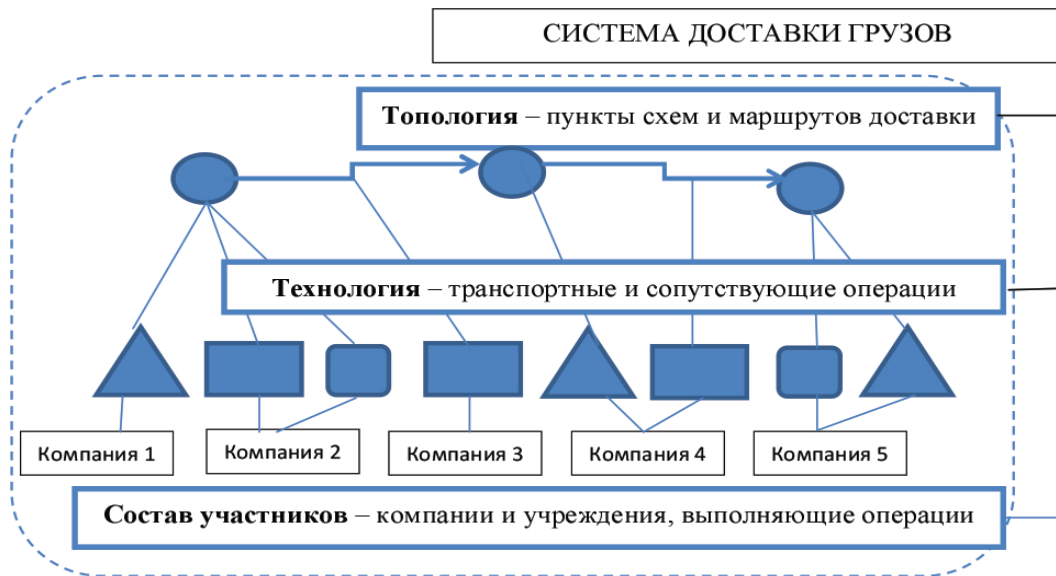


Рисунок 1.9. – Система доставки грузов

Модель отражает стремление минимизировать расходы на доставку единицы груза с учетом возможных потерь прибыли, обусловленных рисками при транспортировке:

$$Z = \sum_{i=0}^{n+1} \sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{ij}} R_{ij}^{TP,l} (\Delta t_{ij}^l) \cdot x_{ij}^l + \Delta \Pi \left(\sum_{i=0}^{n+1} \sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{ij}} \Delta t_{ij}^l \cdot x_{ij}^l \right) \rightarrow \min \quad (1.4)$$

где Z - расходы;

$R_{ij}^{TP,l}$ - суммарные транспортные затраты;

Δt_{ij}^l - потери времени;

x_{ij}^l - вводный параметр управления.

В работе Онищенко С. П. [62] представлена идентификация основных факторов риска в процессе доставки грузов с участием морского транспорта, а также определение их возможного влияния на финансовые результаты грузовладельца от реализации товаров, доставляемых морем.

Идентифицируя факторы риска для грузовладельца в процессе морской перевозки, автор принимает за основу в качестве риска – *возможную потерю прибыли* от реализации товара, который доставляется морским транспортом. Данный риск является коммерческим.

Система факторов риска и результатов их возможного влияния на прибыль от реализации товаров, доставляемых морем, в текущем временном отрезке представлена на рисунке 1.10.

Осуществлена *декомпозиция факторов риска* – отклонения времени, потери количества и качества груза – по *структуре системы доставки грузов* (схема доставки, технология и состав участников). Проанализировано поведение случайных величин – отклонения времени, количества и качества груза. Получено выражение прибыли экспортера (импортера)-грузовладельца от реализации партии товара с учетом риска транспортировки. Представлен методический подход по определению *допустимых значений* отклонений времени доставки, потерь количества и качества с точки зрения финансового итога экспорта (импорта). [62]

В работе Баранова Ю. Н. [3], рассмотрены методологические аспекты анализа рисков при транспортировке опасных грузов автомобильным транспортом, в системе «человек – машина – среда – груз» на основе разработке базовых технологических блоков.

Процесс зарождения и развития риска представлен автором влиянием различных факторов и условий, определяемых системой Ч – М – С – Г. Функциональная модель развития риска при перевозке ОГ, представлена в виде схемы (рис. 1.11). [3]

В работе Волкова В.Д. [16] на основе исследований, проведенных автором при разработке материала к дисциплине «Управление рисками в логистических системах» в МАДИ в качестве рабочей версии принята следующая близкая к древовидной иерархическая структура воздействия на риски:

- подходы (приемы) управления рисками;
- методы (способы) воздействия на риски;
- средства реализации способов воздействия на риск.

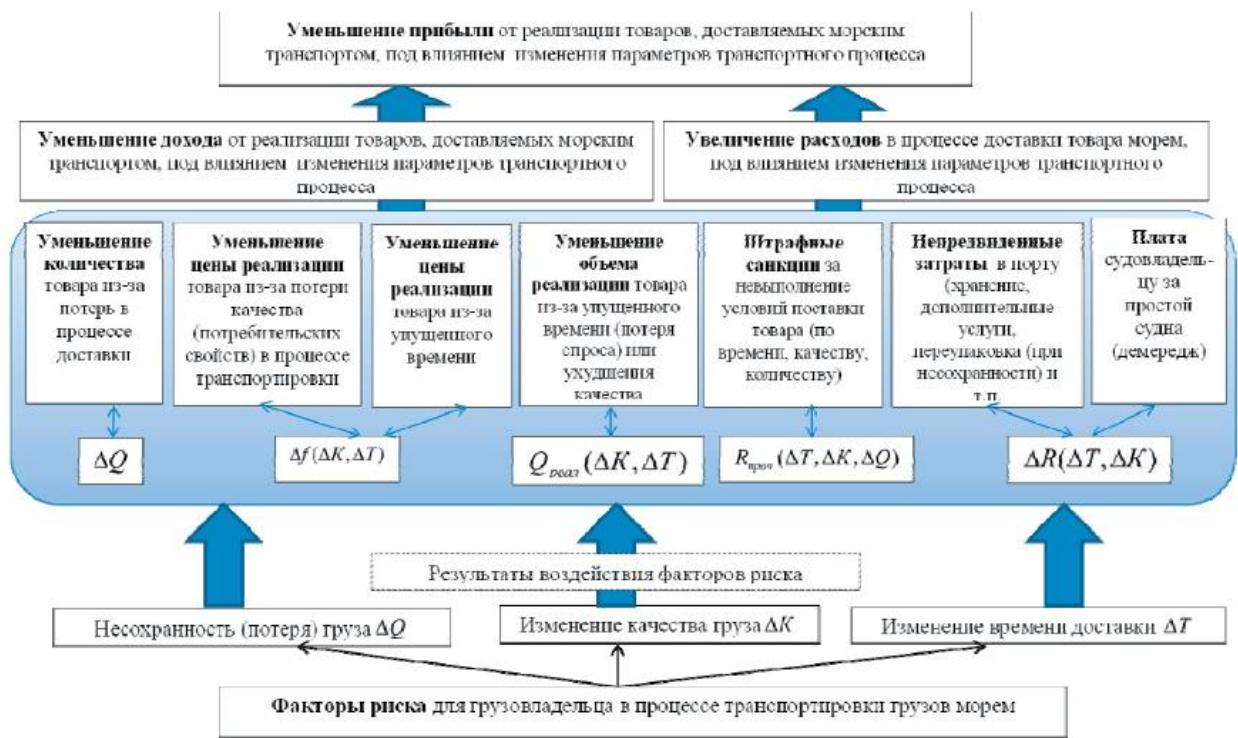


Рисунок 1.10. – Результаты влияния факторов риска в процессе доставки морем (с позиции грузовладельца)

Автор [67] Помазанов А.Н. определяет, что при оценке надежности перевозок важное значение имеет показатель надежности сохранной доставки i -го материального потока $K_{Ni}^{\text{сохр.}}$, который определяется отношением объема i -го материального потока доставленного сохранным к плановому объему i -го материального потока:

$$K_{Ni}^{\text{сохр.}} = \frac{\text{объем сохранного груза}}{\text{плановый объем груза } i\text{-го материального потока}}. \quad (1.5)$$

Соответственно рассчитывается показатель риска несохранности доставленного груза i -го материального потока $K_{Ri}^{\text{сохр.}}$:

$$K_{Ri}^{\text{сохр.}} = 1 - K_{Ni}^{\text{сохр.}}. \quad (1.6)$$

Данный риск вызван причинами, связанными с ограблением, кражей, ДТП, недостачей, воздействием влаги или нарушением режима перевозки [67].

В работе [48] Курганов В.М. предлагает оценивать надежность транспортных систем вероятностью выполнения перевозки в согласованное с заказчиком время и вероятностью обеспечения сохранности груза. Для оценки

последствий невыполнения согласованных в договоре перевозки параметров надежности рекомендуется показатель критичности. Для его расчета используются как натуральные, так и стоимостные измерители, характеризующие итоги транспортировки груза.

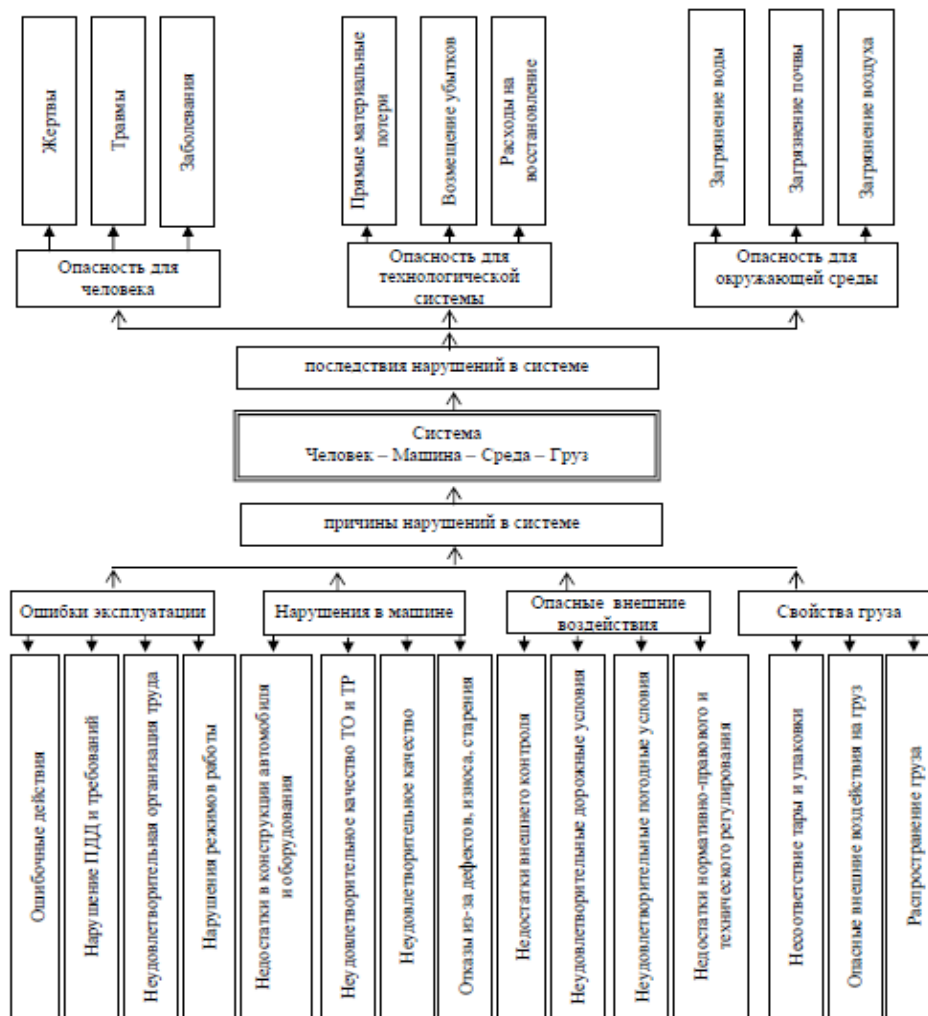


Рисунок 1.11. – Функциональная модель развития риска при перевозке опасных грузов

Если рассматривать единичную реализацию транспортного процесса, то формула для расчета его надежности по i -му параметру (сохранности перевозимого груза или своевременности перевозки), характеризующему полный или частичный отказ в доставке груза, будет иметь вид [47].

$$P_i = 1 - \frac{m_i}{M_i}, \quad (1.7)$$

где m_i – количество параметров, выполненных с отклонениями от согласованных требований

M_i – количество контролируемых параметров i -го вида транспортного процесса

Вероятность отказа транспортной системы в ходе осуществления транспортного процесса, можна рассчитать по формуле [47]:

$$R_i = \frac{m_i}{M_i}. \quad (1.8)$$

Критичность отказа оценивается его последствиями, для чего можно привлекать в зависимости от условий и целей оценки как натуральные, так и стоимостные измерители, характеризующие итоги транспортировки груза [48].

Формула для расчета коэффициента критичности отказов функционирования системы имеет вид [47]:

$$S_{ij} = R_i W_j, \quad (1.9)$$

где W_j – натуральный или стоимостной результирующий показатель, характеризующий транспортный процесс, в ходе которого возник i -ый отказ

Критерием надежности транспортной системы является отношение числа выполненных заявок на доставку без нарушений требований заказчика к общему числу заявок, принятых к исполнению за рассматриваемый период [33].

Кроме того, вопрос сохранности груза прямо или косвенно с точки зрения безопасности и качества перевозочного процесса, затрагивался авторами: Гончарова Н.В., Фаст О.Ф., Пономарева Е.А., Цанев И.А., Маркелов Г.Я., Филатова Е.В., Жаков В.В., Герами В.Д., Афанасьева Л.Л., Бронштейн Л.А., Трофименко Ю.В., Мазо Л.А., М. Ханнинен, Т. Арола, Дж. Илитало Лукинский В.С., Губенко А.В., Мочалин С.М., Курганов В.М., Миротин Л.Б., Некрасов А.Г., Грязнов М.В. и др. Во всех работах сохранность груза фигурирует приоритетным фактором безопасности, качества, ответственности перевозчика в рамках грузовых перевозок.

Согласно синопсиса ранее выполненных работ было выявлено: отсутствие общепринятой, универсальной классификации несохранности груза, дефицит описания факторов влияющих на сохранность груза. Ранее выполненные исследования несохранности груза применимы к определенному виду груза или локализованы на определенное количество влияющих на сохранность груза факторов. Исследования авторов базируются на стоимостных или на количественных показателях, минуя качественные, что является достаточным упущением. В работах посвященных оценке рисков несохранности груза в комплексе не достаточно уделяется внимание внешней среде и составляющим ее факторам риска.

1.9 Выводы по главе

В результате проведения анализа предыдущих работ и исследований по вопросу сохранности груза и рисков с ним связанных, были сформулированы следующие выводы:

1. Сохранность груза является первостепенным обязательством перевозчика по договору перевозки груза. Кроме того, исходя из анализа природы несохранности груза и положения перевозчика как маклера, сохранность также выступает как главное условие перевозки для клиентов и заинтересованных лиц в объекте перевозке.

2. Сохранность груза выступает как наиболее приоритетный параметр качества в сфере автомобильных перевозок, вне зависимости от вида перевозки.

3. Мероприятия, направленные на повышение уровня сохранности груза, можно условно разделить на: правовые, технологические, технические, организационные и экономические.

4. Исходя из анализа ранее выполненных работ, можно определить, что масштаб вопроса сохранности груза автомобильным транспортом базируется относительно вида груза, подвижного состава, маршрута и вида транспорта. Выявлен дефицит в области перевозок груза с точки зрения сохранности применительно к автомобильному транспорту.

5. Существующие методики идентификации и оценки рисков несохранности груза носят локальный характер и применительно к виду, субъекту, маршруту и технологии перевозки груза. Не существует обобщенной и общепринятой методики идентификации рисков несохранности груза.

6. При том что сохранности груза уделяется должное внимание, природа несохранности груза является недостаточно описанной, отсутствует общепринятая классификация несохранности груза, номенклатура факторов несохранности груза. Данное положение обуславливает не только дефицит информативности, но и делает невозможным определение рисков несохранности груза.

7. Описанные факторы (риски) воздействующие на сохранность груза имеют как количественные, так и качественные признаки.

8. Отсутствует механизм формирования комплексной оценки сохранности груз при перевозке на автомобильном транспорте, которая должна выражаться как последовательность идентификации и формализации факторов несохранности груза.

На основании вышеизложенного была сформулирована цель исследования.

Цель исследования – повышение эффективности перевозочного процесса на автомобильном транспорте путем оценки риска несохранности груза и использования закономерности влияющих на неё факторов.

Для достижения поставленной цели, с учетом выполненного анализа результатов предыдущих работ, сформулированы следующие задачи:

1. Разработать структурно-логическую схему факторов, влияющих на сохранность груза на автомобильном транспорте.

2. Определить номенклатуру доминантных факторов, влияющих на сохранность генерального груза при перевозке автомобильным транспортом в междугородном сообщении.

3. Раскрыть механизм комплексной оценки риска несохранности генерального груза при перевозке автомобильным транспортом в междугородном сообщении.

4. Выявить зависимость формирования комплексной оценки риска несохранности генерального груза при перевозке автомобильным транспортом в междугородном сообщении и определить численные значения входящих в нее параметров.

5. Разработать методику оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом, направленную на повышение сохранности груза

6. Разработать пути практического использования результатов исследования и рассчитать экономическую эффективность от внедрения методики оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом.

2 АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая методика исследования

Проводимое исследование базируется на общей методике исследования, схема которой представлена на рисунке 2.1. Она включает в себя анализ ранее выполненных работ и исследований, постановку цели исследования и определение задач для достижения поставленной цели, проведение аналитических и экспериментальных исследований, получение результатов исследования, разработка методических и технических средств по результатам исследовательской деятельности, применение результатов исследования.

Цель исследования – является повышение эффективности перевозочного процесса на автомобильном транспорте путем оценки риска несохранности груза и использования закономерности влияющих на неё факторов.

Объектом исследования является сохранность груза с момента принятия к перевозке до момента выгрузки с автотранспортного средства, а **предметом исследования** – предварительная оценка риска несохранности генерального груза на автомобильном транспорте в междугородном сообщении.

В процессе аналитических исследований описывается природа несохранности груза, разрабатывается структурная схема факторов несохранности груза, разрабатывается механизм комплексной оценки сохранности груза. Данный механизм включает в себя последовательность процессов, которые системно описывают формирование несохранности груза. В качестве основных этапов выделяется:

- качественный анализ рисков несохранности груза, включающий в себя процедуру идентификации и формализации рисков несохранности груза;
- выбор методик для качественной и количественной оценки рисков несохранности груза;
- выбор методики свертки разнородной информации и разработка решающего правила для количественной, комплексной оценки риска несохранности груза.

В экспериментальных исследованиях отражено применение аналитических исследований для оценки риска несохранности груза в рамках субъекта перевозок.

Для достижения поставленной цели, с учетом выполненного анализа результатов предыдущих работ, сформулированы следующие *задачи*:

1. Разработать структурно-логическую схему факторов, влияющих на сохранность груза на автомобильном транспорте.

2. Определить номенклатуру доминантных факторов, влияющих на сохранность генерального груза при перевозке автомобильным транспортом в междугородном сообщении.

3. Раскрыть механизм комплексной оценки риска несохранности генерального груза при перевозке автомобильным транспортом в междугородном сообщении.

4. Выявить зависимость формирования комплексной оценки риска несохранности генерального груза при перевозке автомобильным транспортом в междугородном сообщении и определить численные значения входящих в нее параметров.

5. Разработать методику оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом, направленную на повышение сохранности груза

6. Разработать пути практического использования результатов исследования и рассчитать экономическую эффективность от внедрения методики оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом.

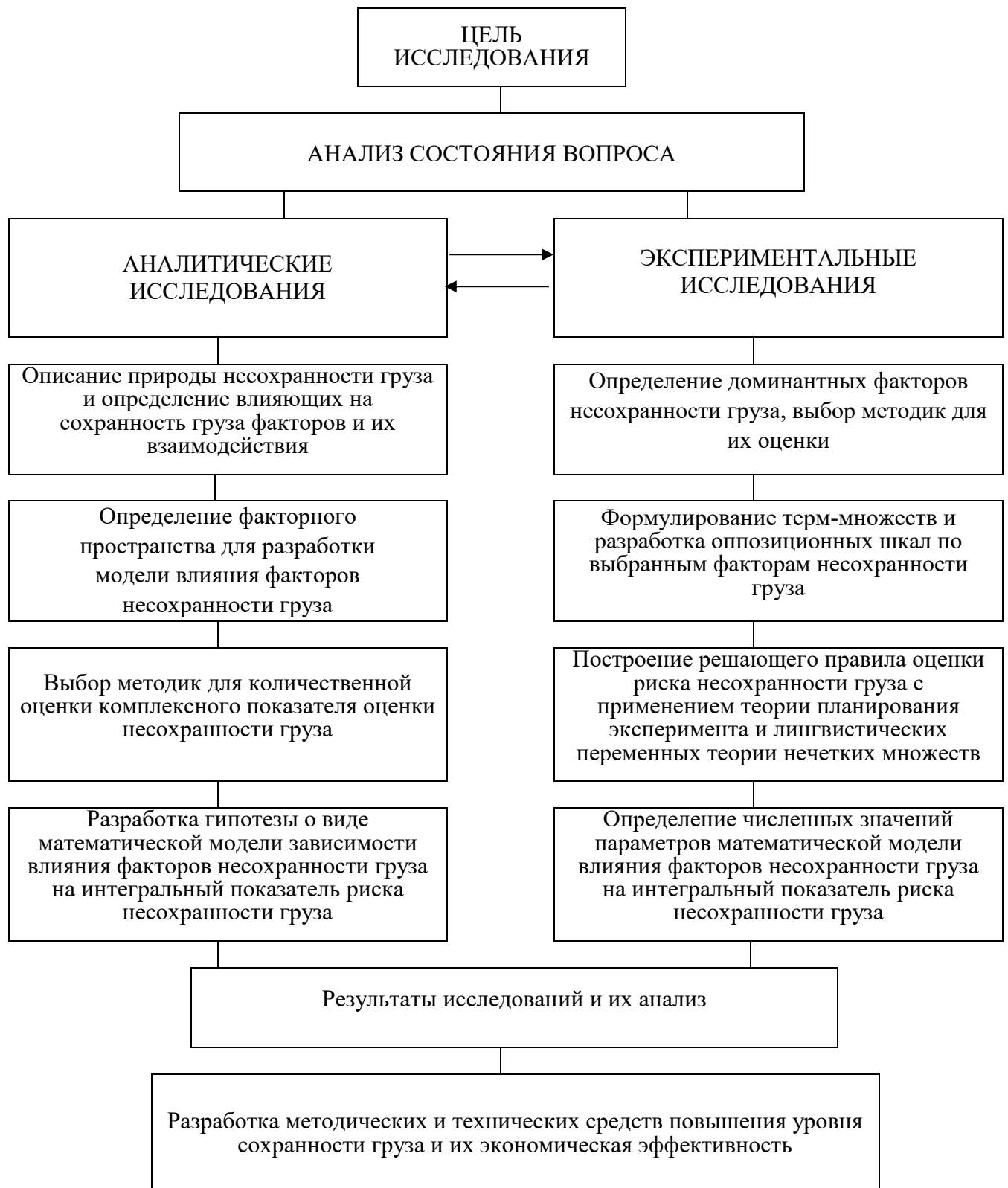


Рисунок 2.1 Схема общей методики исследования

2.2 Целевая функция исследования

Целевая функция исследования, представляющая собой минимум риска несохранности груза, имеет неявные зависимости и может быть представлена в виде аналитического выражения следующим образом:

$$R = f(X, Y) \rightarrow \min, \quad (2.1)$$

где R — риск несохранности груза;

X — показатель альтернативности организации перевозки;

Y — показатель неопределенность перевозочного процесса.

Субъект, осуществляющий перевозочную деятельность, выступает как перевозчик с понятием и принятием риска. Риск несохранности груза формируется согласно характеризующими его параметрами альтернативности и неопределенности.

Риск обусловлен неопределенностью. Под неопределенностью в этом случае понимают неполное или неточное представление о значениях различных параметров в будущем, порождаемой неполнотой и (или) неточностью информации об условиях реализации решения [13]. Неопределенностью выступает неполнота, неточность реализации процесса перевозки при условии инвариантности. Существование риска непосредственно связано с наличием неопределенности, по причине спонтанности проявления факторов риска несохранности груза и случайностью наступления событий предписывающего риска, которая определяет различный исход событий в процессе перевозки с идентичными параметрами организации.

Альтернативность предполагает необходимость выбора двух или нескольких возможных вариантов решений. Отсутствие возможности выбора снимает разговор о риске. Там где нет выбора, не возникает рискованная ситуация и, следовательно, не будет риска [78]. Альтернативностью выступает количество возможных вариантов перевозочного процесса, что предполагает выбор из возможных вариантов решений при организации перевозки.

2.3 Выбор стратегии управления рисками

В настоящее время в экономической науке различают реактивную и превентивную модели управления хозяйственным риском. По существу, вид модели управления риском определяется преимущественно методами и инструментами, используемыми при осуществлении регулирования хозяйственных рисков [22]. Реактивная модель управления рисками предполагает использование инструментария, направленного на фиксирование и реагирование факта наступления риска. Превентивная, в свою очередь, направлена на прогнозирование и своевременное предотвращение наступления риска.

В научной литературе [4, 9, 12, 14, 18, 20] насчитывается множество инструментов управления рисками, каждый из которых имеет собственные модификации, обусловленные особенностями проявления тех или иных хозяйственных рисков. Группировка стратегий управления предпринимательскими рисками и соответствующие инструменты их реализации представлены в табл. 2.1.

При планировании и организации процесса перевозки груза, субъект руководствуется обязанностью в сохранности груза. Исходя из данного утверждения, организация перевозок должна строиться на обеспечении сохранности груза от момента принятия груза к перевозке и снижении всех определенных и латентных рисков к минимуму. Наступление событий несохранности груза, как переход от риска к случаю, в большинстве случаев возникает в процессе транспортировки. Избежание данных событий возможно при уменьшении величины потенциала риска на стадии организации перевозки при помощи воздействия инструментария в виде определённых мероприятий. Данное положение определяет выбор, в рамках настоящего исследования, превентивной стратегии риска и потребность в рациональной и действительной оценке риска несохранности груза.

**Группировка стратегий управления рисками и соответствующие
инструменты их реализации**

Стратегия управления рисками	Инструменты реализации стратегии управления рисками
Стратегия уклонения от риска	исключение предпринимательской деятельности из сфер бизнеса, где имеется высокий уровень риска; отказ от ненадежных партнеров; отказ от рискованных проектов; диверсификация предпринимательской деятельности.
Стратегия превентивного управления рисками	уменьшение времени нахождения организации в рискованных областях; сокращение вероятности наступления рисков; разукрупнение объектов, которые являются источником повышенного риска; рациональное распределение рискованных областей предприятия во временном пространстве; формирование целевых программ управления рисками; превентивное воздействие на источник генерации рисков; принятие соответствующих мер по обеспечению безопасности активов предприятия; использование механизма диссипации риска и др.
Стратегия компенсации риска	формирование резервного фонда для покрытия ущерба
Стратегия принятия риска	практическое отсутствие мер по управлению и распределению рисков; функционирование предприятия в режиме, исключающем использование превенций в отношении рискованных факторов; фактическое погашение ущерба в результате наступления неблагоприятных событий и др.
Стратегия страхования рисков	страхование локальных рисков; хеджирование; не страховой трансферт риска; страхование совокупных рисков и др.

2.4 Факторы несохранности груза

Из анализа, представленного в первой главе, сформулирована проблема отсутствия описания природы несохранности груза применительно к автомобильному виду транспорта. Для дальнейшего рационального процесса проведения исследования необходимо описать природу несохранности груза посредством формулировки факторов, влияющих на сохранность груза, и их последующую структуризацию и классификацию. Необходимо отметить, что

факторы, влияющие на сохранность груза, в большинстве случаев выступают как риски несохранности груза.

На основе анализа состояния вопроса и генерации положений системного анализа определена система в рамках исследования рисков несохранности груза, ей является открытая система *«автомобиль – водитель – груз»*, характеристики каждого элемента системы выступают источником формирования рисков несохранности груза в процессе его перевозки.

Перевозка как процесс перемещение объекта имеющего материальную ценность, в рамках договора перевозки, состоит из этапов:

- *организации;*
- *транспортировки.*

Вне зависимости от этапа перевозки груза, факторы, влияющие на сохранность груза, могут быть подверженными и не подверженными влиянию, со стороны субъектов, участников перевозки. К подверженному влиянию факторам относятся организационные мероприятия и технологические процессы, направленные на объект перевозки и влияющие на состояние груза [94].

Одним из них является транспортабельность груза, которая определяется состоянием и свойствами груза. Кроме того, на транспортабельность груза влияют манипуляционные действия с грузом, к ним относятся: *упаковка, маркировка, погрузка, разгрузка*. Последние, в свою очередь, входят в группу организационно-технологических факторов. Данные факторы представляют собой подготовительные манипуляции и процессы для осуществления перевозки. Помимо перечисленных к организационно-технологическим относятся: *техническое состояние АТС, квалификация водителя* (психофизиологические и личные качества водителя), *размещение груза в кузове АТС, крепление груза, культура вождение* (манера вождения). Также к данным факторам относятся факторы, имеющие четко определенное число альтернативности и являющиеся неизменными в процессе перевозки, это *выбор ПС, маршрут перевозки*. Данные факторы не могут выступать причинами случаев несохранности груза, однако

оказывают достаточное влияние на сохранность груза в виде их производных факторов.

Факторы, которые неподверженные влиянию, оказывают воздействие на этапе транспортировки. Источником таких факторов является внешняя среда. Данные факторы делятся на дорожно-климатические и социально-политические. К дорожно-климатическим фактором относится *природно-климатическое и дорожное воздействие*. К социально-политическим относятся *политические воздействия, аварийность, криминальные действия и административные воздействия* (данный фактор не является риском, т.к. не может констатироваться как причина несохранности груза). Кроме того, такие факторы *состояние груза, сопроводительные документы* (полученная информация о грузе и его свойствах) следует рассматривать как проявление внешней среды, так как данные факторы являются социальными, т.е. полученными от субъекта (грузоотправителя, грузополучателя), а также фактор культуры вождения, который, в свою очередь, при взаимодействии с другими факторами выступает как внешне социальный фактор. Фактор технического состояния АТС также следует обозначить внешней средой, т. к. при взаимодействии с другими факторами, приобретает случайный характер.

Следует отметить, что в зависимости от расстояния перевозки, а именно с его увеличением- увеличивается риск несохранности груза, а значит более восприимчивой к риску несохранности груза следует считать перевозку в междугородном сообщении [94]. Согласно общепринятой классификации грузов и действующими нормативно-правовыми актами менее регламентированной, с точки зрения сохранности груза, остается перевозка генеральных грузов. В связи с достаточно большой номенклатурой генеральных грузов, особое внимание следует уделять наименее сохраняемым. Сохраняемость груза – это свойство перевозимых объектов, сохранять исправное и работоспособное состояние в течение и после транспортировки [28].

В междугородном сообщении сильное влияние оказывает такой фактор как погодные и дорожные условия, сложность расчета точного времени доставки

груза, форс-мажорные обстоятельства и прочие внутренние и внешние факторы [66].

Из приведенного списка факторов, влияющих на сохранность груза, применительно к междугородной перевозке генеральных грузов, следует выделить факторы несохранности, которые могут выступать и констатироваться как причина наступления случаев несохранности груза. К ним относятся:

Упаковка груза

Упаковка груза играет важную роль для обеспечения сохранности груза, так как упаковка в данном случае является крайней оболочкой груза, что является механизмом защиты объекта от внешней среды и своих составных единиц. Согласно ГОСТу [53] *упаковка* – это средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждения и потерь, окружающей среды и загрязнений, а также обеспечивающих процесс обращения продукции.

Сохранность груза в процессе транспортирования в значительной степени обеспечивается правильной подготовкой груза к перевозке и рациональной упаковкой [45]. Грузы на основании действующих стандартов на продукцию в зависимости от вида упаковки делятся на три группы:

- транспортируемые в таре;
- транспортируемые без тары с частичной защитой отдельных узлов (деталей);
- транспортируемые без тары.

Транспортабельность грузов достигается при помощи упаковки [15].

Термин «упаковка» имеет двойственное значение. Во-первых, упаковка включает в себя любые детали (материалы), используемые для упаковки. Упаковочный материал и вспомогательные упаковочное средство в комплексе с тарой или без нее выполняют функцию упаковки. Во-вторых, упаковка – это конечный продукт операции упаковывания, предназначенный для транспортирования и состоящий как из упаковки, так и содержащихся в ней грузов [45].

Маркировка груза

Маркировкой называют надписи, рисунки, знаки и условные обозначения, которые наносят непосредственно на ГМ (изделие, упаковку или тару) либо на прошитые, наклеенные или привязанные ярлыки (этикетку), для обеспечения идентификации и ускорения обработки груза и характеристики способов обращения с ним при перевозке, хранении и выполнения погрузочно-разгрузочных работ (ПРР). Ее задачей является максимально полная характеристика груза, которая позволяет определить его характер, комплектность, название [15]. Транспортная маркировка должна содержать манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи [26].

Маркировка груза регламентируется ГОСТом [26], где приведены правила, варианты, средства нанесения и виды манипуляционных знаков, надписей и рисунков. Маркировка груза играет важную роль в дальнейшем при манипуляциях с грузом и в дальнейшем успешным проведением последующих мероприятий, таких как размещение, крепление, погрузка и разгрузка груза.

Размещение груза в кузове транспортного средства

Размещение груза — это распределение груза в кузове транспортного средства согласно маркировке груза и обеспечение его сохранности путем рационального крепления груза.

При размещении груза на транспортных средствах и в контейнерах необходимо исключить повреждения груза, тары и упаковки, транспортных средств и контейнеров [26]. Рациональная схема размещения груза выбирается в каждом конкретном случае в зависимости от типа груза, размеров тары (упаковки) и размеров кузова [15].

Крепление груза

Процедура крепления направлена на создание условий снижения возникающих инерционных сил, источником которых является груз, и заключается в создании условий неподвижности объекта перевозки.

Грузы, перевозимые автомобильными транспортными средствами, закрепляются в кузове независимо от расстояния перевозки. Выбор типа крепления

зависит от типа и состава груза [15]. Крепление груза важно, так как груз является источником возникновения различного рода физических сил. Правильно разработанная и примененная схема крепления груза должна обеспечивать неподвижность груза в кузове автотранспортного средства. Согласно [27], помимо проведения процедуры крепления, следует контролировать приведенные в рабочее состояние механизмы и средства крепления в процессе транспортировки груза.

Погрузка груза

Погрузка – наполнение грузом, складирование груза куда-либо, помещение в качестве груза на транспортное средство.

Погрузка груза влияет на смежный ему фактор – крепление груза, по причине выбора метода крепления на основании расположения груза в кузове транспортного средства. Если рассмотреть метод погрузки как фактор, влияющий на сохранность груза, то он имеет практическое применение.

Любая перевозка груза обязательно включает процедуру погрузки, в чем и заключается важность процедуры как фактора влияющего на сохранность груза.

Разгрузка груза

Разгрузка (выгрузка) – опорожнение грузовых транспортных средств, перевозящих материалы, изделия или конструкции.

Фактор разгрузки будет играть важную роль в случаях перевалки груза, или доставки груза нескольким грузополучателям, что приводит к повторной погрузке груза в кузов транспортного средства, а также новой процедуре размещения и крепления груза.

Квалификация водителя

Водитель, как субъект перевозочного процесса и элемент определенной ранее системы, обладает набором психофизиологических, профессиональных и личностных качеств. В силу того, что именно водитель является оператором перевозки и управляет этапом транспортировки, следует рационально с учетом специфики организуемой перевозки назначать водителя. Большинство факторов помимо воздействия на груз, также воздействуют на водителя.

Сохранность груза в период этапа перевозке, является зависимой от организации перевозки. Причиной этому служат статистические и динамические силы источником которых является груз. А также некачественное проведение мероприятий на предшествующем этапе (крепление груза, погрузка, разгрузка, упаковка груза), что в большинстве случаев является основной причиной несохранности груза в пути. Важную роль на сохранность груза в период перевозки играют факторы, которые являются постоянными, то есть сущность, которых отражается в применении на любых видах перевозки, и исключение которых невозможно, такими факторами являются: крепление, размещение, погрузка и разгрузка груза. Следовательно, сохранность груза в момент перевозки будет производной от организационных мероприятий на предшествующем этапе. Кроме того, при организации определяются параметры перевозки, такие как *выбор маршрута, выбор транспортного средства, выбор водителя, выбор средств и методов проведения мероприятий на погрузо-разгрузочном этапе*, что также оказывает влияние на сохранность груза на этапе транспортировки.

На этапе транспортировки факторы, влияющие на сохранность груза, будут отражены внешней средой и субъективно-направленными действиями лиц-участников перевозочного процесса. Сущность влияния внешней среды определяют:

Природно-климатическое воздействие

Проявляющиеся действием природных сил и климатических (погодных) явлений. Действие природных сил происходит в независимости от человека, и оказывают пагубное влияние на груз, и в некоторых случаях на транспортное средство и экипаж. К природному воздействию относятся: стихийные явления, природные действия и катаклизмы.

Под климатом, в узком смысле слова, или локальным климатом, понимают совокупность атмосферных условий за многолетний период, свойственных тому или иному месту в зависимости от его географической обстановки [107]. Метрологическое состояние – совокупность климатических факторов (температура, влажность, давление, скорость и направление ветра, количество и

размер осадков) отражающих природные процессы. Чаще всего на практике фактор природно-климатического воздействия определяется как форс-мажорные обстоятельства. Природно-климатические воздействия определенно являются действием внешней среды.

Аварийность

Представляет собой механическое воздействие вещественно-материальных предметов (объектов) на объект и средство перевозки (груз и АТС соответственно), приводящее к изменению их физического состояния. В большинстве случаев таким воздействием является ДТП.

Криминальные действия

Представляет собой неправомерные действия человека, что приводит к повреждению или утери товара. Такое воздействие носит преступный характер, так как лица осуществляющие воздействия не принимают участия в перевозочном процессе. На практике данное воздействие представляется существенным риском для участников процесса.

На практике распространены случаи убытков груза, вследствие кражи составных единиц груза или груза в целом, что несет преступный характер. Так же в процессе перевозки неблагоприятное воздействие на груз может возникать в процессе управления транспортным средством, а именно махинации с грузом, лиц, которые являются участниками перевозочного процесса. В данном случае речь идет непосредственно о водителе или лицах экипажа.

Политическое воздействие

Представляют собой внешние воздействия страны или субъекта страны, и выражаются в действиях на государственном или административном уровне в виде запретов движения, военных действий, политических, революционных бунтов, народных восстаний, действий таможенных органов и т.п.

Дорожное воздействие

Дорожное воздействие является механическим, где участвует постоянный источник, которым является дорога. Категория и состояние дорог определяет вибрационные воздействия на груз, а расстояние перевозки их продолжительность.

Техническое состояние АТС, кузова и оборудования

Данный фактор представляет собой случаи, приводящие к событиям несохранности груза по причине поломок транспортного средства или оборудования.

Первоначальное состояние груза

Первоначальное состояние груза как одно из составляющих транспортабельности определяется на производственном уровне объекта. Само состояние груза включает в себя текущее состояние объекта и качество технологических и организационных мероприятий.

Сопроводительные документы

При доставке груза у водителя (членов экипажа) обязательно имеется набор правильно оформленных сопроводительных документов. Помимо обязательных сопроводительных документов у субъекта перевозок может быть инструкция, состоящая из описания действий при определенных ситуациях, целью которой является сохранение груза, а именно его свойств и характеристик. Данные инструкции могут быть как письменные, так и устные. Некоторые из которых закреплены и приведены в ряде нормативных актов (ГОСТ, правила перевозок груза, правила дорожного движения и др.). Источником данных инструкций может выступать грузоотправитель, логистический аппарат, субъект перевозки в виде водителя и т.д.

Культура вождения

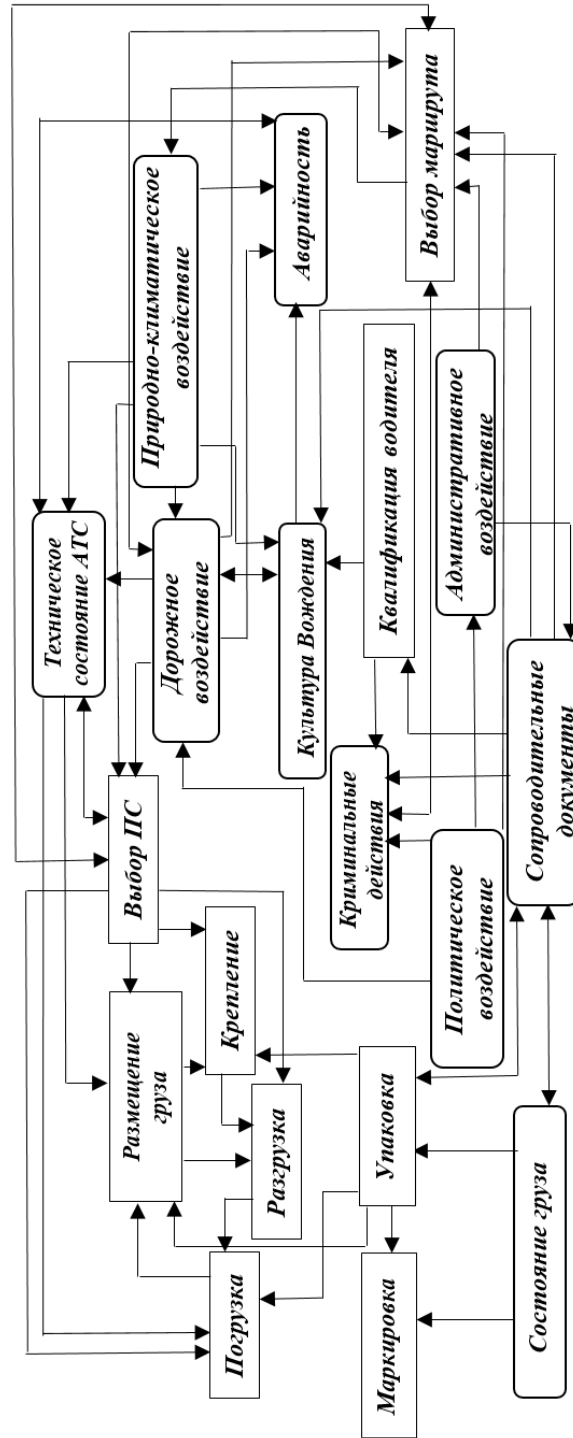
Набор умений и опыта управления транспортным средством. Имеет ситуационную составляющую, как практическую, так и психологическую. В основном зависит от состояния водителя во время процесса управления транспортным средством. Водитель на этапе транспортировки подвержен прямому воздействию различных факторов. Так же в процессе перевозки неблагоприятное воздействие на груз может возникать в процессе управления транспортным средством, а именно: нарушение правил дорожного движения, халатность управления транспортным средством.

Факторы, влияющие на сохранность груза взаимодействуют друг с другом, что приводит к увеличению вероятности наступления события несохранности груза. Взаимодействие факторов описано на рисунке 2.1.

Вся вышеизложенная информация о факторах, влияющих на сохранность груза, согласно анализу, ранее выполненных работ в рамках системы «автомобиль – водитель – груз» систематизирована и представлена в виде структурированной схемы на рисунке 2.2.

В схемы факторы представлены как подающиеся влиянию со стороны перевозчика (управляемые), так и не подающиеся (неуправляемые). Факторы, влияющие на сохранность груза, приведены в четырех структурных группах: факторы транспортабельности, организационно-технологические, дорожно-климатические и социально-политические.

Согласно представленной схеме и изложенному выше, можно выделить 8 факторов несохранности груза: упаковка, маркировка, погрузка, размещение груза в кузове АТС, крепление, разгрузка, классификация водителя, внешняя среда. Внешняя среда, в свою очередь, состоит из 9 факторов: природно-климатическое воздействие, политическое воздействие, аварийность, криминальные действия, техническое состояние АТС, состояние груза, сопроводительные документы, дорожное воздействие, культура вождения [85, 94].



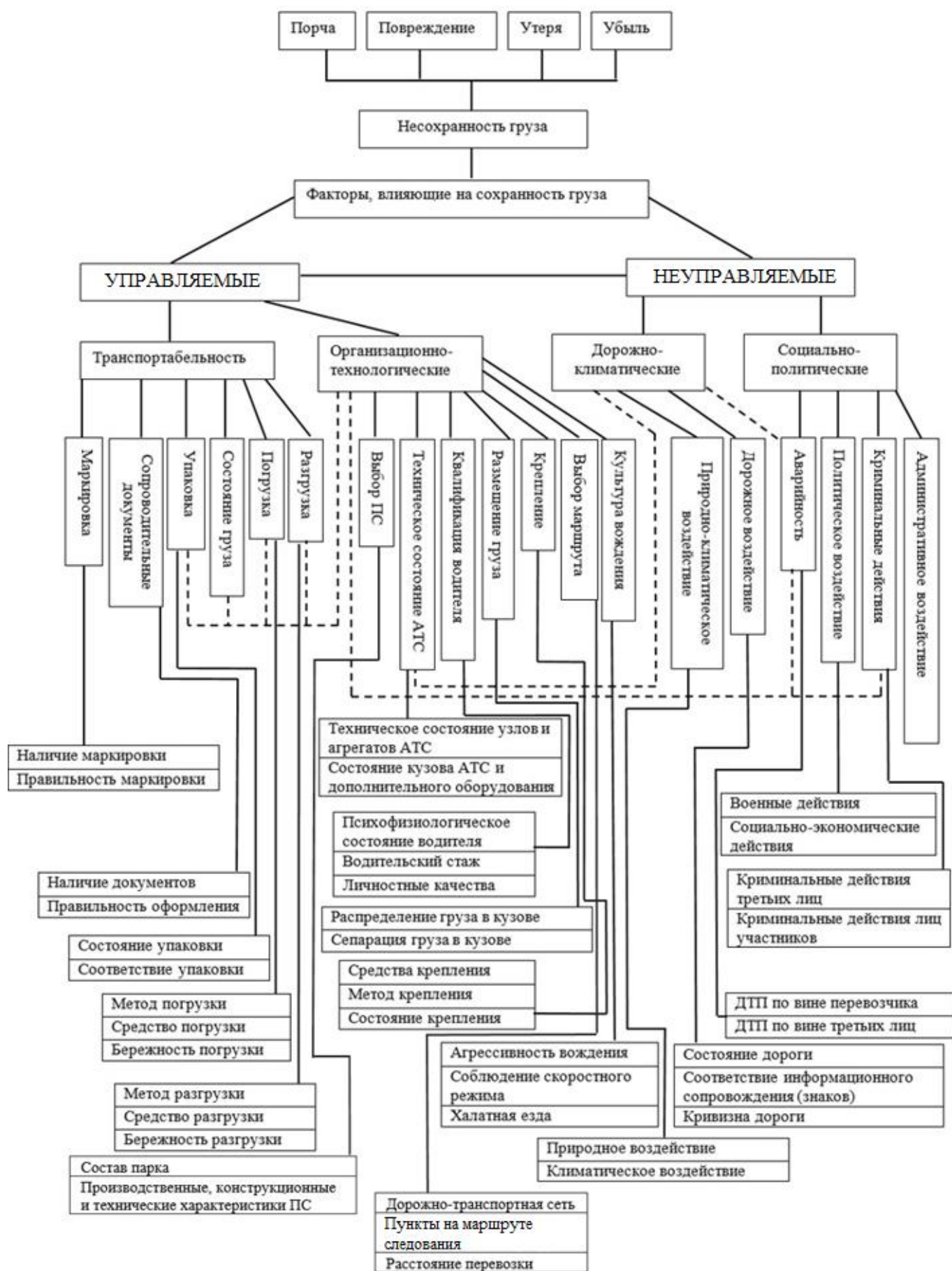


Рисунок 2.2 – Структурно-логическая схема факторов, влияющих на сохранность груза при перевозке автомобильным транспортом

Фактор внешней среды состоит из факторов, которые под воздействием и взаимодействием других приведенных факторов могут проявляться на этапе транспортировки груза, что показывает трудность воздействия перевозчиком на некоторые факторы, так как в процессе организации перевозки данные факторы рассматриваются самостоятельно, без учета воздействия других факторов.

Каждый из представленных факторов несохранности груза является группой факторов, влияющих на сохранность груза, что подразумевает возможность учитывания латентных факторов.

На основании разработанной структурной схемы и специфики междугородных грузовых перевозок была сформулирована гипотеза исследования:

1. Учитывая сложный и дифференцируемый характер влияния факторов несохранности груза для комплексной оценки риска несохранности груза необходимо учесть как можно больше факторов несохранности груза.

2. Внешняя среда, как фактор несохранности груза, будет иметь колоссальное влияние на показатель сохранности груза, применительно к междугородным автомобильным перевозкам

2.4.1 Классификация причин несохранности груза

Многообразие событий несохранности груза, ее связь с качеством перевозок обуславливает необходимость классификации ее причин. Правильный выбор классификационных признаков имеет важное научное и практическое значение.

Согласно практике случаев несохранности груза выделяются следующие основания классификации причин несохранности груза: характер, субъективный признак, источник возникновения, вид.

1. По характеру:

- форс-мажор. События развивались без возможности перевозчика их предвидеть и предотвратить;
- не форс-мажор. События, которые зависели от перевозчика, т.е. они поддавались воздействию со стороны перевозчика.

2. По виду:

- порча (гибель). Причиненный ущерб без возможности восстановления (ремонт, замена составных элементов);
- повреждение. Причиненный ущерб с возможностью восстановления;
- утеря (недостача). Изменение (уменьшение) количества груза.

3. По субъективному признаку:

- лицо – участник перевозки (водитель, диспетчер и т.д.). Событие связано с участием лица непосредственно связанного с перевозкой;
- третье лицо. Событие связано с участием лица несвязанного с перевозкой;
- без участия лиц. Отсутствие участия субъектов.

4. По источнику:

- внешний. Источником выступает внешняя среда (природное, механическое, социальное, политическое, дорожное воздействие);
- внутренний. Источником выступает транспортное средство, водитель, груз.

5. По процессуальному детерминанту:

- на этапе погрузо-разгрузочных мероприятий. Причина возникновения события определена как фактор вне перевозки;
- на этапе перевозки. Причина возникновения события определена как фактор перевозки.

6. По типу:

- Простой. Событие произошло вследствие определенной причины;
- сложный. Событие произошло вследствие ряда причин.

2.5 Идентификация факторов риска несохранности груза

Согласно современной энциклопедии, *идентификация* – (на средневековой латыни *identifico отождествляю*), уподобление, опознание объектов, личностей в процессе сравнения, сопоставления.

Идентификация рисков несохранности груза – опознавание, определение доминантных факторов, влияющих на сохранность груза согласно параметрам организуемой перевозки (вида сообщения).

Необходимость экспертного метода при процедуре идентификации рисков несохранности груза обуславливается несколькими причинами: *во-первых*, различный уровень и количество воздействующих факторов несохранности груза в процессе перевозки могут иметь одинаковую величину риска несохранности груза; *во-вторых*, дифференцированность и сложность взаимодействия факторов несохранности груза создают инвариантность и альтернативность развития событий несохранности груза ; *в-третьих*, наличие качественных характеристик некоторых факторов несохранности груза делают невозможным установить границы оценки риска несохранности груза при перевозке с помощью математических методов и расчета; *в-четвертых*, возникает ряд сложностей получения однородных и достоверных выборок при оценке риска несохранности груза на данных пассивного эксперимента в режиме реального времени.

Экспертный метод решения задач основан на использовании обобщенного опыта и интуиции специалистов-экспертов [49, 64].

Применение экспертного метода предполагает соблюдение следующих условий [23]:

- количество экспертов должно быть оптимальным;
- мнения экспертов должны быть независимыми;
- эксперты должны быть компетентны в решаемых вопросах;
- вопросы, поставленные перед экспертами, не должны допускать различного толкования;
- в работе экспертной комиссии не должно присутствовать факторов, которые могли бы влиять на искренность суждений экспертов;
- ответы экспертов должны быть однозначными и обеспечивать возможность их математической обработки.

Качественный состав экспертной комиссии — важное условие эффективности экспертного метода. Во всех без исключения случаях экспертиза должна проводиться грамотными, высококвалифицированными, вполне компетентными в рассматриваемых вопросах и достаточно опытными специалистами. При наличии сведений о результатах работы эксперта в других

экспертных группах критерием его квалификации может стать показатель или степень надежности — отношение числа случаев, когда мнение эксперта совпало с результатами экспертизы, к общему числу экспертиз, в которых он участвовал. Использование этого подхода к отбору экспертов требует накопления и анализа большого объема информации, но открывает возможность непрерывного совершенствования качественного состава экспертных групп. Для установления компетентности экспертов используют тестирование, которое состоит в решении экспертами задач, подобных реальным, с известными (но не экспертам) ответами. Кроме того, каждый из экспертов проходит процедуру собеседования по вопросу несхохранности груза, для обозначения компетенции каждого эксперта в данной области автомобильного транспорта.

Количество экспертов тоже играет важную роль. С ростом числа экспертов в группе точность измерения повышается. В соответствии с методикой применения экспертных методов [23] исходная численность экспертной группы должна быть не менее 7 человек.

При подборе экспертов большое внимание уделяется согласованности их мнений, которая характеризуется смещенной или несмещенной оценкой дисперсии отсчета. С этой целью на этапе формирования экспертной группы проводятся контрольные измерения с математической обработкой их результатов. За меру согласованности мнений экспертов в этом случае принимается коэффициент конкордации, рассчитываемый по формуле [5, 6]:

$$W = \frac{12 \cdot S}{n^2 \cdot (m^3 - m)}, \quad (2.2)$$

где S — сумма квадратов отклонений всех оценок рангов каждого объекта экспертизы от среднего значения;

n — число экспертов;

m — число объектов экспертизы.

В зависимости от степени согласованности мнений экспертов коэффициент конкордации может принимать значения от W_{min} (при минимальном согласии экспертов) до 1 (при полном согласии). Значение W_{min} рассчитывается из соотношения [65]:

$$W_{min} = \begin{cases} \frac{n-1}{2n} & , \text{ если } n - \text{нечетное;} \\ \frac{n-2}{2(n-1)} & , \text{ если } n - \text{четное.} \end{cases} \quad (2.3)$$

В случае определения степени согласованности мнений экспертов, как неудовлетворительной, принимаются специальные меры для ее повышения. Сводятся они к проведению прений по реальным случаям несохранности груза и дальнейшего обсуждения, для определения результатов и исправления сложившихся ошибок.

По тому, в какой форме эксперты выражают свое мнение, т.е. по способу проведения экспертизы, различают:

1. непосредственное измерение — значения физических величин или показателей качества определяются сразу в установленных единицах (то ли в единицах СИ, то ли в баллах, нормо-часах, рублях, единицах условного топлива и т.д.);

2. ранжирование — расстановка объектов измерений или показателей в порядке их предпочтения, по важности или весомости. Место, занятое при такой расстановке, называется рангом. Чем выше ранг, тем предпочтительней объект, весомее, важнее показатель;

3. сопоставление:

— *последовательное сопоставление* каждого объекта экспертизы с совокупностью всех тех, которые ниже рангом, позволяет откорректировать ранжированный ряд, уточнить позиции входящих в него объектов с учетом их важности. Оно имеет смысл тогда, когда несколько объектов экспертизы можно рассматривать как один составной объект той же природы;

— *парное сопоставление* каждого объекта экспертизы с каждым объектом, которое позволяет осуществить количественное ранжирование всех случаев по степени их интенсивности. С целью избежать проявления особенности человеческой психики, при которой иногда эксперты отдают предпочтение не тому объекту в очередной рассматриваемой паре, который важнее, а тому, который стоит в перечне первым, используют свободную часть таблицы и проводят парное сопоставление дважды.

Обоснование выбора метода парного сопоставления. Учитывая, что каждые факторы несохранности груза (ФНГ) как и отдельно представленные факторы несохранности груза внешней среды (ФНГ ВС) оказывают влияние на комплексную оценку рисков несохранности груза достаточно проблематично проранжировать их в порядке предпочтений. Балльная оценка качеств также некорректна в связи с тем, что балл не отражает степень выраженности фактора несохранности груза. Поэтому использование метода парного сопоставления является наиболее обоснованным и оптимальным для определения наиболее значимых факторов. Матрица парного сопоставления представлена в таблице 2.1

Таблица 2.1

Матрица парного сопоставления

V_{pi} V_{ki}	V_{p1}	V_{p2}	V_{p3}	...	V_m
V_{k1}	X				
V_{k2}		X			
V_{k3}			X		
...				X	
V_m					X

Экспертам предлагается сравнить ФНГ и ФНГ ВС и поставить 0, 0,5 или 1 в зависимости от важности того или иного качества. В ходе проведения экспертизы каждый эксперт заносит результаты парных сравнений факторов несохранности груза в табл. 2.1, образующих матрицу $S = |s(k, p)|_{m \times m}$,

$$\text{где } s(k, p) = \begin{cases} 1 & , \text{ если вариант } V_k \text{ предпочтительнее варианта } V_p; \\ 0,5 & , \text{ если вариант } V_k \text{ и } V_p \text{ равнозначны;} \\ 0 & , \text{ если вариант } V_p \text{ предпочтительнее вариант } V_k. \end{cases}$$

В качестве рекомендаций эксперту при заполнении матрицы парных сравнений предлагалось сначала попарно сравнивать вариант V_1 с $V_2, \dots, V_m$, затем V_2 с $V_3, \dots, V_m$ и т.д., т.е. достаточно заполнить таблицу ниже главной диагонали. Элементы таблицы выше главной диагонали заполняются по правилу:

$$V(p, k) = 1 - V(k, p). \quad (2.3)$$

Обработка результатов экспертизы заключается в определении суммарных баллов, проставленных каждым экспертом по каждому из вариантов, и определения рангов вариантов в соответствии с этими баллами табл. 2.2.

В результате работы n экспертов заполняются показатели суммарных баллов $B(n, m)$ и рангов $R(n, m)$ (табл. 2.2).

$$B(k, j) = \sum_{p=1}^n V(k, p, j). \quad (2.4)$$

Сводная таблица опроса эксперта

Номер варианта	V_1	V_2	V_3	...	V_m	Общий балл $B(k)$	Ранг $R(k)$
V_1	-						
V_2		-					
V_3			-				
...				-			
V_m					-		

Проранжированные ФНГ и ФНГ ВС в результате проведения метода попарного сопоставления будут являться факторным пространством для разработки модели оценки риска несохранности груза при условии, если будет достигнуто согласованность мнений экспертов [84] согласно (2.2).

Выполнять процедуру определения доминантных ФНГ и ФНГ ВС риска из номенклатуры необходимо с учетом вида перевозок (грузовые, пассажирские, перевозка опасных и крупногабаритных грузов и т.д.) [84]. При этом сама номенклатура ФНГ может не изменяться, но значимость отдельно взятого качества и их сочетаний может быть различной. Данное положение согласуется с мнением ученых и экспертов по данному вопросу.

2.6 Формализация факторов риска несохранности груза

Согласно современной энциклопедии *формализация* – (от лат. Formalis предпочтении формы), представление содержательной стороны явления в виде формальной системы или исчисления.

Формализация рисков несохранности груза – представление определенной характеристики фактора риска несохранности груза в количественное значение в рамках одного масштаба оценки риска несохранности груза.

Процедура формализации предназначена для формирования факторного

пространства и для дальнейшего построения математической модели. Формализация является последующей процедурой после идентификации и оперирует определенными, согласно процедуре идентификации, доминантными факторами. Формализация требуется по причине наличия факторов имеющих только качественную (вербальную) оценку.

Согласно теории нечетких множеств, следуя понятию унимодального нечеткого числа LR-типа, которое представляют в виде тройки параметров:

$$A = (a, \alpha, \beta), \quad (2.5)$$

где a - среднее значение (мода) нечеткого числа;

α и β - соответственно левая и правая границы возможных вариаций нечеткого числа (Рис. 2.3). Для такого нечеткого числа функция принадлежности переменной x универсуму X имеет вид:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} L\{1 - (a - x)/\alpha\} & x \leq a, \alpha > 0 \\ R\{1 - (x - a)/\beta\} & x > a, \beta > 0, \end{cases} \quad (2.6)$$

где L и R - ($L<left>$ – левая и $R<right>$ – правая) функции соответственно возрастающей и убывающей частей нечеткого числа.

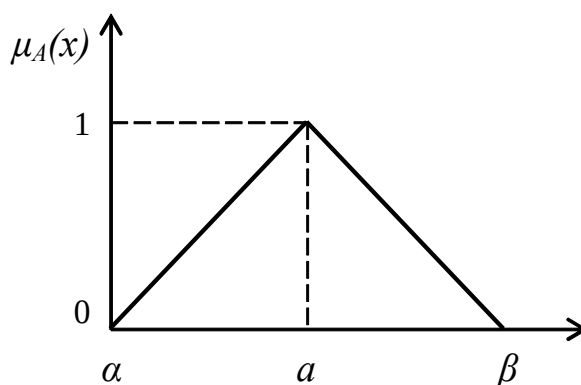


Рисунок 2.3 – Представление унимодального нечеткого числа LR-типа

Теория нечетких множеств и нечеткая логика составляют основу лингвистического подхода, при котором переменные, участвующие в аналитическом описании модели, могут принимать лингвистические значения.

$$X_{jc} = \frac{X_j - X_j^q}{\Delta X_j}, \quad (2.5)$$

где X_{jc} – нормированное (стандартизированное) значение переменной;

X_j – значение переменной по результату тестирования;

X_j^{cp} – срединное значение изменения переменной X_j ;

ΔX_j – интервал изменения переменной между термами.

Оппозиционные шкалы и термы качеств разрабатываются в соответствии с выбранной методикой для каждого фактора. Описание количественной и качественной информации задается в виде таблиц, графиков, номограмм, формул, процедур, диапазонов изменения, нечетких значений, характера поведения, отношений сравнения. Часто требуется определить по минимуму сведений об этих величинах другие заключения, явно не выраженные ранее. Но эти оценки величин в большинстве случаев условны и субъективно-истинны при определенных условиях в заданных границах. В сложных задачах принятия решений довольно трудно полагаться на дискретные алгоритмы, которые могли бы привести к единственно правильному и однозначному решению [41]. Однако в современной теории принятия решений имеется ряд методов, с помощью которых можно формализовать процесс принятия решения, в том числе и для нескольких критериев, взаимодействующих в нечеткой среде. Поэтому, прежде чем делать выводы и проводить преобразования, нужна формализация информации, заложенной в поступающих сведениях [37, 108, 113, 114].

Теория нечетких множеств использует язык, близкий к естественным человеческим понятиям и представлениям. Использование лингвистических переменных (ЛП) позволяет переносить на строгий математический язык такие понятия, как «высокая», «низкая» степени выраженности или проявления параметров, и производить опрос эксперта с использованием профессиональной терминологии конкретной предметной области. Значениями ЛП являются слова, а не числа. В этом случае комплексная оценка риска несохранности груза станет ЛП, и ее значениями будут являться слова – лингвистические термы.

Лингвистическая переменная характеризуется набором из компонентов [7]:

где x – имя лингвистической переменной;

T – ее терм-множество или множество ее значений;

D – область определения значений.

В основу мировосприятия человека заложена оппозиционная шкала [81]. В оппозиционной шкале маркированы лишь концы шкалы, а середина соответствует нейтральному значению между концами шкалы. Маркировка промежуточных значений достигается дальнейшим делением шкалы, и, таким образом, эксперты ранжируют свои понятийные оценки. Оппозиционная шкала из k значений ЛП является шкалой $k-1$ равнокажущихся интервалов, и ее деления отстоят друг от друга на психологическом континууме на равных интервалах, и, следовательно, ошибки классификации значений ЛП равны друг другу.

2.7 Выбор методики свертки разнородной информации и разработка решающего правила для количественной оценки риска несохранности груза

Существующая практика построения моделей состоит либо в построении статистических моделей по данным оперативной информации натурного эксперимента, что невозможно при разработке модели оценки риска несохранности груза, либо системы, например, дифференциальных уравнений, что в данном случае также проблематично, так как возникает ряд трудностей, связанных с формированием массива данных, который будет подвергнут обработке. Данные такого типа можно подвергать математическим сверткам в виде линейной формы с весовыми коэффициентами, определяемыми экспертным путем, либо с неизвестными степенями при логарифмической свертке. Сложность получения достоверных выборок большого объема предполагает выбор такой методики свертки разнородной информации, которая не зависит от объема выборки и позволяет исследовать явление формирования риска несохранности груза. Учитывая сложность изучаемого объекта, методика свертки должна

одновременно учитывать, как влияние отдельного фактора на интегральный показатель пригодности, так и их взаимодействие.

Как известно [63], балльные оценки (общепринятый метод оценивания) обладают существенным недостатком, ограничивающим применение статистических методов в полном объеме, то есть строить уравнения регрессий по ним не представляется возможным в принципе. Если же говорить о множественных регрессиях на данных «пассивного эксперимента» [59, 81], то они также не совсем пригодны для моделирования в силу наличия мультиколлинеарности переменных. Поэтому для дальнейшей обработки данных экспертов и построения модели оценки риска несохранности груза был использован метод построения логико-лингвистических моделей [81]. Данный метод является синтезом теории планирования эксперимента и элементов лингвистических переменных (ЛП) теории нечетких множеств и позволяет осуществить формализацию модели знаний экспертов в виде аналитического выражения полиномиального типа [10, 30, 34, 44, 46, 50, 51, 58, 82, 100, 101, 103, 104]:

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{j,u=1}^n b_{ju} x_j x_u + \dots, \quad j \neq u. \quad (2.7)$$

Формулы определения коэффициентов b_j принимают вид:

$$b_j = \frac{\sum_{i=1}^N x_{ij} Y_i}{N}, \quad (2.8)$$

где x_{ij} , Y_i — соответственно значения i –й строки независимой и зависимой переменных для j -го столбца вычислительной матрицы; $i = \overline{1, N}$;

N — число строк опросной матрицы (продукционных правил);

j — принимает индексы всех коэффициентов (2.7) от $j = \overline{1, Q}$ до $j = \overline{1, f}$ по мере выполнения итераций отбрасывания незначимых;

$f = Q - k$ – количество оставшихся коэффициентов полинома;

k – количество отброшенных коэффициентов полинома;

$Q = 1 + C_n^1 + C_n^2 + C_n^3$ – общее количество коэффициентов полинома 3-й степени как сумма сочетаний переменных из n .

Обоснованиями применения математического аппарата теории нечетких множеств, являются следующие:

1. Отсутствие необходимого объема статистических данных в области несохранности груза на автомобильном транспорте с учетом влияния факторов внешней и внутренней среды.
2. Не все факторы несохранности груза имеют количественный показатель и могут быть оценены только вербально, следовательно, возникает сложность определения границ диапазона факторов несохранности груза.
3. Влияние факторов несохранности груза на риск порчи, утраты и повреждения груза при перевозке носит неявный и нелинейный характер.
4. Данный метод позволяет выполнить свертку экспертных суждений с учетом влияния отдельного фактора несохранности груза на комплексную оценку риска, так и их совместное влияние.
5. Натурные эксперименты в необходимом количестве по несохранности груза выполнить невозможно.
6. Данный метод является адаптивным, при определении входящих параметров, относительно рассматриваемых характеристик.
7. Использование лингвистических переменных позволяет переносить на строгий математический язык такие понятия, как «высокий», «низкий» степени выраженности или проявления параметров, поскольку значениями лингвистической переменной являются слова, следовательно, комплексная оценка риска несохранности груза также выступает как лингвистическая переменная, что упрощает применение знаний эксперта при опросе.

Матрица опроса экспертов представляет собой набор продукционных правил импликативной формы (ЕСЛИ ..., ТО ...). Все, что стоит в правиле после «Если», называют предпосылкой, продукцией, условием, а после «То» – заключением, операцией. В ней значения переменных маркированы на концах своих интервалов варьирования «-1» и «1» – нижнее и верхнее значения соответственно. Количество строк матрицы – количество обращений к эксперту, строго детерминировано и с учетом дробности полного факторного эксперимента (ПФЭ) составляет $N = 2^n$, где n - число факторов. Матрица опроса примет вид:

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1p} & a_{2p} & \dots & a_{np} \end{pmatrix}. \quad (2.9)$$

Тогда кодированной расчетной матрицей «С» плана опроса будем называть матрицу, элементы которой удовлетворяют следующим условиям [3, 62]:

$$C_{ij} = \frac{(C_{ij}^* - \bar{C}_o)}{S_j}, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad i = 1, 2, \dots, p, \quad (2.10)$$

$$\text{где} \quad \bar{C}_o = \frac{(C_{ij}^* + C_{nj}^*)}{2}, \quad (2.11)$$

$$S_j = \frac{(C_{nj}^* + C_{1j}^*)}{2}, \quad (2.12)$$

при условии, что $C_{1j} < C_{2j} < \dots < C_{nj}$.

Двумя важными свойствами, которые задаются самой матрицей планирования, является ортогональность и ротатабельность.

Свойство ортогональности обуславливает независимость переменных, что соответствует логике мышления человека с психологической точки зрения, поскольку о связях переменных между собой он может только догадываться.

Ротатабельность означает, что информация, содержащаяся в уравнении регрессии, равномерно «размазана» по сфере, то есть определяет «одинаковость» ошибок по всем направлениям факторного пространства, что также вполне соответствует содержанию экспертной информации, так как эксперт не знает заранее той области поверхности отклика, где находится интересующий его участок. Оба указанных свойства матрицы особенно важны, если входные переменные представляют факторное пространство для извлечения неявных экспертных знаний.

После заполнения матрицы опроса экспертами рассчитываются коэффициенты уравнений, и отбрасываются статистически незначимые коэффициенты, численные значения которых ниже порога ошибки.

Ошибка численного эксперимента рассчитывается по формуле:

$$S_{b_j} = t \frac{S_{ошиб}}{\sqrt{N}}, \quad (2.13)$$

где t – критическое значения критерия Стьюдента;

N – число степеней свободы;

$S_{ошиб}$ – порог ошибки экспертной оценки.

Проверка на адекватность полинома изучаемому явлению осуществлялась с помощью стандартных статистических методов по формуле:

$$F_{расч} = \frac{S_{ост}^2}{S_{ошиб}^2}, \quad (2.14)$$

$$S_{инд}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_{\hat{y}} - \hat{Y})^2}{k}, \quad (2.15)$$

где $Y_{\hat{y}}$ – оценка эксперта в численном виде;

$\hat{Y}$ – вычисленное по (1) и (2) значение Y ;

k – количество отброшенных коэффициентов полинома;

$S_{ост}^2$ – остаточная дисперсия;

$S_{ошиб}^2$ – порог ошибки экспертной оценки.

2.8 Механизм формирования комплексной оценки риска несохранности груза

На основании выбранного математического аппарата свертки разнородной информации, процедурам идентификации и формализации был разработан механизм формирования комплексной оценки риска несохранности груза (Рис. 2.4). Данный механизм представляет собой последовательность процессов качественного и количественного анализа риска несохранности груза, которые позволяют системно произвести количественную оценку риска несохранности груза для конкретного вида перевозки.

Первым этапом механизма является идентификация рисков несохранности груза путем формирования факторного пространства. Он заключается в формулировании номенклатуры факторов несохранности груза, в том числе факторов несохранности груза внешней среды с учетом специфики конкретного вида перевозки и определения доминантных факторов на основе метода попарного сопоставления экспертных оценок.

Использование метода попарного сопоставления при определении доминантных ФНГ актуально в связи со сложностью исследуемого объекта, а также рядом трудностей, которые могут возникнуть у экспертов при присвоении рангов каждому ФНГ или прямой балльной оценке.

Второй этап подразумевает формализацию рисков несохранности груза путем подбора методик для количественной оценки доминантных факторов несохранности груза и факторов несохранности груза внешней среды, разработку шкал и термов по каждому фактору, кодирование значений.

Опрос эксперта осуществляется на близком ему профессиональном языке, поэтому разработку оппозиционных шкал и термов необходимо осуществлять с учетом профессиональной терминологии. Каждое качество определяется с помощью выбранной методики, которая имеет свою шкалу. Перевод всех входных

значений по каждому фактору в единый стандартизированный масштаб позволяет их сравнивать между собой и выделять незначимые коэффициенты уравнения на фоне их ошибки.

Третьим этапом является опрос экспертов. На данном этапе эксперты заполняют строки матрицы, которые представляют собой продукционные правила имплицативной формы. Количество строк матрицы (N) – количество обращений к эксперту. Для того, чтобы эксперты не обрабатывали большой массив данных, рекомендуется упростить работу эксперта, используя полуреплику полнофакторного эксперимента $N = 2^n$, где n – число факторов.

Четвертый этап заключается в определении коэффициентов полинома, отбрасывании незначимых коэффициентов

Пятый этап является проверкой адекватности модели изучаемому явлению с помощью стандартных статистических методов.



Рисунок 2.4 – Механизм формирования комплексной оценки риска несохранности груза на автомобильном транспорте

2.9 Выводы по главе

Во 2 главе были решены следующие задачи:

1. Используя системный подход и на основании результатов предыдущих исследований, разработана структурно-логическая схема факторов, влияющих на сохранность груза на автомобильном транспорте.
2. Предложен и обоснован метод попарного сопоставления для определения доминантных факторов несохранности груза.
3. Предложен и обоснован выбор методики построения логико-лингвистических моделей для оценки риска несохранности груза, который является синтезом теории планирования эксперимента и элементов лингвистических переменных теории нечетких множеств и позволяет осуществить формализацию модели знаний экспертов виде аналитического выражения полиномиального типа.
4. Разработан механизм формирования комплексной оценки риска несохранности груза на автомобильном транспорте, который состоит из последовательных процессов, системно описывающих данное явление.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Применение процедуры идентификации рисков несохранности груза

Перевозка груза в междугороднем сообщении включает в себя процесс организации и транспортировки. Риски несохранности груза существуют от момента принятия груза к перевозке и выявляются в случаях несохранности груза.

На основании анализа результатов предыдущих работ по исследуемой проблеме несохранности груза, используя системный подход, была сформулирована номенклатура ФНГ (Таблица 3.1). При ее формировании учитывалось мнение привлеченных экспертов.

Таблица 3.1

Номенклатура факторов несохранности груза

№ п\п	Фактор несохранности груза	Структура фактора	Свойства фактора	Причина необходимости
1	2	3	4	5
1	Упаковка груза	- <i>состояние упаковки;</i> - <i>соответствие упаковки</i>	Упаковка груза является крайней «оболочкой» груза, что выражается как защита груза от внешних воздействий и воздействий между составными элементами груза	Упаковка выполняет защитные функции груза
2	Маркировка груза	- <i>соответствие маркировки</i>	Информационное определение возможных операций с грузом	Манипуляции с грузом производятся согласно данным маркировки

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
3	Погрузка груза	- <i>метод погрузки;</i> - <i>средство погрузки;</i> - <i>бережность погрузки</i>	Процедура погрузки груза оказывает непосредственное воздействие на груз в момент его перемещения в кузов АТС	Манипуляции с грузом на предмет его перемещения
4	Размещение груза в кузове АТС	- <i>распределение груза в кузове;</i> - <i>сепарация груза</i>	Распределение груза в кузове обеспечивает определения точки воздействия инерционных сил, уменьшает механическое воздействие составных элементов груза, способствует проведению продуктивной процедуры крепления	Груз оказывает взаимное воздействие на свои составные единицы
5	Крепление груза	- <i>состояние крепления;</i> - <i>метод крепления;</i> - <i>средство крепления</i>	Крепление груза обеспечивает подавление инерционных сил, действующих на груз.	Инерционные силы оказывают прямое воздействие на груз и на ТС.
6	Разгрузка груза	- <i>метод разгрузки;</i> - <i>средство разгрузки;</i> - <i>бережность разгрузки</i>	Разгрузка груза оказывает непосредственное воздействие на груз в момент его перемещения из кузова АТС.	Манипуляции с грузом на предмет его перемещения
7	Квалификация Водителя	- <i>психофизиологическое состояние водителя;</i> - <i>личностные качества</i> - <i>водительский стаж</i>	Фактическое перемещение груза в пространстве	Элементы управления ТС (ускорение, торможение, проведение маневров и т.п.) создают инерционные силы, воздействующие на груз

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Внешняя среда				
1	Природно-климатическое воздействие	- <i>природные воздействия;</i> - <i>климатические воздействия</i>	Погодное и природное воздействие в комплексе формируют дорожно-транспортную обстановку	Природно-климатический комплекс
2	Политическое воздействие	- <i>военные действия;</i> - <i>социально-экономические действия;</i> - <i>административное воздействие</i>	Комплекс внешне- и внутриэкономической ситуаций	Социально-политический комплекс
3	Аварийность	- <i>дорожно-транспортные происшествия</i>	Участие АТС в ДТП	ДТП оказывает прямое механическое воздействие на ТС и груз соответственно
4	Криминальные действия	- <i>противоправные действия</i>	Противоправные действия направленные на процесс перевозки	Предметом криминальных действий являются элементы перевозки
5	Техническое состояние АТС	- <i>техническое состояние ТС;</i> - <i>техническое состояние кузова и оборудования ТС</i>	Подвижной состав является средством перевозки	Поломка или неисправность ТС
6	Состояние груза	- <i>производственное состояние;</i> - <i>транспортабельность груза</i>	Характеристики, свойства груза. Особенности перевозки	Груз является источником рисков несохранности
7	Сопроводительные документы	- <i>сведения о грузе;</i> - <i>инструкции к перевозке</i>	Процесс перевозки основан на характеристиках перевозимого груза.	Перевозка, целиком и полностью зависит от объекта перевозки

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
8	Дорожное воздействие	- <i>состояние дороги;</i> - <i>кривизна дороги;</i> - <i>Информационное сопровождение (знаки)</i>	Оказывают вибрационное воздействие на ТС и груз. Инерционные силы.	Механическое воздействие прямо воздействует на груз

Для проведения процедуры идентификации, т.е. определения доминантных факторов рисков несохранности груза, в соответствии с выбранным методом попарного сопоставления были составлены матрицы парных сравнений (табл. 3.2 и 3.3).

В соответствии с методикой [23] в экспертизе приняли участие 10 экспертов. Все эксперты отвечали требованиям компетентности, объективности и требованиям, сформулированным во второй главе.

Обработка результатов анкет каждого эксперта приведена в Приложении А. Сводные таблицы обработки анкет экспертов представлены в табл. 3.4 и 3.5.

Таблица 3.2

Матрица парных сравнений факторов несохранности груза

ФАКТОРЫ НЕСОХРАННОСТИ ГРУЗА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ	Упаковка	Маркировка	Погрузка	Размещение	Крепление	Разгрузка	Квалификация водителя
Упаковка	X						
Маркировка		X					
Погрузка			X				
Размещение				X			
Крепление					X		
Разгрузка						X	
Квалификация водителя							X

Матрица парных сравнений факторов несохранности груза внешней среды

[illegible]

Сводная таблица обработки анкет факторов несохранности груза

ФНГ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ	Упаковка	Маркировка	Погрузка	Размещение	Крепление	Разгрузка	Квалификация водителя
Эксперт 1	5,5	7	1,5	4	1,5	3	5,5
Эксперт 2	2	7	3	5,5	5,5	4	1
Эксперт 3	5	7	4	3	1	5	2
Эксперт 4	3	6	5	1,5	1,5	7	4
Эксперт 5	3	5,5	5,5	4	1,5	7	1,5
Эксперт 6	5,5	5,5	4	3	1,5	7	1,5
Эксперт 7	4	7	5	1,5	1,5	6	3
Эксперт 8	5	6	4	3	1	7	2
Эксперт 9	2	3,5	5,5	3,5	1	7	5,5
Эксперт 10	4	5,5	5,5	3	2	7	1
Сумма рангов	40	60	43	32	18	60	27
Квадрат отклонения	0	400	9	64	484	400	169
Итоговый ранг	4	6	5	3	1	6	2

Сводная таблица обработки анкет факторов несохранности груза влияния
внешней среды

ФНГ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ	Природно- климатическое воздействие	Политическое воздействие	Аварийность	Криминальные действия	Техническое состояние АТС	Состояние груза	Сопровождающие документы	Дорожное воздействие	Культура вождения
Эксперт 1	6	9	1,5	1,5	4	8	7	4	4
Эксперт 2	7	8,5	5,5	5,5	1	8,5	4	2,5	2,5
Эксперт 3	4,5	8	2,5	7	4,5	9	6	2,5	1
Эксперт 4	1,5	8	6,5	6,5	5	9	3,5	1,5	3,5
Эксперт 5	1,5	9	3	6	4,5	8	7	1,5	4,5
Эксперт 6	1,5	8	5,5	5,5	3,5	8	8	1,5	3,5
Эксперт 7	1,5	8	4	6	4	8	8	1,5	4
Эксперт 8	1	9	5	6	4	8	7	3	2
Эксперт 9	2,5	9	5,5	2,5	2,5	8	7	2,5	5,5
Эксперт 10	3	8	5,5	1,5	5,5	8	8	4	1,5
Сумма рангов	30	84,5	44,5	48	38,5	82,5	65,5	24,5	32
Квадрат отклонения	400	1190, 25	30,25	400	132,25	105 6,25	240,25	650,2 5	324
Итоговый ранг	2	9	5	6	4	8	7	1	3

Качественный состав экспертной группы при формировании факторного пространства для разработки модели комплексной оценки риска несохранности генерального груза при междугородных перевозках автомобильным транспортом, обеспечивался специалистами в области грузовых автомобильных перевозок, и представлен начальниками отделов и специалистами служб эксплуатации,

начальниками автоколонн предприятий: ООО «ГПК «Трансавто», ООО «Единая транспортная», ООО «Аркадия», ООО «ЗапСибАвто», ООО «Вега Логистик», ГБУ ТО «Объединение АВ и АС», ООО «Траско», ООО «АВТО-700».

Основные требования к выбранным организациям при формировании экспертной группы:

- количество подвижного состава, занятого на междугородных перевозках, должно быть не менее 50 единиц техники;
- длина ездки с грузом на регулярных маршрутах должна быть не менее 500 км.
- Существования на рынке транспортных услуг более 5 лет.

Основные требования к экспертам:

- стаж работы на занимаемой должности в данном предприятии не менее 5 лет;
- общий стаж работы в области автомобильных перевозок не менее 10 лет.

Все вышеуказанные эксперты являются аттестованными специалистами в области грузовых автомобильных перевозок и ранее не принимали совместного участия в экспертных группах, поэтому весовые коэффициенты значимости ответов экспертов являются одинаковыми.

Эксперты пришли к заключению, что доминантными факторами несохранности груза, кроме внешней среды являются: крепление груза, размещение груза в кузове транспортного средства, квалификация водителя, упаковка груза. Коэффициент конкордации для факторов несохранности груза равен 0,55. Доминантными факторами несохранности груза внешней среды являются: дорожное воздействие, природно-климатическое воздействие, культура вождения, техническое состояние АТС, аварийность, криминальные действия. Коэффициент конкордации для факторов несохранности груза внешней среды равен 0,67 соответственно. Данные значения принадлежат интервалу $[0,4; 1]$, рассчитанному по формуле (2.3).

Мнения экспертов можно считать согласованными, а полученные ФНГ использовать в качестве факторного пространства для разработки модели комплексной оценки риска несохранности груза.

3.2 Применение процедуры формализации рисков несохранности груза

Для дальнейшей процедуры формализации были выбраны методики оценки факторов несохранности груза, согласно их характеристикам влияния (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Методики оценки факторов несохранности груза

№ п/п	Фактор несохранности груза	Характеристика	Методика оценки
1	2	3	4
1	Внешней среды	Комплекс ФНГ ВВС	Модель второго порядка
1.1	Дорожного воздействия	Состояние дорожного покрытия	ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог»
1.2	Природно- климатического воздействия	Класс опасности природно- климатического комплекса	РД 52.27.724-2009 «Наставление, по краткосрочным прогнозам, погоды общего назначения»
1.3	Культура вождения	Данные о работе водителя	Тахограммы за определенный период
1.4	Техническое состояние АТС	Уровень износа состояния АТС с учетом отказа узлов, агрегатов и оборудования	Р-03112194-0376-98 «Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния»
1.5	Аварийность	Уровень безопасности дорожного движения	«Правила учета и анализа дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах РФ» от 29.09.1998
1.6	Криминальные действия	Уровень преступности	Уровень преступности субъектов РФ

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3	4
2	Крепления груза	Компенсация инерционных сил	IMO/EN UCE
3	Размещения груза в кузове АТС	Расстояние между грузом и стенками кузова АТС	Приказ Минтранса № 7 от 15.01.2014 г.
4	Упаковка груза	Соответствие упаковки	Постановление правительства РФ от 15.04.2011 N 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом»
5	Квалификация водителя	Профессиональная пригодность водителя	Методика оценки профессиональной пригодности водителя грузового автотранспорта

После формирования факторного пространства следует определить оппозиционные шкалы и термы по каждому фактору и произвести кодирование ФНГ в единый стандартизированный масштаб в интервале $[-1,1]$.

Перевод факторов в ЛП, их кодирование и интерпретация указаны ниже (рис. 3.1 – 3.11, табл. 3.7 – 3.12):

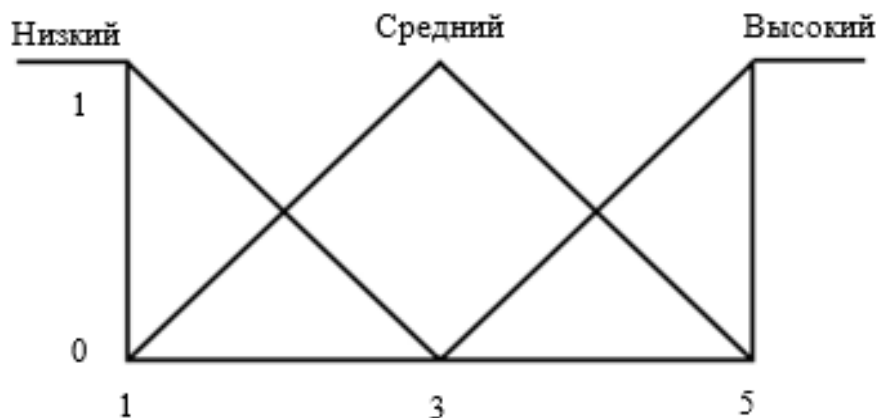


Рисунок 3.1 – Дорожное воздействие ($X_{1.1}$) представленное в виде лингвистической переменной

Фактор дорожного воздействия, определяется состоянием дорожного покрытия и характером повреждения. Транспортно-эксплуатационное состояние дороги воздействует на перевозочный процесс механическими и вибрационными составляющими фактора.

Кодирование фактического значения фактора осуществляется на основании визуальной оценки дорожной одежды [60], по формуле (3.1):

$$X_{1.1} = \frac{x_{1.1}-3}{2}. \quad (3.1)$$

Таблица 3.7

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Дорожного воздействия»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
3 и ниже	1	Низкий	Высокий уровень дефектов и повреждений дорожного полотна
От 1 до 5	3	Средний	Допустимый уровень дефектов и повреждений дорожного полотна
3 и выше	5	Высокий	Дорожное полотно без дефектов

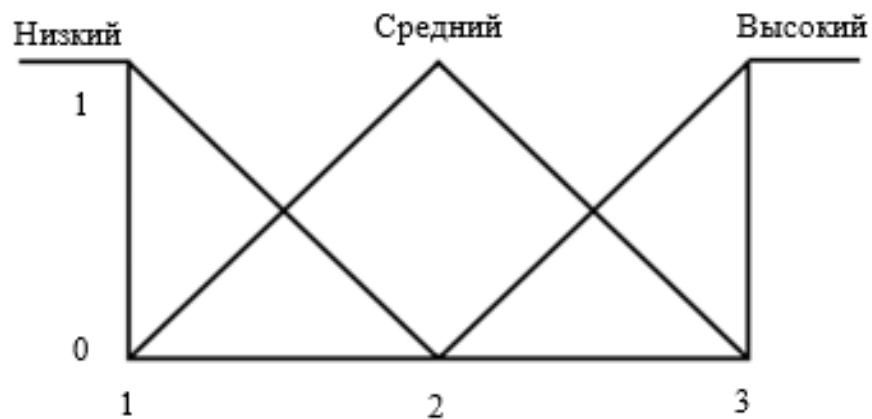


Рисунок 3.2 – Природно-климатическое воздействие (\$X_{1.2}\$) представленное в виде лингвистической переменной

Природно-климатический фактор оказывает воздействие на перевозочный процесс по средству влияния как на водителя, так и на АТС. В следствии опасность перевозочного процесса относительно груза возрастает.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется согласно [77] РД 52.27.724-2009 и методикой определения класса опасности природно-климатического комплекса Александра Королькова, по формуле (3.2):

$$X_{1.2} = x_{1.2} - 2. \quad (3.2)$$

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Природно-климатического воздействия»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
2 и выше	3	Низкий уровень опасности	Отсутствуют неблагоприятные или опасные погодные явления
От 1 до 3	2	Средний уровень опасности	Присутствует неблагоприятные или опасные погодные явления
2 и ниже	1	Высокий уровень опасности	Присутствует два и более неблагоприятных или опасных природных явлений

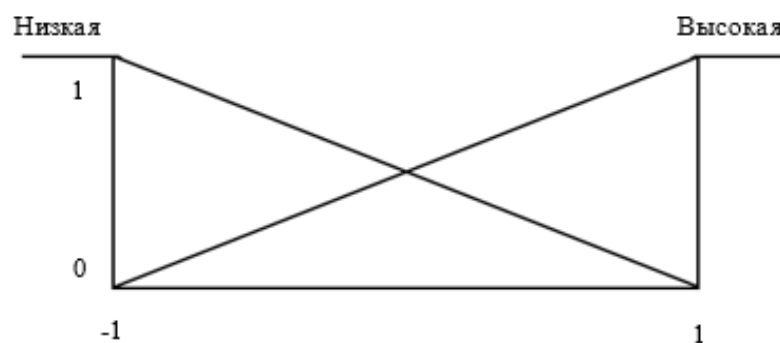


Рисунок 3.3 – Культура вождения ($X_{1.3}$) представленная в виде лингвистической переменной

Фактор культуры вождения определяет соблюдение водителем ПДД, режима труда и отдыха водителя, манеру вождения. Данный фактор определяет процесс перевозки, с точки зрения его фактического происхождения.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется на основании знания и соблюдение ПДД, по формуле (3.3):

$$X_{1.3} = \begin{cases} -1, & \text{Низкая} \\ 1, & \text{Высокая} \end{cases} \quad (3.3)$$

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Культура вождения»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
1 и ниже	-1	Низкая	Водитель имеет низкую культуру вождения
-1 и выше	1	Высокая	Водитель имеет высокую культуру вождения

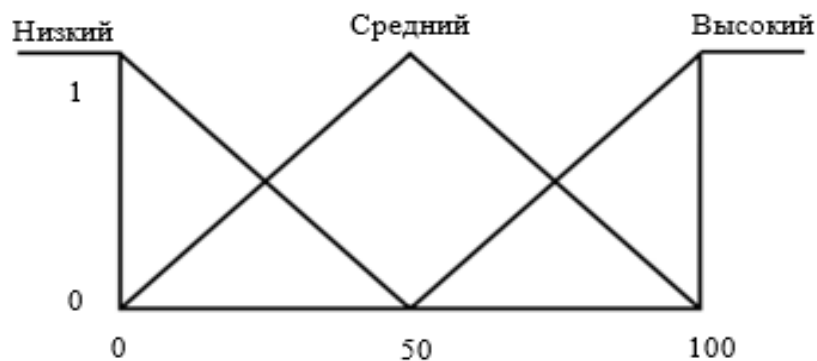


Рисунок 3.4 – Техническое состояние АТС (\$X_{1.4}\$) представленное в виде лингвистической переменной

Фактор технического состояния АТС, определяет уровень технического износа состояния АТС, узлов и агрегатов, и оборудования. Данный показатель определяет возможность возникновения технической неисправности в пути следования.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется по средству определения уровня износа состояния АТС его узлов и агрегатов, а также оборудования, согласно [76] Р-03112194-0376-98 «Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния», по формуле (3.4):

$$X_{1.4} = \frac{50 - x_{1.4}}{50}. \quad (3.4)$$

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Технического состояния АТС»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
50 и ниже	0	Низкий уровень износа	Малая вероятность возникновения неисправности в момент перевозки
От 0 до 100	50	Средний уровень износа	Достаточный уровень возникновения технической неисправности в момент перевозки
50 и выше	100	Высокий уровень износа	Высокий уровень возникновения технической неисправности в момент перевозки

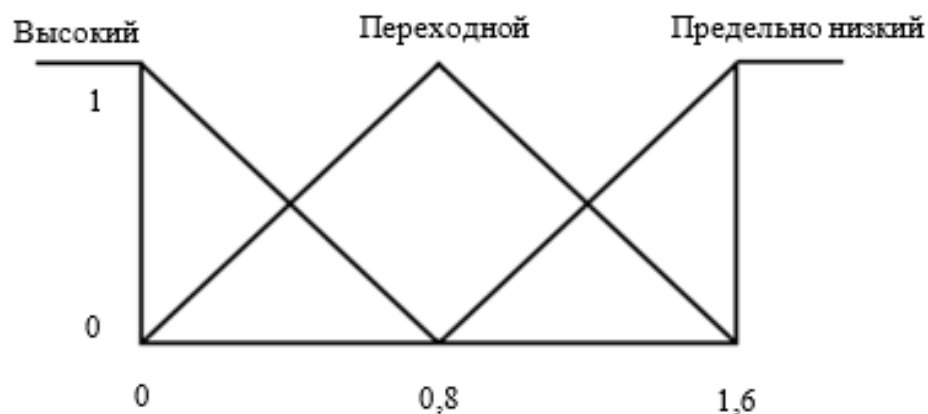


Рисунок 3.5 – Аварийность ($X_{1.5}$) представленная в виде лингвистической переменной

Фактор аварийности оказывает прямое механическое воздействие на АТС, в том числе и на кузов АТС, где расположен груз. Воздействие при ДТП проявляется действием инерционных сил на груз, превышающих установленное значение при нормальном перевозочном процессе.

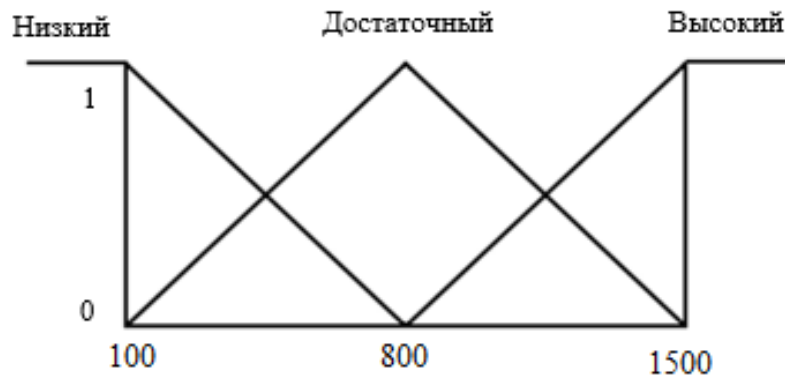
Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется по средству определения качественной оценки уровня безопасности дорожного движения, относительного показателя риска ДТП на 1 млн. авто-км., согласно [72] «Правил учета и анализа дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах РФ», по формуле (3.5):

$$X_{1.5} = \frac{0,8 - x_{1.5}}{0,8}. \quad (3.5)$$

Таблица 3.11

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Аварийность»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
0,8 и ниже	0	Высокий уровень безопасности дорожного движения	Высокая оценка качества уровня безопасности определяет низкий вероятность возникновения ДТП
От 0 до 1,6	0,8	Переходный уровень безопасности дорожного движения	Уровень безопасности определяет достаточное значения вероятности возникновения ДТП
0,8 и выше	1,6	Предельно низкий уровень безопасности дорожного движения	Низкая оценка уровня безопасности определяет высокий уровень вероятности возникновения ДТП

Рисунок 3.6 – Криминальные действия ($X_{1.6}$) представленные в виде лингвистической переменной

Фактор криминальных действий, территориально определяет субъекты в пределах прохождения маршрута перевозки груза, согласно уровню преступности, применительно к элементам перевозочного процесса, в частности груза.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется по средству определения уровня преступности применительно к перевозочному процессу в рамках прохождения маршрута через территориальные субъекты, по формуле (3.6):

$$X_{1.6} = \frac{800 - x_{1.6}}{700}. \quad (3.6)$$

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска
«Криминальные действия»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
800 и ниже	100	Низкий уровень преступности	Малая вероятность возникновения противоправных действий, направленных на процесс перевозки
От 100 до 1500	800	Достаточный уровень преступности	Существует вероятность возникновения противоправных действий, направленных на процесс перевозки
800 и выше	1500	Высокий уровень преступности	Оправданная возможность возникновения противоправных действий, направленных на процесс перевозки

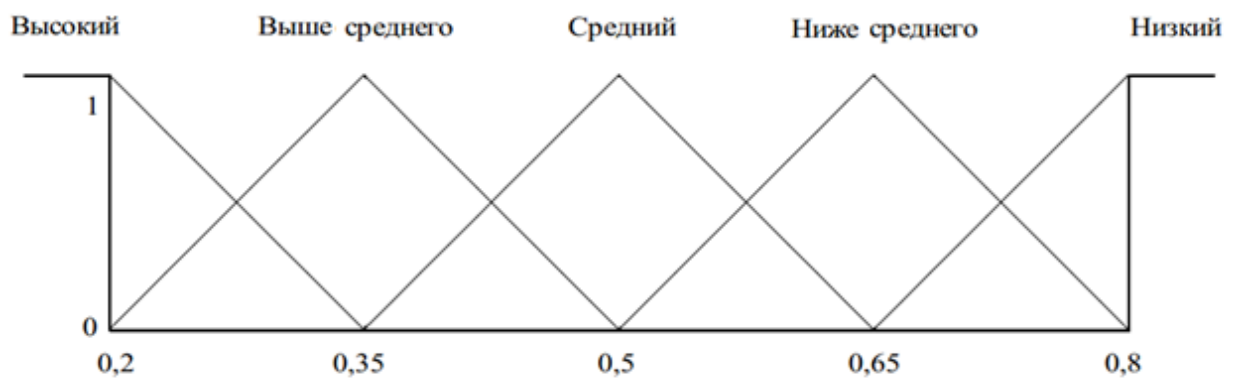


Рисунок 3.7 – Фактор несохранности груза влияния внешней среды (X_1) представленный в виде лингвистической переменной

При интерпретации данного фактора следует учесть, что он является X_1 – интегральной оценкой факторов несохранности груза влияния внешней среды и моделью второго порядка в мета-модели Y .

Кодирование расчетного значения X_1 при подстановке его в мета-модель осуществляется по формуле (3.7):

$$X_1 = \frac{x_1 - 0,5}{0,3}. \quad (3.7)$$

Интерпретация модели второго порядка «Внешняя среда»

Границы термов	Моды термов	Название термов	Интерпретация
0,35 и ниже	0,2	Высокий	Для обеспечения сохранной перевозки необходимо применить специальные мероприятия для обеспечения достаточного уровня сохранности относительно ФНГ
0,2 – 0,5	0,35	Выше среднего	Следует принять меры по корректированию перевозки относительно выраженных ФНГ на этапе организации перевозки
0,35 – 0,65	0,5	Средний	Возможно осуществление перевозки без применения мер корректировки относительно ФНГ
0,5 – 0,8	0,65	Ниже среднего	Удовлетворительное воздействие внешней среды
0,8 и выше	0,8	Низкий	Слабое воздействие внешней среды

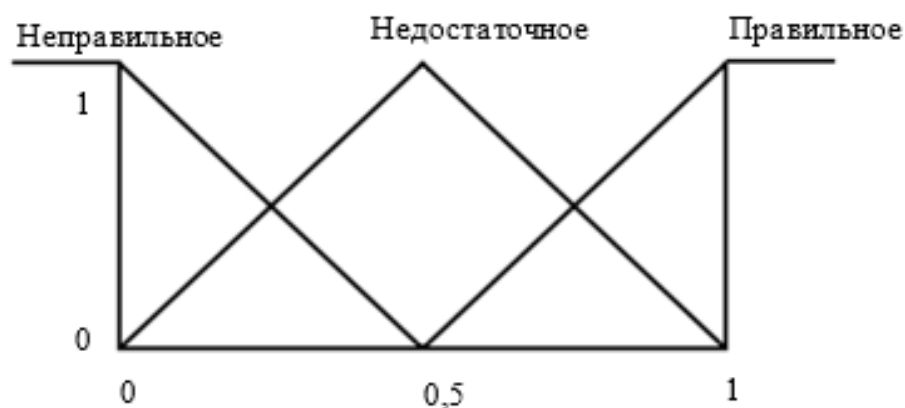


Рисунок 3.8 – Крепление груза (X_2) представленное в виде лингвистической переменной

Фактор крепления груза определяет правильность использования выбранного средства и метода крепления груза. Крепление груза должно обеспечить неподвижность груза на предмет его смещения или опрокидывания. В зависимости от показателя инерционных сил, действующих на груз, производится расчет рациональной процедуры крепления.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется по средству расчета компенсации инерционных сил на предмет опрокидывания и смещения согласно [43], по формуле (3.8):

$$X_2 = \frac{x_2 - 0,5}{0,5}. \quad (3.8)$$

Таблица 3.14

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Крепления груза»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
0,5 и ниже	0	Неправильное крепление	Процедура крепления не компенсирует инерционные силы
от 0 до 1	0,5	Недостаточное крепление	Процедура крепления частично не компенсирует инерционные силы на предмет опрокидывания и/или смещения груза
0,5 и выше	1	Достаточное крепление	Процедура крепления полностью компенсирует инерционные силы

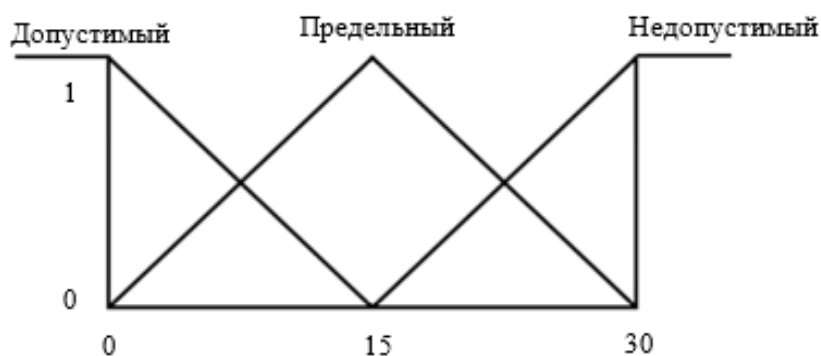


Рисунок 3.9 – Размещение груза в кузове АТС (X_3) представленное в виде лингвистической переменной

Фактор размещения груза в кузове оценивается по средствам сепарации груза в кузове АТС. Сепарация груза определена для внутренних перевозок согласно приказу Минтранса № 7 [74]. Сепарация способствует благотворной процедуре крепления груза, уменьшению инерционных нагрузок составных элементов груза.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется на расстояния между грузом и стенками кузова АТС и другими элементами кузова между собой в продольном и поперечном направлении, согласно приказу Минтранса № 7 по формуле (3.9):

$$X_3 = \frac{15 - x_3}{15}. \quad (3.9)$$

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Размещение груза в кузове АТС»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
15 и ниже	0	Допустимый	Груз в кузове транспортного средства размещен правильно
От 0 до 30	15	Предельный	Груз в кузове транспортного средства размещен с максимальными зазорами между составными единицами груза и кузова транспортного средства
15 и выше	30	Недопустимый	Груз в кузове транспортного средства размещен неправильно, нарушена локализация и сепарация груза

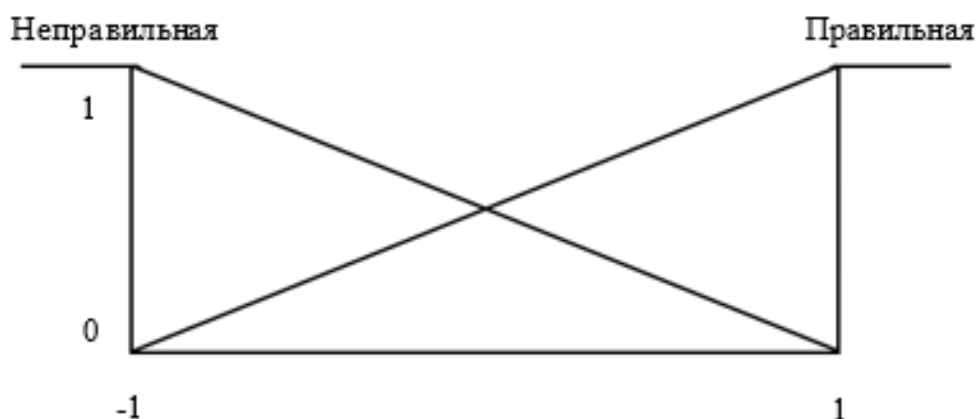


Рисунок 3.10 – Упаковка груза (X_4) представленная в виде лингвистической переменной

Фактор упаковки груза определяет правильность упаковки груза согласно нормативному определению (ГОСТ). Упаковка груза носит защитный характер применительно к грузу в масштабе процесса перевозки.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется согласно пп. а, п. 30, Постановления Правительства РФ от 15.04.2011 г. N 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом» по формуле (3.10):

$$X_4 = \begin{cases} -1, & \text{неправильная} \\ 1, & \text{правильная} \end{cases}. \quad (3.10)$$

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Упаковка груза»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
1 и ниже	-1	Неправильная упаковка	Упаковка груза выполнена неправильно (согласно действующему ГОСТу или технологической практике), следует произвести упаковку груза заново
-1 и выше	1	Правильная упаковка	Упаковка груза выполнена правильно согласно всем требованиям

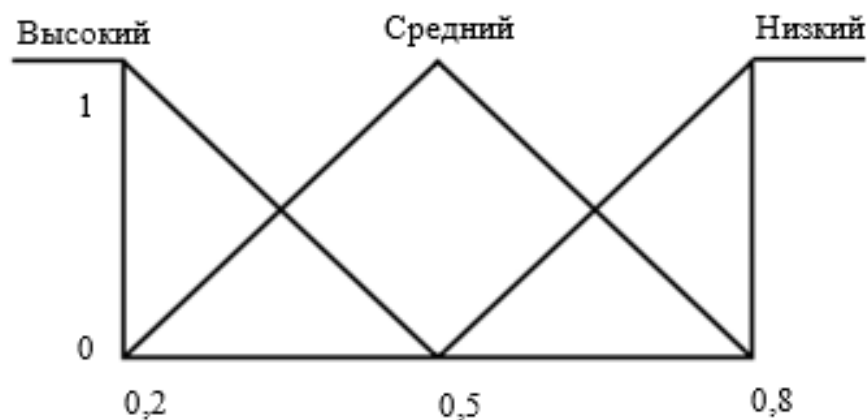


Рисунок 3.11 – Квалификация водителя (X_5) представленная в виде лингвистической переменной

Фактор квалификации водителя определяет водителя на уровне физиологических, психологических и личностных качеств водителя, которые определяют пригодность водителя для осуществления перевозки грузов.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется на основании показателя оценки пригодности водителя к перевозке согласно методике Федорова Д.С. [103, 104], по формуле (3.11):

$$X_5 = \frac{x_5 - 0,5}{0,3}. \quad (3.11)$$

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Квалификация водителя»

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
0,5 и ниже	0,2	Низкий	Степень выраженности ПВК находится в минимально допустимом диапазоне значений, кандидат годен при условии корректировки его отдельных ПВК
От 0,2 до 0,8	0,5	Средний	Степень развитости ПВК находится на среднем уровне, кандидат годен при условии прохождения дополнительной стажировки
0,5 и выше	0,8	Высокий	Степень развитости ПВК находится на очень высоком уровне, кандидат годен без дополнительной стажировки

Интерпретация Y – комплексной оценки риска несохранности груза, как ЛП приведена на рисунке 3.12 и в таблице 3.18.

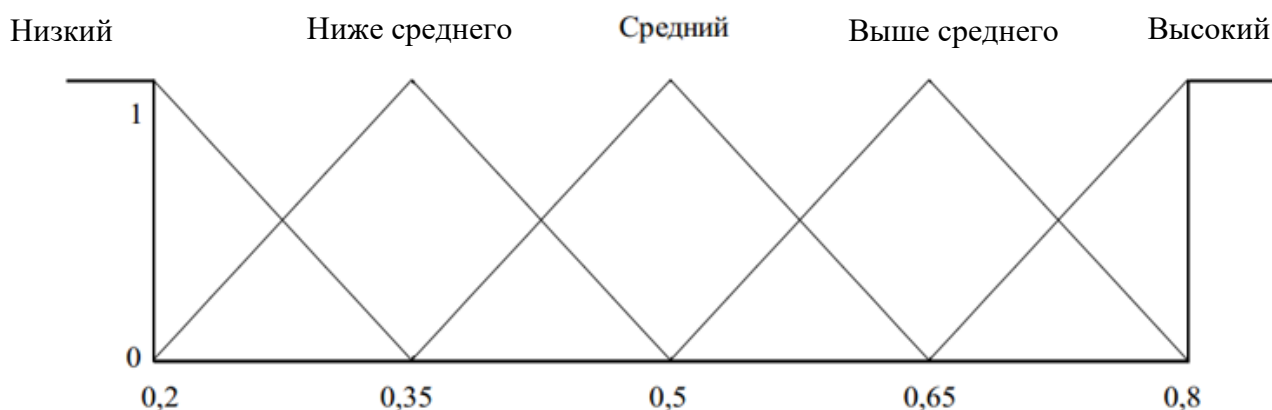


Рисунок 3.12 – Комплексный показатель Y представленный в виде лингвистической переменной

Таблица 3.18

Шкала нечетких значений комплексного показателя оценки риска несохранности груза

Границы термов	Моды термов	Название термов	Интерпретация
1	2	3	4
0,35 и ниже	0,2	Низкий	Высокая степень сохранности груза при перевозке

1	2	3	4
0,2 – 0,5	0,35	Ниже среднего	Перевозка считается условно сохранной
0,35 – 0,65	0,5	Средний	Возможно осуществление перевозки без применения мер корректировки относительно факторов несохранности груза
0,5 – 0,8	0,65	Выше среднего	Достаточная степень риска несохранности груза, необходимо скорректировать параметры перевозки относительно доминирующих факторов несохранности груза
0,8 и выше	0,8	Высокий	Высокая степень риска несохранности груза, необходимо повторно произвести процедуру организации перевозке

Разработанные терм-множества и оппозиционные шкалы по каждому фактору позволяют вести опрос экспертов на близкой им профессиональной терминологии и осуществить перевод каждого качества в единую стандартизированную шкалу.

3.3 Разработка модели оценки риска несохранности груза

3.3.1 Построение решающего правила комплексной оценки риска несохранности груза

Построение модели оценки риска несохранности груза осуществляется на основе результатов опроса экспертов. Матрица опроса представляет собой продукционные правила имплицативной формы «Если..., То...». Все, что стоит в правиле после «Если», называют предпосылкой, продукцией, условием, а после «То» – заключением, операцией. Каждая строка матрицы – это условие в крайних значениях переменных, характеризующих кандидата. Количество строк матрицы, количество обращений к эксперту, строго детерминировано и составляет $N = 2^5 = 32$ – для комплексного показателя оценки риска несохранности груза и $N = 2^6 = 64$ – для оценки факторов рисков несохранности груза внешней среды.

Так как продукция задается матрицей опроса, перед экспертами стояла задача заполнения столбца «Экспертный терм...» (табл. 3.19, 3.20) на основе различных сочетаний факторов. Оценка этих факторов осуществляется с помощью слов – лингвистических переменных. Экспертные термы, характеризующие конкретные числовые значения, представлены в таблице 3.13 и 3.18.

Например, строка 2 матрицы читается так: «ЕСЛИ несохранности груза внешней среды X_1 – высокая и крепление груза X_2 – неправильное крепление и размещение груза в кузове транспортного средства X_3 – недопустимое и упаковка груза X_4 – правильная и квалификация водителя X_5 – высокая, ТО риск несохранности груза Y – Выше среднего».

Оценка каждого фактора осуществляется по крайним значениям X -ов, которые в пятимерном пространстве находятся в вершинах гиперкуба, при этом строки матрицы обозначают координаты этих вершин. Таким образом, достигается ортогональность (независимость) переменных и захват всех значений переменной в диапазон $[-1;1]$. Все остальные значения будут находиться внутри таких интервалов по каждой из переменных. Заполнение матрицы позволяет получить представление о поверхности внутри этого гиперкуба, которая позволит построить решающее правило в виде математической модели (мета-модель).

Таблица 3.19

Матрица оценки риска несохранности груза

Строки	Дополнительный параметр	Внешняя среда	Крепление	Размещение груза в кузове	Упаковка	Квалификация водителя	Экспертный терм	$Y_{\text{экспертный}}$	$Y_{\text{расчетный}}$
№ п/п	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	Терм	$Y_{\text{эксп}}$	$Y_{\text{расч}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	Низкий	0,2	0,199
2	1	-1	1	1	1	1	Средний	0,5	0,503
3	1	1	-1	1	1	1	Средний	0,5	0,469

Продолжение таблицы 3.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	1	-1	-1	1	1	1	Средний-Выше среднего	0,575	0,605
5	1	1	1	-1	1	1	Средний-Ниже среднего	0,425	0,445
6	1	-1	1	-1	1	1	Средний	0,5	0,517
7	1	1	-1	-1	1	1	Средний-Выше среднего	0,575	0,587
8	1	-1	-1	-1	1	1	Выше среднего	0,65	0,619
9	1	1	1	1	-1	1	Ниже среднего	0,35	0,329
10	1	-1	1	1	-1	1	Средний	0,5	0,549
11	1	1	-1	1	-1	1	Средний-Выше среднего	0,575	0,583
12	1	-1	-1	1	-1	1	Выше среднего	0,65	0,635
13	1	1	1	-1	-1	1	Средний	0,5	0,491
14	1	-1	1	-1	-1	1	Выше среднего	0,65	0,647
15	1	1	-1	-1	-1	1	Выше среднего	0,65	0,617
16	1	-1	-1	-1	-1	1	Высокий-Выше среднего	0,725	0,733
17	1	1	1	1	1	-1	Низкий-Ниже среднего	0,275	0,291
18	1	-1	1	1	1	-1	Выше среднего	0,65	0,595
19	1	1	-1	1	1	-1	Средний	0,5	0,497
20	1	-1	-1	1	1	-1	Выше среднего	0,65	0,633
21	1	1	1	-1	1	-1	Средний-Выше среднего	0,575	0,537
22	1	-1	1	-1	1	-1	Средний-Выше среднего	0,575	0,609
23	1	1	-1	-1	1	-1	Средний-Выше среднего	0,575	0,615
24	1	-1	-1	-1	1	-1	Выше среднего	0,65	0,647
25	1	-1	1	1	-1	-1	Средней-Выше среднего	0,575	0,577
26	1	1	-1	1	-1	-1	Выше среднего	0,65	0,675
27	1	-1	-1	1	-1	-1	Высокий-Выше среднего	0,725	0,727
28	1	1	1	-1	-1	-1	Средний	0,5	0,519
29	1	-1	1	-1	-1	-1	Высокий-Выше среднего	0,725	0,675
30	1	1	-1	-1	-1	-1	Высокий-Выше среднего	0,725	0,709
31	1	-1	-1	-1	-1	-1	Высокий	0,8	0,825
32	1	-1	1	1	-1	-1	Средний-Выше среднего	0,575	0,577

Экспертные термы, характеризующие несохранность груза внешней среды, указаны в таблице 3.20. Заполнение данной матрицы позволяет построить решающее правило в виде математической модели второго порядка.

Матрица оценки риска несохранности груза влияния внешней среды

Строки	Вспомогательный параметр	Дорожное воздействие	Природно-климатическое воздействие	Культура вождения	Техническое состояние АТС	Аварийность	Криминальные действия	Экспертный терм	У экспертный	У расчетный
№ п/п	X _{1.0}	X _{1.1}	X _{1.2}	X _{1.3}	X _{1.4}	X _{1.5}	X _{1.6}	Терм	У _{эксп}	У _{расч}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	1	1	1	1	1	Низкий	0,8	0,686
2	1	-1	1	1	1	1	1	Низкий-Ниже среднего	0,725	0,61
3	1	1	-1	1	1	1	1	Средний-Ниже среднего	0,575	0,458
4	1	-1	-1	1	1	1	1	Средний	0,5	0,438
5	1	1	1	-1	1	1	1	Ниже среднего	0,65	0,588
6	1	-1	1	-1	1	1	1	Средний	0,5	0,428
7	1	1	-1	-1	1	1	1	Средний	0,5	0,408
8	1	-1	-1	-1	1	1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,304
9	1	1	1	1	-1	1	1	Ниже среднего	0,65	0,55
10	1	-1	1	1	-1	1	1	Средний-Ниже среднего	0,575	0,53
11	1	1	-1	1	-1	1	1	Средний	0,5	0,39
12	1	-1	-1	1	-1	1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,314
13	1	1	1	-1	-1	1	1	Средний	0,5	0,452
14	1	-1	1	-1	-1	1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,348
15	1	1	-1	-1	-1	1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,34
16	1	-1	-1	-1	-1	1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,18
17	1	1	1	1	1	-1	1	Высокий	0,2	0,776

Продолжение таблицы 3.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	1	-1	1	1	1	-1	1	Низкий-Ниже среднего	0,725	0,616
19	1	1	-1	1	1	-1	1	Средний-Ниже среднего	0,575	0,512
20	1	-1	-1	1	1	-1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,408
21	1	1	1	-1	1	-1	1	Выше среднего	0,35	0,63
22	1	-1	1	-1	1	-1	1	Средний	0,5	0,554
23	1	1	-1	-1	1	-1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,414
24	1	-1	-1	-1	1	-1	1	Высокий-Выше среднего	0,275	0,394
25	1	1	1	1	-1	-1	1	Выше среднего	0,35	0,668
26	1	-1	1	1	-1	-1	1	Средний-Ниже среднего	0,575	0,564
27	1	1	-1	1	-1	-1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,544
28	1	-1	-1	1	-1	-1	1	Высокий-Выше среднего	0,275	0,384
29	1	1	1	-1	-1	-1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,522
30	1	-1	1	-1	-1	-1	1	Средний	0,5	0,502
31	1	1	-1	-1	-1	-1	1	Средний-Выше среднего	0,425	0,446
32	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	Высокий-Выше среднего	0,275	0,37
33	1	1	1	1	1	1	-1	Низкий-Ниже среднего	0,725	0,658
34	1	-1	1	1	1	1	-1	Ниже среднего	0,65	0,526
35	1	1	-1	1	1	1	-1	Средний-Выше среднего	0,425	0,43
36	1	-1	-1	1	1	1	-1	Средний	0,5	0,354
37	1	1	1	-1	1	1	-1	Средний-Ниже среднего	0,575	0,56
38	1	-1	1	-1	1	1	-1	Средний-Выше среднего	0,425	0,344
39	1	1	-1	-1	1	1	-1	Средний	0,5	0,38

Продолжение таблицы 3.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40	1	-1	-1	-1	1	1	-1	Высокий-Выше среднего	0,275	0,22
41	1	1	1	1	-1	1	-1	Ниже среднего	0,65	0,586
42	1	-1	1	1	-1	1	-1	Средний	0,5	0,51
43	1	1	-1	1	-1	1	-1	Средний	0,5	0,426
44	1	-1	-1	1	-1	1	-1	Выше среднего	0,575	0,294
45	1	1	1	-1	-1	1	-1	Ниже среднего	0,65	0,488
46	1	-1	1	-1	-1	1	-1	Средний-Выше среднего	0,425	0,328
47	1	1	-1	-1	-1	1	-1	Средней-Выше среднего	0,425	0,376
48	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	Высокий-Выше среднего	0,275	0,16
49	1	1	1	1	1	-1	-1	Ниже среднего	0,65	0,812
50	1	-1	1	1	1	-1	-1	Средний	0,5	0,596
51	1	1	-1	1	1	-1	-1	Средний	0,5	0,548
52	1	-1	-1	1	1	-1	-1	Высокий-Выше среднего	0,275	0,388
53	1	1	1	-1	1	-1	-1	Низкий-Ниже среднего	0,725	0,666
54	1	-1	1	-1	1	-1	-1	Средней-Выше среднего	0,425	0,534
55	1	1	-1	-1	1	-1	-1	Выше среднего	0,35	0,45
56	1	-1	-1	-1	1	-1	-1	Высокий-Выше среднего	0,275	0,374
57	1	1	1	1	-1	-1	-1	Ниже среднего	0,65	0,64
58	1	-1	1	1	-1	-1	-1	Средний-Выше среднего	0,425	0,48
59	1	1	-1	1	-1	-1	-1	Средний-Выше среднего	0,425	0,516
60	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	Высокий-Выше среднего	0,275	0,3
61	1	1	1	-1	-1	-1	-1	Выше среднего	0,35	0,494
62	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	Выше среднего	0,35	0,418
63	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	Выше среднего	0,35	0,418
64	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	Высокий	0,2	0,286

3.3.2 Определение численных значений параметров математической модели

Как упоминалось ранее в п. 2.5, построение логико-лингвистической модели позволяет осуществить формализацию модели знаний экспертов в виде аналитического выражения полиномиального типа (2.7).

Модель оценки рисков несохранности груза представляет собой математическую зависимость показателя риска несохранности груза от значения факторов рисков несохранности груза.

При этом строятся две зависимости: первая – мета-модель комплексной оценки риска несохранности груза, которая описывает ее структуру; вторая – модель второго порядка интегральной оценки рисков несохранности груза внешней среды [95].

Расчет коэффициентов уравнений производится по формуле (2.8). Оценка значимости коэффициентов полинома заключается в выделении коэффициентов полинома по t – критерию Стьюдента, значение которых выше ошибки их определения.

Расчеты по модели должны быть точнее "нечеткости экспертных оценок", по крайней мере в 2 раза. Учитывая, что разность между двумя модами (термами) обобщенного показателя 0,075 (среднее – выше среднего или ниже среднего – среднее), то нечеткость экспертных оценок составит $S_{\text{ошиб}} = 0,075/2 = 0,0375$. Так как план опроса является ротатбельным, то будет наблюдаться «одинаковость» ошибок по всем направлениям факторного пространства.

Порог ошибки для определения коэффициентов мета-модели комплексной оценки риска несохранности груза будет рассчитываться по формуле:

$$S_{b_j} = 1,7 \frac{0,0375}{\sqrt{32}} = 0,011, \quad (3.14)$$

где 1,7 – значение t – критерия Стьюдента при (32-1) степеней свободы с доверительной вероятностью 0,99; 32 – количество строк продукционных правил; 0,0375 – нечеткость экспертных оценок.

Порог ошибки для определения коэффициентов модели второго порядка интегральной оценки рисков несохранности груза внешней среды будет рассчитываться по формуле:

$$S_{b_j} = 1,67 \frac{0,0375}{\sqrt{64}} = 0,0078, \quad (3.15)$$

где 1,67 – значение t – критерия Стьюдента при (64-1) степеней свободы с доверительной вероятностью 0,99; 64 – количество строк продукционных правил; 0,0375 – нечеткость экспертных оценок.

В результате отбрасывания статистически незначимых коэффициентов (ниже порога рассчитанных ошибок) были построены модели комплексной оценки риска несохранности груза Y и интегральной оценки несохранности груза внешней среды X_1 :

$$Y = 0,563 - 0,068X_1 - 0,073X_2 - 0,049X_3 - 0,04X_4 - 0,03X_5 - 0,026X_1X_2 - 0,021X_1X_3 - 0,016X_2X_3 + 0,012X_2X_4 - 0,016X_1X_2X_3 - 0,021X_1X_3X_4 - 0,016X_2X_4X_5; \quad (3.16)$$

$$X_1 = 0,467 + 0,059X_{1.1} + 0,084X_{1.2} + 0,049X_{1.3} + 0,035X_{1.4} - 0,04X_{1.5} + 0,012X_{1.6} - 0,014X_{1.1}X_{1.6} + 0,012X_{1.2}X_{1.3} + 0,012X_{1.2}X_{1.4} + 0,009X_{1.3}X_{1.5} + 0,014X_{1.1}X_{1.2}X_{1.4} - 0,021X_{1.1}X_{1.3}X_{1.5} - 0,009X_{1.2}X_{1.4}X_{1.5} + 0,016X_{1.4}X_{1.5}X_{1.6}, \quad (3.17)$$

где X_1 – внешняя среда; X_2 – крепление груза; X_3 – упаковка груза; X_4 – размещение груза в кузове АТС; X_5 – квалификация водителя. Фактор внешней среды (X_1) представлен сложной группой факторов, для рационального хода исследования данный фактор рассматривается отдельно. Определены доминантные факторы внешней среды: $X_{1.1}$ – дорожное воздействие; $X_{1.2}$ – природно-климатическое воздействие; $X_{1.3}$ – культура вождения; $X_{1.4}$ – техническое состояние АТС; $X_{1.5}$ – аварийность; $X_{1.6}$ – криминальные действия.

3.4 Проверка модели на адекватность изучаемому явлению

Проверка модели на практике заключается в определении степени близости расчетных и экспертных оценок по конкретным результатам проведения оценки организуемых перевозок. Поскольку разработанные модели построены на основании экспертных знаний, то вся статистика по данному вопросу является независимой от модели, и проводить проверку на нормальность распределения исходной выборки нецелесообразно. Однако из теории статистики известно, что уже при 16 – 20 данных распределение Стьюдента практически совпадает с нормальным.

В соответствии с выбранными методиками оценки факторов риска несохранности груза была произведена оценка рисков несохранности генеральных грузов в междугородном сообщении 32 организуемых перевозок ООО «Траско». Обработка результатов заключалась в определении численных значений по выявленным зависимостям и сравнении их с фактическими данными сохранности груза при перевозке.

Расчетные и фактические оценки по 32-м организуемым перевозкам представлены в таблице 3.21 и на рисунке 3.13. В таблице указаны рассчитанные по формуле значения комплексной оценки риска несохранности груза, а также их соответствие фактической сохранности груза при перевозке.

Таблица 3.21

Оценка рисков несохранности груза

Перевозка	Оценочный Y	Оценочный терм	Факт случая	Фактический Y
1	2	3	4	5
1	0,33	Н	0	С
2	0,38	НС	0	С
3	0,39	НС	0	С
4	0,41	НС	0	С
5	0,44	С	0	С
6	0,8	В	1	Н
7	0,43	С	0	С
8	0,42	С	0	С
9	0,42	НС	0	С

Продолжение таблицы 3.21

1	2	3	4	5
10	0,35	Н	0	С
11	0,7	BC	1	Н
12	0,32	Н	0	С
13	0,68	BC	1	Н
14	0,45	С	0	С
15	0,45	С	0	С
16	0,46	С	1	Н
17	0,48	С	1	Н
18	0,54	С	0	С
19	0,53	С	0	С
20	0,63	BC	1	Н
21	0,44	С	0	С
22	0,41	НС	0	С
23	0,40	НС	0	С
24	0,41	НС	0	С
25	0,40	НС	0	С
26	0,39	НС	0	С
27	0,67	С	1	Н
28	0,51	С	0	С
29	0,42	НС	0	С
30	0,48	С	0	С
31	0,41	НС	0	С
32	0,40	НС	0	С



Рисунок 3.13 – Расчетные и фактические значения несохранности груза по 32-м организуемым перевозкам

Для проверки адекватности модели рассчитанное значение критерия Фишера равно $F_{расч} = 2,1646$. Табличное значение критерия Фишера для $F_{табл} = 2,0395$, с доверительной вероятностью равной 0,95. Сравнивая расчетные и табличные значения выявлено, что результирующее уравнение адекватно изучаемому

явлению, так как $F_{расч} \gg F_{табл}$. Коэффициент корреляции равен 0,778, что говорит о достаточной связи данных.

3.5 Выводы по главе

1. При проведении процедуры идентификации (с помощью метода попарного сопоставления экспертных оценок) определены доминантные факторы несохранности груза.

2. При проведении процедуры формализации, сформулированы термножества и разработаны оппозиционные шкалы для стандартизации входной информации при построении логико-лингвистической модели факторов несохранности груза.

3. Разработана математическая модель оценки риска несохранности груза которая состоит из мета-модели и модели второго порядка. Адекватность модели изучаемому явлению подтвердилась после оценки рисков несохранности груза 32-ум организуемым перевозкам. Значения критерия Фишера равно $F_{расч} = 2,1646$, что больше табличного значения $F_{табл} = 2,0395$ при $p = 0,95$.

4. Выявлена зависимость формирования обобщенной оценки риска несохранности груза, и определены численные значения входящих в нее параметров.

4 ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

4.1 Пути практического применения результатов исследования

Результатами исследования является разработанная методика оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом (Приложение Б), направленная на повышение уровня сохранности груза и созданное устройство контроля груза (Приложение В).

Разработанная методика, как инструмент рационального проведения процедуры организации перевозки, направлена на предупреждение возможных рисков несохранности груза (утеря, недостача, порча и повреждение груза).

Алгоритм оценки риска несохранности груза на автомобильном транспорте представлен на рисунке 4.1

Методика оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом будет внедрена и исполнена на предприятии на основании приказа директора. Ответственное лицо, производящее оценку риска несохранности груза при организации перевозки, назначает директор. Учитывая определенную сложность, при проведении оценки риска несохранности груза, методически целесообразно, чтобы ее определение осуществлял аттестованный специалист службы эксплуатации автомобильного транспорта (логист).

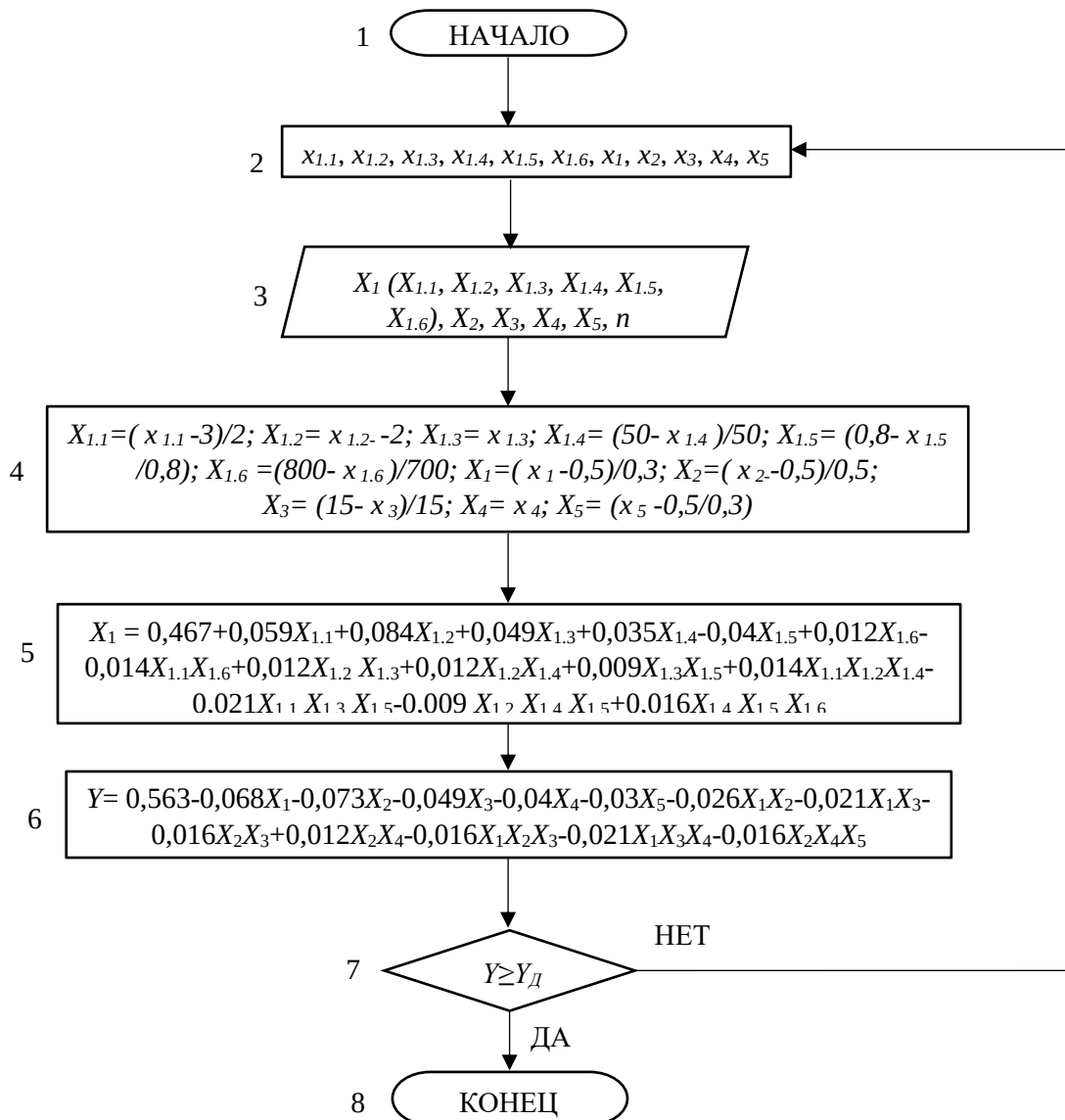


Рисунок 4.1 – Алгоритм оценки риска несохранности груза на автомобильном транспорте

Пояснение к алгоритму:

1. Начало.
2. Определить параметры оцениваемой перевозки груза (вид подвижного состава, характеристики водителя, груза и маршрута)
3. Выполнить сбор исходных данных посредством лингвистических переменных по следующим факторам: X_1 – Фактор влияния внешней среды ($X_{1.1}$ – Фактор дорожного воздействия, $X_{1.2}$ – Фактор природно-климатического

воздействия, $X_{1.3}$ – Фактор культуры вождения, $X_{1.4}$ – Фактор технического состояния автотранспортного средства, кузова и оборудования, $X_{1.6}$ – Фактор криминальных действий), X_2 – Фактор крепления груза, X_3 – Фактор размещения груза в кузове транспортного средства, X_4 – Фактор упаковки груза, X_5 – Фактор квалификации водителя.

4. Формализовать входные значения в единый стандартизированный вид.

5. Определить параметры комплексного фактора влияния внешней среды (X_1), подставляя в формулу (3.17) полученные значения после процедуры формализации.

6. Рассчитать комплексную оценку риска несохранности генерального груза автомобильным транспортом при междугородном сообщении по формуле (3.16). Осуществить интерпретацию полученных результатов.

7. Если фактическая оценка риска несохранности груза меньше допустимой оценки (с точки зрения лица принимающего решение), то выполняем процедуры 2-6.

8. Если фактическая оценка риска несохранности груза больше или равна допустимой оценки (с точки зрения лица принимающего решение), то Конец.

Использование предложенной методики не исключает, а является дополнительным интеллектуальным (так как базируется на экспертных знаниях) инструментом к другим методам оценки риска несохранности груза при планировании, организации и управлении при перевозке.

4.2 Расчет экономической эффективности

Экономическая эффективность представлена в виде применения разработанной методики оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом, на базе предприятия ООО «Траско». Оценка экономической эффективности заключается в определении добавочного денежного потока ($ДПП_A$), возникающего в результате проведения оценки рисков несохранности груза на стадии планирования и организации перевозки и ее корректирования. Данный денежный поток может быть рассчитан

как разность между денежными потоками случаев несохранности груза, без применения процедуры оценки рисков несохранности груза ($ДП_1$) и с применением данной процедуры согласно представленной методике ($ДП_2$):

$$ДП_A = ДП_2 - ДП_1. \quad (4.1)$$

По данным ООО «Траско» за 2014-2015 г. сумма затрат связанная с несохранностью груза составляет 587160 руб. Перевозка генеральных грузов в междугородном сообщении, в течение данного периода, осуществлялась 32 раза, 26 автомобилями. Количество перевозок со случаями несохранности груза составило 7, из них 2 перевозки с низкой оценкой риска ($Y \leq 0,35$), остальные 5 со средней оценкой риска ($0,35 \leq Y$). Сумма ущерба груза при перевозках с низким уровнем риска составила 527633 руб.

$$ДП_A = 587,2 - 527,7 = 59,5. \quad (4.2)$$

Показатель экономического эффекта от применения разработанной методики в виде добавочного денежного потока составил 1859 руб. 37 коп. на одну перевозку. Изменения показателей прибыли ООО «Траско» представлен в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Изменение прибыли от внедрения методики оценки риска несохранности генерального груза при междугородных перевозках автомобильным транспортом на примере ООО «Траско»

Месяц	Доход, руб		Расходы, руб		Убытки по причине несохранности груза, руб		Прибыль, руб		$\Delta П$, руб	$П_v$, руб
	Без применения методики	С применением методики	Без применения методики	С применением методики	Без применения методики	С применением методики	Без применения методики	С применением методики		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
январь	408800	408800	175784	155802	19982	0	233016	252998	19982	7,90
февраль	467200	467200	210240	210240	0	0	256960	256960	0	0,00
март	391280	391280	199552,8	181561,8	28756	10765	191727,2	209718,2	17991	8,58
апрель	449680	449680	134904	132691	32888	30675	314776	316989	2213	0,70
май	408800	408800	81760	76967	82339	77546	327040	331833	4793	1,44
июнь	525600	525600	178704	178704	0	0	346896	346896	0	0,00
июль	473040	473040	208137,6	208137,6	119480	119480	264902,4	264902,4	0	0,00

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
август	379600	379600	155636	155636	56524	56524	223964	223964	0	0,00
сентябрь	525600	525600	157680	157680	32745	32745	367920	367920	0	0,00
октябрь	508080	508080	162585,6	153047,6	99670	90132	345494,4	355032,4	9538	2,69
ноябрь	490560	490560	196224	196224	64875	64875	294336	294336	0	0,00
декабрь	525600	525600	183960	178950	49901	44891	341640	346650	5010	1,45
ИТОГО	5553840	5553840	2045168	1985641	587160	527633	3508672	3568199	59527	1,67

Примеры применения разработанной Методики и полученный экономический эффект:

Перевозка 1

Маршрут: г. Челябинск – г. Ялуторовск. Груз: Устройства пуско-зарядные Elitech УПЗ 400/240. Груз упакован в паллет на евро поддоне 800×1200. Крепление груза по средством применения крепежных ремней с храповым механизмом. Размер сепарации крайних паллет составляет 32 см.

Определение факторов несохранности груза, согласно методике представлено в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Определение ФНГ

Фактор	Критерий оценки	Величина	Терм
1	2	3	4
Дорожное воздействие	Состояние дорожного покрытия (субъективная оценка)	3	Допустимое состояние дорожного покрытия на маршруте
Природно-климатическое воздействие	Класс опасности природно-климатического комплекса	3 класс опасности	Благоприятные природно-климатические условия в пути следования
Культура вождения	Анализ деятельности водителя	1	Высокий уровень культуры вождения
Техническое состояние АТС	Уровень износа состояния АТС	42%	Нормальный уровень износа АТС
Аварийность	Уровень безопасности дорожного движения	0,33	Достаточный уровень безопасности дорожного движения на маршруте

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4
Криминальные действия	Относительный уровень преступности на 100000 человек	1180	Имеется вероятность возникновения криминальных ситуаций в пути следования
Внешняя среда	Комплексная оценка воздействия внешней среды	0,59	Низкая-Ниже средней оценка воздействия внешней среды
Крепление груза	Визуальная оценка	0	Крепление груза выполнено недостаточно. Требуется добавить крепежное средство (ремень)
Размещение груза в кузове АТС	Размер сепарации	32	Величина сепарации груза превышает допустимую величину
Упаковка груза	Визуальная оценка	1	Правильная упаковка груза
Квалификация водителя	Субъективная оценка	0,65	Уровень квалификации водителя на уровне выше среднего

Оценка риска несохранности груза согласно методике, составила **0,63**, (*Выше среднего*). Для обеспечения более низкого значения риска несохранности груза необходимо изменить размещение груза в кузове транспортного средства, а именно уменьшить размер сепарации между крайними грузовыми единицами, произвести корректировку крепления груза, а именно добавление крепежного средства (ремня). Согласно рекомендациям, дополнительными затратами будет являться добавление крепежного средства. Средняя цена ремня крепления груза составляет 3000 руб. 00 коп.

Корректировка организации перевозки позволит снизить величину риска несохранности груза до **0,32** (*Низкий*)

Данная перевозка осуществлялась без проведения корректирующих мероприятий. Повреждение груза составило 978 штук продукции, на сумму 43426 руб. Экономический эффект в виде добавочного денежного потока, применительно к данной перевозке составил:

$$ДП_{II}=43426-3000=40426 \text{ руб.} \quad (4.3)$$

Перевозка 2

Маршрут: г. Ялуторовск – г. Сургут. Груз: гвозди в упаковке. Количество груза – 12480 шт. Груз упакован в паллет на стандартном поддоне 1200×1000. Крепление груза при помощи крепежных ремней.

Определение факторов несохранности груза, согласно методике представлено в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Определение ФНГ

Фактор	Критерий оценки	Величина	Терм
1	2	3	4
Дорожное воздействие	Состояние дорожного покрытия (субъективная оценка)	5	Допустимое состояние дорожного покрытия на маршруте
Природно-климатическое воздействие	Класс опасности природно-климатического комплекса	2 класс опасности	Умеренные природно-климатические условия в пути следования
Культура вождения	Анализ деятельности водителя	0,5	Средней уровень культуры вождения
Техническое состояние АТС	Уровень износа состояния АТС	40%	Нормальный уровень износа АТС
Аварийность	Уровень безопасности дорожного движения	0,65	Удовлетворительный уровень безопасности дорожного движения на маршруте
Криминальные действия	Относительный уровень преступности на 100000 человек	1180	Имеется вероятность возникновения криминальных ситуаций в пути следования
Внешняя среда	Комплексная оценка воздействия внешней среды	0,55	Средняя оценка воздействия внешней среды
Крепление груза	Визуальная оценка	1	Крепление груза выполнено правильно
Размещение груза в кузове АТС	Размер сепарации	12	Достаточная Величина сепарации груза
Упаковка груза	Визуальная оценка	1	Правильная упаковка груза
Квалификация водителя	Субъективная оценка	0,5	Уровень квалификации водителя на среднем уровне

Оценка риска несохранности груза согласно методике, составила **0,42**, (*Ниже среднего*). Для обеспечения более низкого значения риска несохранности груза необходимо привлечь другого водителя для выполнения перевозки с более высоким уровнем квалификации. Затраты согласно корректировки не изменяются.

Корректировка организации перевозки позволит снизить величину риска несохранности груза до **0,36** (*Низкий-Ниже среднего*).

В пути следования произошло ДТП (столкновение двух ТС). В результате ДТП два рядом стоящих паллета накренились и произошло их взаимное повреждение (порча), в размере 511 штук продукции, на сумму 20606 руб.

Экономический эффект в виде добавочного денежного потока, применительно к данной перевозке составил:

$$ДП_{П2}=20606-0=20606 \text{ руб.} \quad (4.4)$$

4.3 Выводы по главе

1. Разработанная методика оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом была апробирована в ООО «Траско», при перевозке генеральных грузов.

2. В результате применения методики оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом на предприятии ООО «Траско» был уменьшен уровень несохранности груза, который представлен в виде добавочного денежного потока 1859 руб. 37 коп. на одну перевозку.

3. Разработан алгоритм оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Решена научно-практическая задача повышения сохранности груза автомобильным транспортом на основе установления и практического использования зависимости влияния факторов на комплексную оценку риска несохранности груза на стадии планирования и организации перевозки.

2. Разработана структурно-логическая схема факторов, влияющих на сохранность груза, с выявлением взаимного действия факторов в открытой системе «автомобиль – водитель – груз». В соответствии с ней, факторы, влияющие на сохранность груза, разделены на управляемые и неуправляемые факторы со стороны перевозчика.

3. Проведена процедура идентификации доминантных факторов, влияющих на сохранность груза. К ним относятся: *внешняя среда, крепление груза, размещение груза в кузове автотранспортного средства, соответствие упаковки груза, квалификация водителя.*

4. Обоснован выбор метода логико-лингвистического моделирования для свертки разнородной информации, основывающийся на теории планирования эксперимента и использовании лингвистических переменных теории нечетких множеств. Впервые представлена комплексная оценка риска несохранности груза, в которой учитывается, помимо организационно-технологических факторов, факторы влияния внешней среды.

5. Разработан механизм формирования комплексной оценки риска несохранности груза на автомобильном транспорте. Данный механизм представлен как последовательность проведения анализа риска несохранности груза. Основными этапами механизма является: идентификация факторов, влияющих на сохранность груза; формализация рисков несохранности груза; заполнение матриц продукционных правил; математическая обработка результатов; проверка адекватности модели.

6. На базе логико-лингвистической модели в нечетком факторном пространстве выявлена зависимость изменения комплексной оценки риска несохранности генерального груза при перевозке на автомобильном транспорте в

междугородном сообщении, представленная в виде аналитического выражения полиномиального типа.

7. Разработана методика оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом, направленная на повышение уровня сохранности груза. Применение данной методики в ООО «Траско» позволило выявить перевозки с высоким уровнем риска несохранности груза. Показатель экономического эффекта от применения разработанной методики в виде добавочного денежного потока составил 1859 руб. 37 коп. на одну перевозку.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев Г.Н. Совершенствование переработки грузопотоков на терминально-логистических комплексах при мультимодальных перевозках грузов в крупнотоннажных контейнерах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.08 / Алиев Георгий Набиевич. – Санкт-Петербург, 2012. – 23 с.
2. Ахметшин Э. М., Минимизация логистических рисков в транспортировке путем страхования грузов / Э.М. Ахметшин, А.Ю. Гришина, с-к: Риск-менеджмент в экономике устойчивого развития Материалы 3 Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – Москва, 2015. – С. 58-60.
3. Баранов Ю.Н. Анализ и оценка риска при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом в АПК / Ю.Н. Баранов, А.П. Трясцин // Вестник ОрелГАУ. – Орел: ОрелГАУ, 2010. – № 5. – С. 29-33.
4. Бартон Т.Л., Риск-менеджмент: практика ведущих компаний / Т.Л. Бартон, У.Г. Шенкир, П.П. Уокер. Риск-менеджмент: практика ведущих компаний. — М.: Изд. дом «Вильямс», 2008. – 208 с.
5. Бешелев С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич – М.: Статистика, 1980. – 263 с.
6. Бешелев С. Д. Экспертные оценки / Бешелев С. Д., Гуревич Ф. Г. – М.: Издательство «Наука», 1973. – 154 с.
7. Борисов А. Н. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, Г.В. Меркурьев [и др.]. – М.: Радио и связь, 1989. – 304 с.
8. Бродецкий Г. Л. Оптимизация доставки груза с учетом рисков / Г.Л. Бродецкий, О.А. Онуфрийчук // Транспорт. Перевозки, 2013. – № 4. – С. 40- 43.
9. Буянов В.П., Рискология. Управление рисками / В.П. Буянов, К.А. Кирсанов, Л.А. Михайлов // Рискология. Управление рисками. — М.: Изд.-во «Финпресс», 2002. – 381 с.
10. Вагин А. В. Экспрессная оценка физического состояния фундаментов при реконструкции зданий / А.В. Вагин, В.Г. Семенов, А.В. Спесивцев // Научно-

аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского института Государственной противопожарной службы.— СПб.: ОАО «Издательско-полиграфическое предприятие «Искусство России», 2006. — № 1 - 2. — С. 42-46.

11. Вельможин А.В. Грузовые автомобильные перевозки / Вельможин А. В., Гудков В. А., Миротин Л. Б., Куликов А. В. — М.: Телеком, 2006. — 560 с.

12. Вигдорчик Е.А., Рейтингование промышленных предприятий: маркетинговый ход или серьезный аналитический инструмент? «1000 лучших российских предприятий. Промышленность России: эффективность производства и качество менеджмента» / Е.А, Вигдорчик, И.В. Липсиц. Сборник — М.: КОНСЭКО, 2005. — 251 с.

13. Вишняков Я.Д. Общая теория рисков: учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений / Я.Д. Вишняков, Н.Н. Радаев — 2-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 368 с.

14. Внедрение сбалансированной системы показателей / Horvard & Partners: Пер. с нем. / В. Толкача, С. Данишевич, М. Гавриша. — М.: Альпина-Бизнес-Букс, 2008. — 476 с.

15. Войтенков С. С. Грузоведение: учебник / С.С. Войтенков, Т.В. Самусова, Е.Е. Витвицкий. — Омск: СибАДИ, 2014. — 196 с.

16. Волков В.Д. Оценка рисков в сложных транспортно-логистических системах / В.Д. Волков // ВИНТИ, 2010. — № 10. — С. 16-21.

17. Волохина А. Т. Обеспечение промышленной безопасности магистральных газопроводов на основе оценки и совершенствования профессионально важных качеств рабочих основных профессий: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Волохина Алла Тагировна— Уфа, 2009. — 24 с.

18. Вяткин В.Н., Риск-менеджмент / В.Н. Вяткин, И.В. Вяткин, В.А. Гамза, Ю.Ю. Екатеринославский, Дж.Дж. Хэмптон — М.: Изд. Дашков, 2003. — 512 с.

19. Гаджинский А.М. Логистика / А.М. Гаджинский — 20-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. — 484 с.

20. Газизуллин Н.Ф., Глазкова И.Н. К вопросу классификации рисков и оценке экономической эффективности деятельности предпринимательских

структур // Научная сессия профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов кафедры маркетинга по итогам НИР 2012 года. — СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2012. — С. 107–108.

21. Гасилайте Э. Л. Индивидуально - психологические особенности водителей агропромышленного комплекса и эффективность их труда: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.03. / Гасилайте Элона Ляоновна – Ленинград, 1998. – 22 с.

22. Глазкова И. Н. Принципы формирования системы риск-менеджмента и контуры модели управления предпринимательскими рисками / И.Н. Глазкова, Н.Ф. Газизуллин // Проблемы современной экономики. – Санкт-Петербург, 2014. – № 3 – с. 159-161.

23. Гличев А. В. Методика проведения экспертных методов для оценки качества продукции / А.В. Гличев, Н.И. Цибизов, Г.О. Рабинович [и др.].- М.: Изд-во стандартов, 1975.- 55 с.

24. Горбашенко Е.А. Управление качеством / Е.А. Горбашко – Спб.: Питер, 2008. – 384 с.

25. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки / А.Э. Горев – М.: Академия, 2008. – 324 с.

26. ГОСТ 14192-96 Межгосударственный стандарт. Маркировка грузов. – Введ. 01.01.1998. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 28 с.

27. ГОСТ 17527-2003 Межгосударственный стандарт. Упаковка. Термины и определения. – Введ. 01.01.2005. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. – 26 с.

28. ГОСТ Р 51005-96. Услуги транспортные. Грузовые перевозки. Номенклатура показателей качества. – Введ. 01.01.1997. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997 – 12 с.

29. Государев В.М. Управление экономическими рисками в международных транспортных коридорах / автореф. ... канд. экон. наук: 08.00.05/ Государев Виктор Михайлович – Москва, 2006. – 25 с.

30. Горшков Ю. В. Алгоритмическое обеспечение мультимодельного управления качеством конечной продукции с использованием нейро-нечетких

моделей / Ю.В. Горшков, М.Л. Дудорова, С.В. Абрамов [и др.]. // Сб. докладов. XIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям SCM 23-25 июля 2010. – СПб, 2010. – Т.1. – С. 187-190.

31. Гражданский Кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994г. N 14-ФЗ (с последними изменениями от 01 июля 2014 г. N 51-ФЗ) // «Собрание законодательства РФ», 13.01.1997, № 2, ст. 786.

32. Грузавтоинфо. Грузовой автотранспорт в деталях. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mirtransporta.ru/>. (дата обращения 19.06.2014).

33. Грязнов М. В. Обеспечение надежности функционирования транспортных систем доставки автомобильным транспортом (на примере уральского региона): автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.22.01. / Грязнов Михаил Владимирович. – Москва, 2014. – 38 с.

34. Дроздов А. В. Алгоритмы обработки входной информации и управления объектом / А.В. Дроздов, И.Т. Кимяев, А.И. Писарев [и др.]. // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-2000: сб. науч. тр. 13 Международной научной конференции. – СпбТИ (ТУ) – СПб, 2000. – С. 221-223.

35. Дроздов А. В. Обобщение расширенных арифметических операций / А.В. Дроздов, И.Т. Кимяев, А.В. Спесивцев // Деп. ВИНТИ № 2185-В-95.–1995.– С. 8-12.

36. Дроздов А. В. Определение нечеткой метрики на множестве нечетких чисел (LR) -типа / А.В. Дроздов, И.Т. Кимяев, А.В. Спесивцев//Деп. ВИНТИ № 2184-В-95.–1995.– С. 15-30.

37. Дроздов А. В. Формализация экспертной информации при логико-лингвистическом описании сложных систем / А.В. Дроздов, А.В. Спесивцев // Изв.РАН. Техническая кибернетика. – 1994. – №2. – С. 89-96.

38. Егорова Н.В. Управление качеством перевозки медицинского оборудования автомобильным транспортом: дис. ... канд. техн. наук: 08.00.05 / Егорова Наталья Владимировна – Москва, 2013. – 182 с.

39. Женевская конвенция 1956 года о договоре международной дорожной перевозки грузов (КДПГ) (с изменениями, внесенными Протоколом от 5 июля 1978 года) // Закон. - 2000. - №6. – с. 28-37.

40. Иванов В. Н. Наука управления автомобилем / В.Н. Иванов – М.: Транспорт, 1977.– 255 с.

41. Ивахненко А. Г. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным / А.Г. Ивахненко, Ю.П. Юрачковский – М.: Радио и Связь, 1987. – 120 с.

42. Клеббельсберг Д. Транспортная психология / Д. Клеббельсберг; пер. с нем. А.Б. Тарасова, под ред. В.Б. Мазуркевича – М: Из-во «Транспорт», 1989. – 368 с.

43. Кодекс практики ИМО/МОТ/ЕЭК ООН по укладке грузов в грузовые транспортные единицы (Кодекс ГТЕ) / Женева – ООН, 2014. – 355 с.

44. Котельников В. Г. Мультимодельный подход к проблеме принятия решений / В.Г. Котельников, А.С. Новожилов, А.В. Спесивцев // Сб. докладов. XI Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям SCM 2008 – СПб, 2008. – Т.1. – С. 69-72.

45. Куликов Ю.И. Грузоведение на автомобильном транспорте Ю.И. Куликов – М.: Академия, 2008. – 209 с.

46. Кунько А. Е. Оценивание технического состояния химических источников тока на основе неявных экспертных знаний / А.Е. Кунько, А.В. Спесивцев // Информация и космос. – СПб, 2010. – № 4. – С. 42-49.

47. Курганов В.М. Использование математической модели надежности логистических систем / тез. Докл. IX Международной научно-практической конференции «Логистика: современные тенденции развития». СПб.: СПбГИЭУ, 2012. – С. 172-175.

48. Курганов В.М. Фактор времени в оценке и обеспечении надежности транспортных систем / В.М. Курганов, М.В. Грязнов // Транспорт Урала – Екатеринбург, 2016. – №2. – С. 21-24.

49. Ларионов А.И. Экономико-математические методы в планировании / А.И. Ларионов, Т.И. Юрченко, А.Л. Новоселов – М.: Высшая школа, 1991.- 216 с.

50. Лолаев А. Б. Особенности количественной оценки технического состояния спецсооружений / А.Б. Лолаев, И.П. Кардашев, А.В. Спествцев // Вестник МАНЭБ, 1999. – № 8. – С. 32–36.

51. Лолаев А. Б. Физическое моделирование процесса техногенного засоления мерзлых грунтов / А.Б. Лолаев, А.В. Спествцев // Вестник МАНЭБ, 1997. – № 5. – С. 33–38.

52. Ломов Б. Ф. Человек и техника / Б.Ф. Ломов – М.: Советское радио, 1966. – 464 с.

53. Мартынюк И.В. Повышение безопасности жизнедеятельности железнодорожных перевозок опасных грузов с учетом взаимодействия с другими видами транспорта и окружающей средой / автореф. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Мартынюк Игорь Владимирович. – Ростов-на-Дону, 2007. – 20 с.

54. Машинистов Ю.А. Снижение рисков при обеспечении безопасности и сохранности перевозимых грузов в смешанных автомобильно- железнодорожных сообщениях: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Машинистов Юрий Анатольевич. – Москва, 2009. – 151 с.

55. Методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий. Р-03112199-0502-00 / И.А. Венгеров, А.П. Юров, О.Ю. Матанцева [и др.].– Москва. – 2000. – 62 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.complexdoc.ru> (дата обращения: 12.04.2016).

56. Миллер Дж. А. Магическое число семь плюс или минус два. О некоторых пределах нашей способности перерабатывать информацию / Дж. А. Миллер – Кэмбридж, 1976. – 9 с. [Электронный ресурс]. URL: http://www.ebbinghaus.ru/wp-content/uploads/2010/02/Miller_564-580.pdf. (Дата обращения: 08.05.2013).

57. Миротин Л.Б. Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах / Л.Б. Миротин, В.А. Гудков, А.Г Зырянов – М.: Телеком, 2010 – с. 298.

58. Навильников Е. В., Моделирование логики принятия решения при управлении металлургическими процессами / Е.В. Навильников, Р.П. Цырульник,

Л.И. Тюрина [и др.]. // Экономика и управление: сб. статей. / Норильский индустриальный институт. – Норильск, 2002. – С. 116-121.

59. Налимов В. В. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов / В.В, Налимов, Н.А. Чернова – М.: Наука, 1965. – 340 с.

60. ОДН 218.0.006-2002 Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог (взамен ВСН 6-90) – Введ. 12.01.2002. – РОСАВТОДОР, 2002. – 177 с.

61. Олещенко Е.М. Основы грузоведения / Е.М. Олещенко, А.Э. Горев – М.: Академия, 2005. – 294 с.

62. Онищенко С.П. Риски грузовладельцев в процессах доставки грузов с участием морского транспорта / С.П. Онищенко, С.В. Шпилько, Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Одесса, 2013. – № 5/3. – С. 61-67.

63. Орлов А. И. Прикладная теория измерений – В сб.: Прикладной многомерный статистический анализ. Ученые записки по статистике / А.И. Орлов – М.: Наука, 1978. – т. 33. – С. 68-138.

64. Орлов А. И. Эконометрика: Учеб. пособ. Для вузов / А.И. Орлов – М.: Изд-во «Экзамен», 2002. – 576 с.

65. Пархоменко А. В. Экономико-математические модели контроллинга на промышленном предприятии / А.В. Пархоменко, Т.В. Пархоменко – Тамбов: ТГТУ, 2005.— 96 с.

66. Погуляев И.А. Теоретические положения управления работой транспорта в междугороднем сообщении / И.А. Погуляев, С.М. Мочалин // Техника и технологии строительства. – Омск: СибАДИ, 2015. – №1. – С. 12-19.

67. Помазанов А.Н. Управление логистическими рисками грузовых автомобильных перевозок: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Помазанов Андрей Николаевич. – Санкт-Петербург, 2010 – 168 с.

68. Правила страхования груза ОАО «АльфаСтрахование»: приказ генерального директора ОАО «АльфаСтрахование» от 01 декабря 2014 г., №374/3 // АльфаСтрахование. – 2014, - 39 с.

69. Правила страхования грузов ООО «СК «Согласие» : приказ генерального директора ООО «СК «Согласие» от 30 сентября 2014 г., № 20-1/878 // Согласие – 2014. – 45 с.

70. Правила транспортного страхования грузов (типовые (единые)) : приказ ООО «Росгострах» от 11 февраля 2010 г., № 149 // Росгострах. – 2010. – 51 с.

71. Правила транспортного страхования грузов СПАО «Ингострах» : приказ директора СПАО «Ингострах» от 04 марта 2013 г., №189/13 // Ингострах – 2013. – 35 с.

72. Правила учета и анализа дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах Российской Федерации / Утвержден Приказом ФДС РФ от 29 мая 1998 г. N 168 - Введ. 23 июня 1998 г. – М.: ГП «РОСДОРНИИ». – 1998. – 17 с.

73. Приказ Министра обороны РФ от 09.11.2004 N 360. «О мерах по обеспечению безопасности дорожного движения в Вооруженных Силах Российской Федерации» / Утвержден Минобороны РФ – 2004. – 18 с.

74. Приказ Минтранса РФ от 15 января 2014 г. № 7, Об утверждении правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и перечня мероприятий по подготовке работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, к безопасной работе и транспортных средств к безопасной эксплуатации / в ред. Минтранса РФ от 10.03.2016г. N 53 // Минюст РФ.- 2014.- №32585. – 21 с.

75. Раюшкина А.А. Повышение сохранности плодоовощной продукции при ее доставке потребителям автомобильным транспортом: автореф. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Раюшкина Алевтина Анатольевна. – Москва, 2005. – 19 с.

76. Р 03112194-0376-98. Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния / Утвержден Минтрансом РФ 15.12.1998 г. – М.: «СЕРТОЦАТ». – 1998. – 42 с.

77. РД 52.27.724-2009. Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения / Утвержден Приказом Росгидромета от 03 апреля 2008 N 110 // Обнинск.: «ИГ-СОЦИН» - 2009. – 66 с.

78. Слободской А. Л. Риски в управлении персоналом : учеб. Пособие / А.Л. Слободской / Под редакцией заслуженного деятеля науки РФ, д-ра экон. наук проф. В.К. Поттемкина – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 155 с.

79. Соглашением о принципах и условиях взаимоотношений в области транспорта от 30 декабря 1991 года (с изменениями и дополнениями на 2 февраля 2008 года) // Минск. – 1991. – 4 с.

80. Соложенцев Е.Д. Сценарное логико-вероятностное управление риском в бизнесе и технике / Е.Д. Соложенцев, СПб.: Бизнес-пресса, 2004. – 432 с.

81. Спесивцев А. В. Управление рисками чрезвычайных ситуаций на основе формализации экспертной информации / А.В. Спесивцев – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2004. – 238 с.

82. Спесивцев А. В. Эксперт как «интеллектуальная измерительно-диагностическая система». Сб. докладов. XIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям SCM 23-25 июля 2010 / А.В. Спесивцев, Н.Г. Домшенко – СПб. – 2010. – Т.2. – С. 28-34.

83. Стоян К.К. Исследование рисков несохранности груза при перевозке на автомобильном транспорте / К.К. Стоян, О.Ю. Смирнова // Наука и образование транспорту. Материалы VII Международной научно-практической конференции. – Самара, 2015. – С. 54-59.

84. Стоян К.К. Определение доминантных факторов сохранности груза на автомобильном транспорте / К.К. Стоян, О.Ю. Смирнова // Вестник СибАДИ. – 2016. – № 4. – С. 81-88.

85. Стоян К.К. Определение потенциала риска несохранности груза при организации автомобильной перевозки / К.К. Стоян // Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития. – Новосибирск, 2014. – С. 193-199.

86. Стоян К.К. Ответственность перевозчика за сохранность груза / К.К. Стоян // COGNITO MIO. Актуальные проблемы науки XXI века. Материалы II

Международной мультидисциплинарной конференции. – Москва, 2015. – С. 151-156.

87. Стоян К.К. Ответственность перевозчика за сохранность груза в процессе доставки автомобильным транспортом / К.К. Стоян // Наука и образование транспорту. Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Самара, 2013. – С. 100-102.

88. Стоян К.К. Ответственность перевозчика по договору перевозки груза / К.К. Стоян // Евроазиатский союз Ученых. Современные концепции научных исследований. Материалы XVIII Международной конференции. – Москва, 2015. – С. 156-158.

89. Стоян К.К. Оценка риска несохранности груза на автомобильном транспорте / К.К. Стоян // Новые технологии – Нефтегазовому региону. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Тюмень, 2016. – С. 263-265.

90. Стоян К.К. Оценка рисков несохранности груза при междугородной перевозке / К.К. Стоян // Транспортные и транспортно-технологические системы. Материалы международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2016. – С. 95-98.

91. Стоян К.К. Повышения уровня сохранности груза посредством улучшения средств крепления в виде модернизации кузова транспортного средства / К.К. Стоян // Новые технологии – Нефтегазовому региону. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 58-60.

92. Стоян К.К. Сохранность груза при автомобильной перевозке груза в процессе организации перевозки / К.К. Стоян // Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки. Материалы Международной научно-практической конференции. – Омск, 2014. – С. 96-101.

93. Стоян К.К. Факторы несохранности груза при автомобильной перевозке / К.К. Стоян // Транспортное дело России.– 2015. – № 2. – С. 13-15.

94. Стоян К.К., Формализация и идентификация рисков несохранности груза при организации перевозки автомобильным транспортом / К.К. Стоян,

О.Ю. Смирнова // Логистические системы в глобальной экономике. Материалы международной научно-технической конференции. – Красноярск, 2014. – С. 465-468.

95. Стоян К.К. Шкалирование входной информации для математической модели оценки риска несохранности груза на автомобильном транспорте / К.К. Стоян // Успехи современной науки. – 2016. – № 5. – С. 32-35.

96. Сысоева Е.А. Страхование рисков в логистике / Е.А. Сысоев, И.И. Журавлева,- Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и Российская практика сборник научных статей 4-й международной научно-технической конференции. – 2014. – С. 389-392.

97. Транспорт и грузоперевозки. Несохранность груза. Информационно-справочный портал. – [Электронный ресурс]. URL: <http://gengruz.com>. (дата обращения 24.04.2015).

98. Троилин В.В. Логистические риски в сфере перевозок грузов морским транспортом в Российской Федерации / В.В. Троилин, Н.Н. Тыртышный // Управление экономическими системами. – Ростов-на-Дону, 2012. – №3. – С. 12-16.

99. Тэпман Л.Н. Риски в экономике / Л.Н. Тэпман под редакцией В.А. Швандара, М.: Юнити, 2002. – 381 с.

100. Уланова Н. Ю. Интеллектуализация системы принятия решений при оперативном управлении магистральным газопроводом / Н.Ю. Уланова, Ю.В. Тропинов, А.В. Спесивцев // Вестник ИрГТУ. – 2007. – № 2. – С. 122-128.

101. Уланова Н. Ю. Интеллектуальная экспертная система поддержки принятия решений в нечетких условиях конъюнктуры рынка / Н.Ю. Уланова, А.В. Вагин, А.В. Спесивцев // Проблемы управления рисками в техносфере. – Спб, 2008. – № 2. – С. 44-50.

102. Федеральный закон от 8 ноября 2007 г. N 259-ФЗ «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» // Российская газета. – Федеральный выпуск. – 2007. – 17 ноября. - №4521. – 24 с.

103. Федоров Д. С. Методика оценки профессиональной пригодности водителя грузового автотранспорта (в аспекте междугородных перевозок) / Д.С. Федоров, О.Ю. Смирнова – Тюмень 2013 г.- С. 35.

104. Федоров Д. С. Оценка профессиональной пригодности водителя грузового автотранспорта (в аспекте междугородных перевозок) [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Федоров Дмитрий Сергеевич – Волгоград, 2013. – 160 с.

105. Федотова Л. Страхование грузов и ответственности. Основные различия [Текст] / Л. Федотова. – Логистика, 2011. – №2. – С. 34-35.

106. Хранитель медиапортал о безопасности. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.psj.ru/>. (дата обращения: 2.04.2016).

107. Хромов С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов, М.А. Петросянц, издание 5-ое, переработанное и дополненное, Издательство московского университета, 2001. – 526 с.

108. Чернова Г.В. Управление рисками: Учебное пособие / Г.В. Чернова, А.А. Кудрявцев, М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2003. – 160 с.

109. Шахнарович В. М. Чтобы система «человек - машина» работала эффективно и безопасно / Шахнарович В. М. – Евразия Вести № 11, 2007. [Электронный ресурс] URL: <http://www.eav.ru>. (дата обращения: 10.10.2012).

110. Школа капитана Шмелева. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kapitanshmelev.ru/>. (дата обращения 21.02.2015).

111. Шпилько С.В. Учет рисков транспортировки при формировании системы доставки грузов / С.В. Шпилько, Экономика предприятия, 2013. – № 5/3. – С. 59-62.

112. Kristian Svein. Maritime Transportation: Safety Management and Risk Analysis / Svein Kristian – Elsevier, Butterworth-Heinemann, 2005. – 528 p.

113. Lolaev A. B. Modelling of the technogenic salting of the frozen soils. Proceedings of International Symposium Engineering Geology and the Environment Athens / Lolaev A. B., Spesivtsev A. V. – GREECE, 1997. – vol. 1. – P. 52-58.

114. Lolaev A. B. Fuzzy modelling in environmental geotechnics. Proceedings of 3 rd International Congress on Environmental Geo-technics / Lolaev A. B., Spesivtsev A. V. – Lisboa, PORTUGAL, 1998. – vol. 2. – P. 36-38.

115. Zadeh, L. A. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning / Zadeh, L. A. // Information Sciences, 1975. – Vol. 8. – P. 199-249, 301-357; Vol. 9. – P. 43-80.

Анкетирование 1 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0						
3	1	0,5					
4	0,5	0,5	0,5				
5	0,5	1	0,5	0,5			
6	1	0,5	0	1	0		
7	0,5	1	0,5	0	0,5	0	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	0								
3	1	1							
4	1	1	0,5						
5	0,5	1	0,5	0,5					
6	0	0,5	0	0	0				
7	0,5	1	0	0	0	0,5			
8	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1		
9	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	

Анкетирование 2 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0						
3	1	1					
4	0,5	0,5	0,5				
5	0	1	0,5	1			
6	0	1	0,5	0	1		
7	0,5	1	1	1	1	0,5	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	0								
3	1	1							
4	1	1	0,5						
5	1	1	1	1					
6	0	0,5	0	0	0				
7	1	1	1	1	0	1			
8	1	1	1	1	0,5	1	0,5		
9	1	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	

Анкетирование 3 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0						
3	1	1					
4	1	1	0,5				
5	1	1	1	1			
6	1	1	0,5	0	0		
7	1	1	1	1	0,5	1	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	0,5								
3	0,5	0,5							
4	0	1	0						
5	0,5	1	0,5	0,5					
6	0	0,5	0	0	0				
7	0	1	0	0,5	0,5	1			
8	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5		
9	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	

Анкетирование 4 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0						
3	0	1					
4	1	1	1				
5	0	1	1	1			
6	0	0	0	0	0		
7	0,5	1	1	0	0	1	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	1	2
1									
2	0								
3	0,5	1							
4	0,5	1	0						
5	0	0	1	1					
6	0	0	0	0	0				
7	0	1	1	0	0	1			
8	1	0	1	1	1	1	0		
9	0	1	1	1	1	1	0	0	

Анкетирование 5 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0						
3	0	0,5					
4	0,5	1	0,5				
5	1	1	1	1			
6	0	0	0,5	0	0		
7	1	1	1	1	0,5	1	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	0								
3	0	1							
4	0	1	0						
5	0,5	1	0,5	0,5					
6	0	1	0	0	0				
7	0	1	0	0	0	0,5			
8	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1		
9	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0	

Анкетирование 6 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0,5						
3	1	1					
4	1	1	0,5				
5	1	1	1	0,5			
6	0	0	0,5	0	0		
7	1	1	1	0,5	0,5	1	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	0								
3	0	1							
4	0	1	0,5						
5	0,5	1	0,5	0,5					
6	0	0,5	0	0	0				
7	0	0,5	0	0	0	0,5			
8	0,5	1	1	1	0,5	1	1		
9	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	

Анкетирование 7 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0						
3	0,5	1					
4	1	1	1				
5	1	1	1	0,5			
6	0	0,5	0,5	0	0		
7	0,5	1	1	0,5	0,5	1	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	0								
3	0,5	1							
4	0	1	0,5						
5	0,5	1	0,5	0,5					
6	0	0,5	0	0	0				
7	0	0,5	0	0	0	0,5			
8	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1		
9	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	

Анкетирование 8 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0						
3	1	1					
4	1	1	1				
5	1	1	1	1			
6	0	0	0	0	0		
7	1	1	1	1	0	1	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	0								
3	0	1							
4	0	1	0						
5	0	1	1	1					
6	0	1	0	0	0				
7	0	1	0	0	0	1			
8	0	1	1	1	1	1	1		
9	0	1	1	1	1	1	1	1	

Анкетирование 9 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0,5						
3	0	0					
4	0,5	1	0,5				
5	1	1	1	0,5			
6	0	0	0	1	0		
7	0,5	0,5	0	0,5	0	1	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	0								
3	0	1							
4	0,5	1	0,5						
5	0,5	1	0,5	0,5					
6	0	0,5	0	0	0				
7	0,5	1	0	0	0	0,5			
8	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1		
9	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	

Анкетирование 10 эксперта

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0,5						
3	0,5	0,5					
4	0,5	0,5	1				
5	0,5	1	1	0,5			
6	0	0,5	0	0	0		
7	1	1	1	0,5	0,5	1	

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	0								
3	0	1							
4	0,5	1	1						
5	0,5	1	0,5	0					
6	0	0,5	0	0	0				
7	0	0,5	0	0	0	0,5			
8	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1		
9	0,5	1	0,5	0,5	1	1	1	1	

Обработка анкет экспертов

ФНГ ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Эксперт 1	6	9	1,5	1,5	4	8	7	4	4
Эксперт 2	7	8,5	5,5	5,5	1	8,5	4	2,5	2,5
Эксперт 3	4,5	8	2,5	7	4,5	9	6	2,5	1
Эксперт 4	1,5	8	6,5	6,5	5	9	3,5	1,5	3,5
Эксперт 5	1,5	9	3	6	4,5	8	7	1,5	4,5
Эксперт 6	1,5	8	5,5	5,5	3,5	8	8	1,5	3,5
Эксперт 7	1,5	8	4	6	4	8	8	1,5	4
Эксперт 8	1	9	5	6	4	8	7	3	2
Эксперт 9	2,5	9	5,5	2,5	2,5	8	7	2,5	5,5
Эксперт 10	3	8	5,5	1,5	5,5	8	8	4	1,5
Сумма рангов	30	84,5	44,5	48	38,5	82,5	65,5	24,5	32
Квадрат отклонения	400	1190,25	30,25	4	132,25	1056,25	240,25	650,25	324
Итоговый ранг	2	9	5	6	4	8	7	1	3

ФНГ	1	2	3	4	5	6	7
Эксперт 1	5,5	7	1,5	4	1,5	3	5,5
Эксперт 2	2	7	3	5,5	5,5	4	1
Эксперт 3	6	7	4	3	1	5	2
Эксперт 4	3	6	5	1,5	1,5	7	4
Эксперт 5	3	5,5	5,5	4	1,5	7	1,5
Эксперт 6	5,5	5,5	4	3	1,5	7	1,5
Эксперт 7	4	7	5	1,5	1,5	6	3
Эксперт 8	5	6	4	3	1	7	2
Эксперт 9	2	3,5	5,5	3,5	1	7	5,5
Эксперт 10	4	5,5	5,5	3	2	7	1
Сумма рангов	40	60	43	32	18	60	27
Квадрат отклонения	0	400	9	64	484	400	169
Итоговый ранг	4	6	5	3	1	6	2

МЕТОДИКА
ОЦЕНКИ РИСКА НЕСОХРАННОСТИ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ГРУЗОВ ПРИ
МЕЖДУГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ АВТОМОБИЛЬНЫМ
ТРАНСПОРТОМ

Разработанная методика, как инструмент рационального проведения процедуры планирования и организации перевозок, направлена на предупреждение возможных рисков несохранности груза (утеря, недостача, порча и повреждение груза), за счет комплексной оценки риска несохранности генерального груза в междугородном сообщении и корректировки процессов и процедур организации перевозки с точки зрения полученной оценки. Данная методика предназначена для перевозчиков, осуществляющих перевозки в междугородном сообщении, а также для использования в учебном процессе при подготовке специалистов автомобильного транспорта.

Методика оценки риска несохранности генеральных грузов при междугородных перевозках автомобильным транспортом разработана на кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта» Тюменского индустриального университета

Научный руководитель: Кандидат технических наук, доцент Смирнова О.Ю.

Ответственный исполнитель: Стоян К.К.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Определение номенклатуры факторов несохранности груза и подбор методик для их количественной оценки.....	5
2. Методика свертки разнородной информации для формализации данных и построения модели комплексной оценки риска несохранности груза.....	7
3. Формализация ФНГ в единый стандартизированный масштаб.....	10
4. Интерпретация результатов и рекомендации.....	21
ПРИМЕР РАСЧЕТА	22
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	24

ВВЕДЕНИЕ

Грузовой автомобильный транспорт занимает устойчивую и приоритетную позицию в экономике Российской Федерации. Востребованность данного вида транспорта обусловлена его манёвренностью, мобильностью и более высокой степенью сохранности груза по сравнению с другими видами наземного транспорта.

Сохранность груза является основной договорной ответственностью перевозчика и первостепенным показателем качества автомобильных перевозок. Вместе с тем, несохранность груза входит в состав транспортных рисков техногенной группы.

На практике в целях обеспечения сохранности груза применяются различные мероприятия: специализированный подвижной состав, электронные пломбы, мониторинг движения автотранспортного средства, разработка новых средств крепления груза и др. Однако существующие мероприятия не обеспечивают полную сохранность груза. Повреждение, порча груза при перевозке приводит к снижению эффективной роли автомобильного транспорта в народном хозяйственном комплексе страны, отрицательно влияет на конкурентную способность грузового перевозчика и способствует загрязнению окружающей среды. Для научного подхода к решению проблемы сохранности генеральных грузов необходимо раскрыть механизм формирования факторов, являющихся причинами несохранности груза и разработать количественные оценки для комплексного показателя риска несохранности груза.

При использовании данного руководства грузовые перевозчики смогут увеличить уровень сохранности груза, при помощи корректирования процессов организации перевозки относительно полученной оценки.

Данная методика предназначена для специалистов автомобильного транспорта имеющих высшее образование и стаж в области грузовых автомобильных перевозках не менее 5 лет.

1. Определение номенклатуры факторов несохранности груза и подбор методик для их количественной оценки

В зависимости от расстояния перевозки, а именно с его увеличением-увеличивается риск несохранности груза, а значит более восприимчивой к риску несохранности груза следует считать перевозки в междугороднем сообщении. Согласно общепринятой классификации грузов и действующими нормативно-правовыми актами менее регламентированной, с точки зрения сохранности груза, остается перевозка генеральных грузов. В связи с достаточно большой номенклатурой генеральных грузов, особое внимание следует уделять наименее сохраняемым.

Перевозка груза в междугороднем сообщении включает в себя процесс организации и транспортировки. Риски несохранности груза существуют от момента принятия груза к перевозке и выявляются в случаях несохранности груза.

На основании анализа результатов предыдущих работ по исследуемой проблеме несохранности груза, используя системный подход, была сформулирована номенклатура факторов несохранности груза (ФНГ) (Табл. 1). При ее формировании учитывалось мнение привлеченных экспертов.

Каждый из представленных факторов несохранности груза является группой факторов, влияющих на сохранность груза, что подразумевает возможность учитывания латентных факторов.

Таблица 1

Методики для оценки профессионально важных качеств

№ п/п	Фактор несохранности груза	Характеристика	Методика оценки
1	2	3	4
1	Внешней среды	Комплекс ФНГ ВС	Мета модель второго порядка
1.1	Дорожного воздействия	Состояние дорожного покрытия	ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог»
1.2	Природно-климатического воздействия	Класс опасности природно-климатического комплекса	РД 52.27.724-2009 «Наставление, по краткосрочным прогнозам, погоды общего назначения»

1	2	3	4
1.3	Культура вождения	Данные о работе водителя	Тахограммы за определенный период
1.4	Техническое состояние АТС	Уровень износа состояния АТС с учетом отказа узлов, агрегатов и оборудования	Р-03112194-0376-98 «Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния»
1.5	Аварийность	Уровень безопасности дорожного движения	«Правила учета и анализа дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах РФ» от 29.09.1998
1.6	Криминальные действия	Уровень преступности	Уровень преступности субъектов РФ
2	Крепления груза	Компенсация инерционных сил	IMO/EN UCE
3	Размещения груза в кузове АТС	Расстояние между грузом и стенками кузова АТС	Приказ Минтранса № 7 от 15.01.2014 г.
4	Упаковка груза	Соответствие упаковки	Постановление правительства РФ от 15.04.2011 N 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом»
5	Квалификация водителя	Профессиональная пригодность водителя	Методика оценки профессиональной пригодности водителя грузового автотранспорта

Полученные ФНГ используются в качестве факторного пространства для модели комплексной оценки риска несохранности груза.

2. Методика свертки разнородной информации для формализации данных и построения модели комплексной оценки риска несохранности груза

Для дальнейшей обработки данных и построения модели оценки риска несохранности груза был использован метод построения логико-лингвистических моделей. Данный метод является синтезом теории планирования эксперимента и элементов лингвистических переменных (ЛП) теории нечетких множеств и позволяет осуществить формализацию модели в виде аналитического выражения полиномиального типа:

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{j,u=1}^n b_{ju} x_j x_u + \dots, \quad j \neq u. \quad (1)$$

Формулы определения коэффициентов b_j принимают вид:

$$b_j = \frac{\sum_{i=1}^N x_{ij} Y_i}{N}, \quad (2)$$

где x_{ij}, Y_i – соответственно значения i –й строки независимой и зависимой переменных для j -го столбца вычислительной матрицы; $i = \overline{1, N}$;

N – число строк опросной матрицы (продукционных правил);

j – принимает индексы всех коэффициентов (2.5) от $j = \overline{1, Q}$ до $j = \overline{1, f}$ по мере выполнения итераций отбрасывания незначимых;

$f = Q - k$ – количество оставшихся коэффициентов полинома;

k – количество отброшенных коэффициентов полинома;

$Q = 1 + C^1_n + C^2_n + C^3_n$ – общее количество коэффициентов полинома 3-й степени как сумма сочетаний переменных из n .

Обоснованиями применения данного метода, являются:

8. Отсутствие необходимого объема статистических данных в области несохранности груза на автомобильном транспорте с учетом влияния факторов внешней и внутренней среды.

9. Не все факторы несохранности груза имеют количественный показатель и могут быть оценены только вербально, следовательно, возникает сложность определения границ диапазона факторов несохранности груза.

10. Влияние факторов несохранности груза на риск порчи, утраты и повреждения груза при перевозке носит неявный и нелинейный характер.

11. Данный метод позволяет выполнить свертку экспертных суждений с учетом влияния отдельного фактора несохранности груза на комплексную оценку риска, и их совместное влияние.

12. Натурные эксперименты в необходимом количестве по несохранности груза выполнить невозможно.

13. Данный метод является адаптивным, при определении входящих параметров, относительно рассматриваемых характеристик.

14. Использование лингвистических переменных позволяет переносить на строгий математический язык такие понятия, как «высокий», «низкий» степени выраженности или проявления параметров, поскольку значениями лингвистической переменной являются слова, следовательно, комплексная оценка риска несохранности груза также выступает как лингвистическая переменная, что упрощает применение знаний эксперта при опросе.

Далее следует определить оппозиционные шкалы и термы по каждому фактору и произвести кодирование ФНГ в единый стандартизированный масштаб в интервале $[-1,1]$:

$$X_{jc} = \frac{X_j - X_j^{cp}}{\Delta X_j}, \quad (3)$$

где X_{jc} – нормированное (стандартизированное) значение переменной;

X_j – значение переменной согласно методике;

X_j^{cp} – срединное значение изменения переменной X_j ;

ΔX_j – интервал изменения переменной между термами.

Согласно разработанному механизму были определены зависимости формирования комплексной оценки рисков несохранности генерального груза при междугородных перевозках в виде математических моделей и разработаны критерии их оценки.

Построены модели комплексной оценки риска несохранности груза Y :

$$Y = 0,563 - 0,068X_1 - 0,073X_2 - 0,049X_3 - 0,04X_4 - 0,03X_5 - 0,026X_1X_2 - 0,021X_1X_3 - 0,016X_2X_3 + 0,012X_2X_4 - 0,016X_1X_2X_3 - 0,021X_1X_3X_4 - 0,016X_2X_4X_5, \quad (4)$$

где X_1 – фактор внешней среды; X_2 – крепление груза; X_3 – упаковка груза; X_4 – размещение груза в кузове АТС; X_5 – квалификация водителя.

3. Формализация ФНГ в единый стандартизированный масштаб

Фактические значения взвешивания каждого фактора, полученные по определенным методика, необходимо переводить в стандартизированную шкалу по формуле (3) и подставлять для расчета в модель (4). При этом:

1. Фактор «внешней среды» оказывает влияние на сохранность груза в непрерывно на весь процесс перевозки. Данный фактор рассматривается как сложный, где были определены входящие в его состав доминантные факторы: $X_{1.1}$ – дорожное воздействие; $X_{1.2}$ – природно-климатическое воздействие; $X_{1.3}$ – культура вождение; $X_{1.4}$ – техническое состояние АТС; $X_{1.5}$ – аварийность; $X_{1.6}$ – криминальные действия. Кроме того, фактор «внешней среды», является моделью второго порядка.

Кодирование фактора «внешней среды» осуществляется с помощью разработанной модели (5):

$$X_1 = 0,467 + 0,059X_{1.1} + 0,084X_{1.2} + 0,049X_{1.3} + 0,035X_{1.4} - 0,04X_{1.5} + 0,012X_{1.6} - 0,014X_{1.1}X_{1.6} + 0,012X_{1.2}X_{1.3} + 0,012X_{1.2}X_{1.4} + 0,009X_{1.3}X_{1.5} + 0,014X_{1.1}X_{1.2}X_{1.4} - 0,021X_{1.1}X_{1.3}X_{1.5} - 0,009X_{1.2}X_{1.4}X_{1.5} + 0,016X_{1.4}X_{1.5}X_{1.6}. \quad (5)$$

Границы термов	Моды термов	Название термов	Интерпретация
0,35 и ниже	0,2	Высокий	Высокая степень сохранности груза при перевозке
0,2 – 0,5	0,35	Выше среднего	Перевозка считается условно сохранной
0,35 – 0,65	0,5	Средний	Возможно осуществление перевозки без применения мер корректировки относительно ФНГ
0,5 – 0,8	0,65	Ниже среднего	Следует принять меры по корректированию перевозки относительно выраженных ФНГ на этапе организации перевозки
0,8 и выше	0,8	Низкий	Для обеспечения сохранной перевозки необходимо применить специальные мероприятия для обеспечения достаточного уровня сохранности относительно ФНГ

Интерпретация модели второго порядка. «Внешняя среда» X_1 :

Далее необходимо определить численные значения фактора «внешней среды», и полученные значения подставить в формулу (5). При этом:

1.1. Фактор дорожного воздействия, определяется состоянием дорожного покрытия и характером повреждения. Транспортно-эксплуатационное состояние дороги воздействует на перевозочный процесс механическими и вибрационными составляющими фактора.

Кодирование фактического значения фактора осуществляется на основании визуальной оценки дорожной одежды, согласно ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог», по формуле (6):

$$X_{1.1} = \frac{x_{1.1} - 3}{2}, \quad (6)$$

где $x_{1.1}$ – визуальная оценка дорожной одежды, согласно табл. 2

Таблица 2

Критерии оценки дорожного покрытия

Вид дефекта	Оценка в баллах	Значение показателя ρ при типе дорожных одежд		
		Усовершенствованные капитальные	Усовершенствованные облегченные	Переходные
1	2	3	4	5
Без дефектов и поперечные одиночные трещины на расстоянии более 40 м (для переходных покрытий отсутствие дефектов)	5,0	1,0	1,0	1,0
Поперечные одиночные трещины (для переходных покрытий отдельные выбоины) на расстоянии 20 - 40 м между трещинами	4,8 - 5,0	0,95 - 1,0	1,0	0,9 - 1,0
То же на расстоянии 10 - 20 м	4,5 - 4,8	0,90 - 0,95	0,95 - 1,0	0,80 - 0,90
Поперечные редкие трещины (для переходных покрытий выбоины) на расстоянии 8 - 10 м	4,0 - 4,5	0,85 - 0,90	0,90 - 0,95	0,70 - 0,80
То же 6 - 8 м	3,8 - 4,0	0,80 - 0,85	0,85 - 0,90	0,55 - 0,70
	(3,0 - 4,0) ¹			
То же 4 - 6 м	3,5 - 3,8	0,78 - 0,80	0,83 - 0,85	0,42 - 0,55
	(2,0 - 3,0) ¹			
Поперечные частые трещины на расстоянии между соседними трещинами 3 - 4 м	3,0 - 3,5	0,75 - 0,78	0,80 - 0,83	-
То же 2 - 3 м	2,8 - 3,0	0,70 - 0,75	0,75 - 0,80	-
То же 1 - 2 м	2,5 - 2,8	0,65 - 0,70	0,70 - 0,75	-
Продольная центральная трещина	4,5	0,90	0,95	-
Продольные боковые трещины	3,5	0,90	0,85	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Одинокная сетка трещин на площади до 10 м ² с крупными ячейками (сторона ячейки более 0,5 м)	3,0	0,75	0,80	-
Одинокная сетка трещин на площади до 10 м ² с мелкими ячейками (сторона ячейки менее 0,5 м)	2,5	0,65	0,70	
Густая сетка трещин на площади до 10 м ²	2,0	0,60	0,65	
Сетка трещин на площади более 10 м ² при относительной площади, занимаемой сеткой, 30 -10 %	2,0 - 2,5	0,60 - 0,65	0,65 - 0,70	-
То же 60 - 30 %	1,8 - 2,0	0,55 - 0,60	0,60 - 0,65	-
То же 90 - 60 %	1,5 - 1,8	0,50 - 0,55	0,55 - 0,60	-
Колейность при средней глубине колеи до 10 мм	5,0	1,0	1,0	1,0
То же 10 - 20 мм	4,0 - 5,0	0,85 - 1,0	0,90 - 1,0	0,70 - 1,0
То же 20 - 30 мм	3,0 - 4,0	0,75 - 0,85	0,80 - 0,90	0,65 - 0,70
То же 30 - 40 мм	2,5 - 3,0	0,65 - 0,75	0,70 - 0,80	0,60 - 0,65
То же 40 - 50 мм	2,0 - 2,5	0,60 - 0,65	0,65 - 0,70	0,55 - 0,60
То же 50 - 70 мм	1,8 - 2,0	0,55 - 0,60	0,60 - 0,65	0,50 - 0,55
То же более 70 мм	1,5	0,50	0,55	0,45
Просадки (пучины) при относительной площади просадок 20 - 10 %	1,0 - 1,5	0,45 - 0,50	0,50 - 0,55	0,35 - 0,40
То же 50 - 20 %	0,8 - 1,0	0,40 - 0,45	0,45 - 0,50	0,30 - 0,35
То же более 50%	0,5	0,35	0,40	0,25
Проломы дорожной одежды (вскрывшиеся пучины) при относительной площади, занимаемой проломами, 10 - 5 %	1,0 - 1,5	0,45 - 0,50	0,50 - 0,55	0,35 - 0,40
То же 30 - 10%	0,8 - 1,0	0,40 - 0,45	0,45 - 0,50	0,30 - 0,35
То же более 30 %	0,5 - 0,8	0,35 - 0,40	0,40 - 0,45	0,25 - 0,30
Одинокные выбоины на покрытиях, содержащих органическое вяжущее (расстояние между выбоинами более 20 м)	4,0 - 5,0	0,85 - 1,0	0,90 - 1,0	-
Отдельные выбоины на покрытиях, содержащих органическое вяжущее (расстояние между выбоинами 10 - 20 м)	3,0 - 4,0	0,75 - 0,85	0,80 - 0,90	-
Редкие выбоины в тех же случаях (расстояние 4 - 10 м)	2,5 - 3,0	0,65 - 0,75	0,70 - 0,80	-
Частые выбоины в тех же случаях (расстояние 1 - 4 м)	2,0 - 2,5	0,60 - 0,65	0,65 - 0,70	-
Карты заделанных выбоин, залитые трещины	3,0	0,75	0,80	-
Поперечные волны, сдвиги	2,0 - 3,0	0,60 - 0,75	0,65 - 0,80	0,42 - 0,55
Шелушение, выкрашивание ²	-	-		-
Разрушение поперечных и продольных швов ³	-	-	-	-
Ступеньки в швах ³	-	-	-	.
Перекося плит ³	-	-	-	-
Скол углов плит ³	-	-	-	-

Примечания:

1. Дорожные одежды переходного типа.
2. На прочность нежестких одежд влияет мало.

3. Характерно для цементобетонных покрытий.

Возможно субъективная оценка данного фактора (диапазон от 1-5).

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Дорожного воздействия»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
3 и ниже	1	Низкий	Высокий уровень дефектов и повреждений дорожного полотна
От 1 до 5	3	Средний	Допустимый уровень дефектов и повреждений дорожного полотна
3 и выше	5	Высокий	Дорожное полотно без дефектов

1.2. Природно-климатический фактор оказывает воздействие на перевозочный процесс по средству влияния как на водителя, так и на АТС. В следствии опасность перевозочного процесса относительно груза возрастает.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется, согласно РД 52.27.724-2009 и методикой определения класса опасности природно-климатического комплекса Александра Королькова, по формуле (7):

$$X_{1.2} = x_{1.2} - 2, \quad (7)$$

где $x_{1.2}$ – класс опасности.

Класс опасности - это комплексный показатель наличия и интенсивности метеорологических явлений, неблагоприятных для вождения. К таким явлениям относятся: гололед, метель, туман, сильный ветер, а также сильная жара или мороз. Для каждого из них имеются критерии оценки опасности, согласно табл. 3.

Суммарный показатель - это и есть класс опасности. Всего существует три класса:

Зеленый (3)- опасности нет;

Желтый (2)- присутствуют неблагоприятные погодные явления;

Красный (1)- присутствует два и более неблагоприятных или опасные природные явления.

Критерии классов опасности метеорологических явлений

Метеорологическое явление	Категория опасности		
	зеленая	желтая	красная
Ветер, м/с	< 12	12..24	>25
Дождь/мокрый снег, мм/12 ч	< 7	7...49	> 50
Снег, мм/12 ч	< 3	3...19	>20
Заморозки (минимальная суточная температура воздуха в летнее время), °С	> 3	1...3	< 1
Температура, °С	> -20 < 25	-30..-20 25...35	< -30 > 35
Туман (видимость, м)	> 600	50...600	< 50

Класс опасности необходимо определять в рамках регионов прохождения и учитывать средний показатель.

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Природно-климатического воздействия»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
2 и выше	3	Низкий уровень опасности	Отсутствуют неблагоприятные или опасные погодные явления
От 1 до 3	2	Средний уровень опасности	Присутствует неблагоприятные или опасные погодные явления
2 и ниже	1	Высокий уровень опасности	Присутствует два и более неблагоприятных или опасных природных явлений

1.3. Фактор культуры вождения определяет соблюдение водителем ПДД, режима труда и отдыха водителя, манеру вождения. Данный фактор определяет процесс перевозки, с точки зрения его фактического происхождения.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется на основании анализа тахограмм водителя, по формуле (8):

$$X_{1.3} = \begin{cases} -1, & \text{Низкая} \\ 1, & \text{Высокая} \end{cases} \quad (8)$$

Оценка производится субъективным методом применительно к деятельности водителя по данным тахографа.

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Культура вождения»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
1 и ниже	-1	Низкая	Водитель имеет низкую культуру вождения
-1 и выше	1	Высокая	Водитель имеет высокую культуру вождения

1.4. Фактор технического состояния АТС, определяет уровень технического износа состояния АТС, узлов и агрегатов, и оборудования. Данный показатель определяет возможность возникновения технической неисправности в пути следования.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется по средству определения уровня износа состояния АТС его узлов и агрегатов, а также оборудования, согласно Р-03112194-0376-98 «Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния», по формуле (9):

$$X_{1.4} = \frac{50 - x_{1.4}}{50}, \quad (9)$$

где $x_{1.4}$ – показатель уровня состояния АТС с учетом износа его узлов и агрегатов

$$x_{1.4} = 100 \times (1 - e^{\text{ОМЕГА}}), \quad (10)$$

где ОМЕГА – функция, зависящая от возраста и фактического пробега АТС с начала эксплуатации.

Вид функции Омега для разных видов АТС определяется в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Параметрическое описание функции ОМЕГА, зависящей от фактического возраста $T_{\text{ф}}$ и фактического пробега с начала эксплуатации $L_{\text{ф}}$, для различных видов АТС

N п/п	Вид АТС	Вид зависимости ОМЕГА
2	Грузовые бортовые автомобили отечественные	$\text{ОМЕГА}=0,1 \times T_{\Phi} + 0,003 \times L_{\Phi}$
3	Тягачи отечественные	$\text{ОМЕГА}=0,14 \times T_{\Phi} + 0,002 \times L_{\Phi}$
5	Специализированные отечественные	$\text{ОМЕГА}=0,16 \times T_{\Phi} + 0,001 \times L_{\Phi}$
11	Грузовые автомобили зарубежного производства	$\text{ОМЕГА}=0,09 \times T_{\Phi} + 0,002 \times L_{\Phi}$

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Технического состояния АТС»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
50 и ниже	0	Низкий уровень износа	Малая вероятность возникновения неисправности в момент перевозки
От 0 до 100	50	Средний уровень износа	Достаточный уровень возникновения технической неисправности в момент перевозки
50 и выше	100	Высокий уровень износа	Высокий уровень возникновения технической неисправности в момент перевозки

1.5. Фактор аварийности оказывает прямое механическое воздействие на АТС, в том числе и на кузов АТС где расположен груз. Воздействие при ДТП проявляется действием инерционных сил на груз, превышающих установленное значение при нормальном перевозочном процессе.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется по средству определения качественной оценки уровня безопасности дорожного движения, относительного показателя риска ДТП на 1 млн. авто-км., согласно «Правил учета и анализа дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах РФ», по формуле (11):

$$X_{1.5} = \frac{0,8 - x_{1.5}}{0,8}, \quad (11)$$

где $x_{1.5}$ – коэффициент относительной аварийности.

$$x_{1.5} = \frac{n_{\text{ДТП}} \times 10^6}{365 \times L \times N \times T} \quad (12)$$

где $n_{\text{ДТП}}$ – количество ДТП за рассматриваемый период времени T ;
 L – протяженность дорожной сети, км
 N – среднегодовая суточная интенсивность движения на рассматриваемой сети дорог, авт./сут;
 T – количество лет.

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Аварийность»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
0,8 и ниже	0	Высокий уровень безопасности дорожного движения	Высокая оценка качества уровня безопасности определяет низкий вероятность возникновения ДТП
От 0 до 1,6	0,8	Переходный уровень безопасности дорожного движения	Уровень безопасности определяет достаточное значения вероятности возникновения ДТП
0,8 и выше	1,6	Предельно низкий уровень безопасности дорожного движения	Низкая оценка уровня безопасности определяет высокий уровень вероятности возникновения ДТП

1.6. Фактор криминальных действий, территориально определяет субъекты в пределах прохождения маршрута перевозки груза, согласно уровню преступности, применительно к элементам перевозочного процесса, в частности груза.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется по средству определения уровня преступности применительно к перевозочному процессу в рамках прохождения маршрута через территориальные субъекты, по формуле (13):

$$X_{1.6} = \frac{800 - x_{1.6}}{700}, \quad (13)$$

где $x_{1.6}$ – уровень преступности.

$$x_{1.6} = (П/Н) Б, \quad (14)$$

где $П$ – количество преступлений;

H – численность населения, достигшего возраста наступления уголовной ответственности, проживающего на территории региона;

B – коэффициент численности.

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Криминальные действия»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
500 и ниже	0	Низкий уровень преступности	Малая вероятность возникновения противоправных действий, направленных на процесс перевозки
От 0 до 1000	500	Достаточный уровень преступности	Существует вероятность возникновения противоправных действий, направленных на процесс перевозки
500 и выше	1000	Высокий уровень преступности	Оправданная возможность возникновения противоправных действий, направленных на процесс перевозки

2. Фактор крепления груза определяет правильность использования выбранного средства и метода крепления груза. Крепление груза должно обеспечить неподвижность груза на предмет его смещения или опрокидывания. В зависимости от показателя инерционных сил, действующих на груз производится расчет рациональной процедуры крепления.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется по средству расчета компенсации инерционных сил на предмет опрокидывания и смещение согласно, по формуле (15):

$$X_2 = \frac{x_2 - 0,5}{0,5}. \quad (15)$$

Расчет компенсации инерционных сил осуществляется при помощи относительного показателей фактического крепления груза от расчетного, согласно Приложению 1.

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Крепления груза»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
0,5 и ниже	0	Неправильное крепление	Процедура крепления не компенсирует инерционные силы
от 0 до 1	0,5	Недостаточное крепление	Процедура крепления частично не компенсирует инерционные силы на предмет опрокидывания и/или смещения груза
0,5 и выше	1	Достаточное крепление	Процедура крепления полностью компенсирует инерционные силы

3. Фактор размещения груза в кузове оценивается по средствам сепарации груза в кузове АТС. Сепарация груза определена для внутренних перевозок согласно приказу Минтранса № 7. Сепарация способствует благотворной процедуре крепления груза, уменьшение инерционных нагрузок составных элементов груза.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется на расстояния между грузом и стенками кузова АТС и другими элементами кузова между собой в продольном и поперечном направлении, согласно приказа Минтранса № 7 по формуле (16):

$$X_3 = \frac{15-x_3}{15}. \quad (16)$$

Измеряется максимальное расстояние грузовых единиц между собой и между кузовом АТС (за исключением передней стенки кузова), измерения производятся в см.

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Размещение груза в кузове АТС»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
15 и ниже	0	Допустимый	Груз в кузове транспортного средства размещен правильно
От 0 до 30	15	Предельный	Груз в кузове транспортного средства размещен с максимальными зазорами между

			составными единицами груза и кузова транспортного средства
15 и выше	30	Недопустимый	Груз в кузове транспортного средства размещен неправильно, нарушена локализация и сепарация груза

4. Фактор упаковки груза определяет правильность упаковки груза согласно нормативному определению. Упаковка груза носит защитный характер применительно к грузу в процессе перевозки.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется согласно п.п. а, п. 30, Постановления Правительства РФ от 15.04.2011 г. N 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом» по формуле (17):

$$X_4 = \begin{cases} -1, & \text{неправильная} \\ 1, & \text{правильная} \end{cases} \quad (17)$$

Фактор определяется субъективно, с точки зрения нормативного акта (ГОСТа) регламентирующий упаковку груза. В случае отсутствия такого акта, определение правильности упаковки производится с точки зрения лица принимающего решения.

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Упаковка груза»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
1 и ниже	-1	Неправильная упаковка	Упаковка груза выполнена неправильно (согласно действующему ГОСТу или технологической практике), следует произвести упаковку груза заново
-1 и выше	1	Правильная упаковка	Упаковка груза выполнена правильно согласно всем требованиям

5. Фактор квалификации водителя формируется за счёт уровня физиологических, психологических и личностных качеств, которые определяют пригодность водителя для осуществления перевозки грузов.

Кодирование фактического значения фактора риска осуществляется на основании показателя оценки пригодности водителя к перевозке согласно методики Федорова Д.С., по формуле (18):

$$X_5 = \frac{x_5 - 0,5}{0,3}. \quad (18)$$

Данная методика включает в себя модель, расчет которой производится при помощи данных тестирования водителя. Также данный фактор может быть оценен субъективно (шкала от 0 до 1,0).

Интерпретация результатов методики оценки фактора риска «Классификация водителя»:

Границы термов	Моды термов	Имена термов	Интерпретация
0,5 и ниже	0,2	Низкий	Степень выраженности ПВК находится в минимально допустимом диапазоне значений, кандидат годен при условии корректировки его отдельных ПВК
От 0,2 до 0,8	0,5	Средний	Степень развитости ПВК находится на среднем уровне, кандидат годен при условии прохождения дополнительной стажировки
0,5 и выше	0,8	Высокий	Степень развитости ПВК находится на очень высоком уровне, кандидат годен без дополнительной стажировки

4. Интерпретация результатов и рекомендации

Интерпретация комплексного показателя оценки риска несохранности груза Y:

Границы термов	Моды термов	Название термов	Интерпретация
0,35 и ниже	0,2	Низкий	Высокая степень сохранности груза при перевозке
0,2 – 0,5	0,35	Ниже среднего	Перевозка считается условно сохранной
0,35 – 0,65	0,5	Средний	Возможно осуществление перевозки без применения мер корректировки относительно факторов несохранности груза
0,5 – 0,8	0,65	Выше среднего	Достаточная степень риска несохранности груза, необходимо скорректировать параметры перевозки

			относительно доминирующих факторов несохранности груза
0,8 и выше	0,8	Высокий	Высокая степень риска несохранности груза, необходимо повторно произвести процедуру организации перевозке

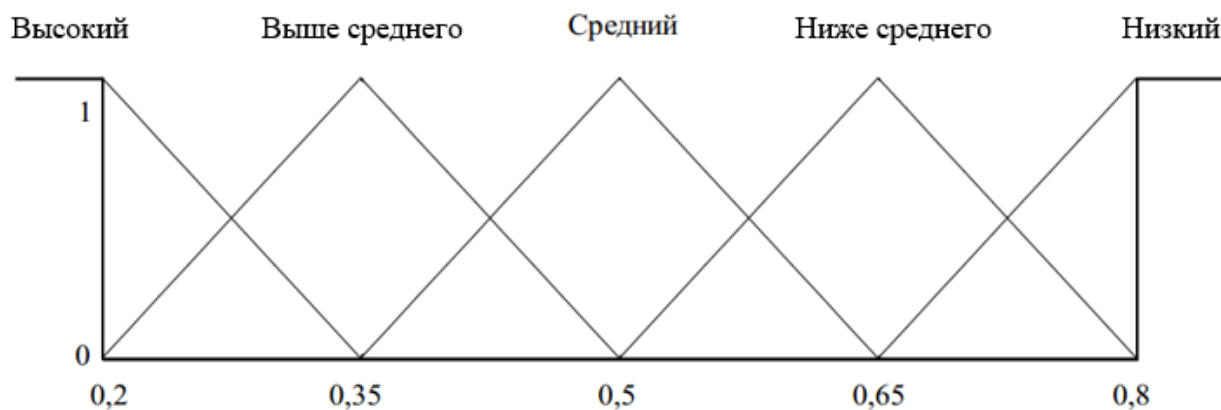


Рисунок. 3 Границы термов для метамодели комплексной оценки риска несохранности груза Y

Стоит отметить, что предложенная интерпретация результатов оценки риска несохранности груза имеет вероятностный характер, в связи с определением инвариантности и неопределенности как признаков риска.

Гибкость шкалы оценки ФНГ позволяет лицу, принимающему решение, самостоятельно определять условия для корректировки перевозки на стадии планирования и организации.

Использование предложенной методики не исключает, а является дополнительным интеллектуальным (так как базируется на экспертных знаниях) инструментом к другим методам оценки риска несохранности груза.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

В результате проведения оценки риска несохранности груза при перевозке посредством представленной методики были получены результаты (табл. 5).

Таблица 5

Результаты оценки факторов несохранности груза

Фактор	Название Фактора	Результат
X _{1.1}	Дорожное воздействие	4
X _{1.2}	Природно-климатическое воздействие	1
X _{1.3}	Культура вождения	1
X _{1.4}	Техническое состояние АТС	63
X _{1.5}	Аварийность	0,9
X _{1.6}	Криминальные действия	793
X ₁	Внешняя среда	0,572
X ₂	Крепление груза	1
X ₃	Размещение груза в кузове	0,667
X ₄	Упаковка груза	1
X ₅	Квалификация водителя	0,667

Для обработки результатов оценки воздействия факторов несохранности груза необходимо перевести каждое качество в стандартизированную шкалу по формулам (6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 18) и подставить получившиеся значения в (4) и (5). При этом следует учесть, что значение X_1 является оценкой фактора несохранности груза внешней среды (5) и линейным фактором в модели (4); при переводе значений в стандартизированную шкалу они подставляются в натуральных величинах, полученных согласно принятой методике расчета.

В таблице указано уже расчетное значение X_1 по формуле (5). Подставив в модель (4) приведенные значения по каждому фактору, получим показатель комплексной оценки риска несохранности генерального груза в междугородном сообщении $Y=0,28$.

Осуществив перевод от количественных оценок к качественным характеристикам, можно сделать вывод, что риск несохранности груза *ниже среднего*. Перевозка считается условно сохранной, и не требует корректировки.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПРИЖИМНЫХ СРЕДСТВ КРЕПЛЕНИЯ И РАБОЧЕЙ НАГРУЗКИ НА СРЕДСТВА КРЕПЛЕНИЯ

Количество прижимных средств крепления грузов и рабочая нагрузка на средство крепления рассчитываются по следующим формулам:

$$n \geq \frac{(c_{x,y} - \mu_D \times c_z) m \times g}{k \times \mu_D \times \sin \alpha \times F_\gamma},$$

где

n - количество прижимных средств крепления грузов, единицы;

$c_{x,y,z}$ - коэффициент ускорения инерциальных сил по осям x , y и z соответственно, единицы (таблица 1);

μ_D - кинематический коэффициент трения грузов и материалов, единицы (таблицы 2 и 3);

m - масса груза, кг;

g - ускорение свободного падения, m/s^2 ;

k - коэффициент передачи, единицы (таблица 4);

α - вертикальный угол между платформой и ремнем, градусы;

F_γ - достигаемая сила натяжения ремня, Н.

$$LC = \frac{(c_{x,y} - \mu_D \times c_z) m \times g}{2 \cos \alpha \times \mu_D \times \sin \alpha},$$

где

L_C - рабочая нагрузка на средство крепления, Н;

$c_{x,y,z}$ - коэффициент ускорения инерциальных сил по осям x , y и z соответственно, единицы (таблица 1);

μ_D - кинематический коэффициент трения грузов и материалов, единицы (таблицы 2 и 3);

m - масса груза, кг;

g - ускорение свободного падения, m/s^2 ;

α - вертикальный угол между платформой и ремнем, градусы.

Таблица 1

Коэффициенты ускорения c_x , c_y и c_z

Направление действия сил	Коэффициент ускорения				
	продольного c_x		поперечного c_y		вертикального снизу c_z
	вперед	назад	только скольжение	скольжение и опрокидывание	
Продольное	0,8	0,5	-	-	1,0
Поперечное	-	-	0,5	0,7	1,0

Таблица 2

Кинематический коэффициент трения грузов и материалов μ_D

N п/п	Комбинация грузов и материалов на поверхности соприкосновения	Коэффициент трения μ_D
	Пиломатериал	
1	Пиломатериал на пиломатериале/клееной фанере	0,35
2	Пиломатериал на рифленом алюминии	0,3
3	Пиломатериал на листовой стали	0,3
4	Пиломатериал на пленке с большой степенью усадки	0,2
	Пленка с большой степенью усадки	
5	Пленка на пиломатериале/клееной фанере	0,3

6	Пленка на рифленом алюминии	0,3
7	Пленка на листовой стали	0,3
8	Пленка на пленке	0,3
	Картонные коробки	
9	Картонные коробки на картонных коробках	0,35
10	Картонные коробки на деревянных поддонах	0,35
	Большие мешки	
11	Большие мешки на деревянных поддонах	0,3
	Стальные и металлические листы	
12	Смазанные маслом стальные листы на смазанных маслом стальных листах	0,1
13	Плоские бруски из стали на пиломатериале	0,35
14	Гофрированное железо на пиломатериале	0,35
15	Гофрированное железо без окраски на гофрированном железе без окраски	0,3
16	Гофрированное железо с окраской на гофрированном железе с окраской	0,2
17	Стальная бочка с окраской на стальной бочке с окраской	0,15
	Бетон	
18	Стенка на стенке без промежуточного слоя (бетон/бетон)	0,5
19	Сборный элемент с промежуточным слоем из древесины в древесине (бетон/древесина/древесина)	0,4
20	Стена в стене без промежуточного слоя (бетон/решетчатая ферма)	0,6
21	Стальные рамы с древесным промежуточным слоем (сталь/древесина)	0,4
22	Стена в стальных рамах с древесным промежуточным слоем (бетон/древесина/сталь)	0,45
	Поддоны	
23	Подкладка из клееной фанеры на синтетической смоле, мягкая - европоддон (древесина)	0,2
24	Подкладка из клееной фанеры на синтетической смоле, мягкая - ящичный поддон (сталь)	0,25
25	Подкладка из клееной фанеры на синтетической смоле, мягкая - пластиковый поддон	0,2
26	Подкладка из клееной фанеры на синтетической смоле, мягкая - поддон плоский деревянный	0,15
27	Подкладка из клееной фанеры на синтетической смоле, решетчатая структура - европоддон (древесина)	0,25
28	Подкладка из клееной фанеры на синтетической смоле, решетчатая структура - ящичный поддон (сталь)	0,25

29	Подкладка из клееной фанеры на синтетической смоле, решетчатая структура - пластиковый поддон	0,25
30	Подкладка из клееной фанеры на синтетической смоле, решетчатая структура - поддон плоский деревянный	0,2
31	Алюминиевая подкладка на поверхности груза (штампованные бруски) - европоддон (древесина)	0,25
32	Алюминиевая подкладка на поверхности груза (штампованные бруски) - ящичный поддон	0,35
33	Алюминиевая подкладка на поверхности груза (штампованные бруски) - пластиковый поддон	0,25
34	Алюминиевая подкладка на поверхности груза (штампованные бруски) - поддон плоский деревянный	0,2

Таблица 3

Кинематический коэффициент трения материалов μ_D

N п/п	Нагружаемая поверхность/груз	Сцепление материала		
		Сухое	Мокрое	Масляное
1	Дерево/дерево	0,20 - 0,50	0,20 - 0,25	0,05 - 0,15
2	Металл/дерево	0,20 - 0,50	0,20 - 0,25	0,02 - 0,10
3	Металл/металл	0,10 - 0,25	0,10 - 0,20	0,01 - 0,10
4	Бетон/дерево	0,30 - 0,60	0,30 - 0,50	0,10 - 0,20
5	Противоскользящие маты	0,6	0,6	0,6

Таблица 4

Коэффициент передачи k

N п/п	Коэффициент передачи	
1	При использовании одного приспособления предварительного натяжения	$k = 1,5$
2	При использовании двух приспособлений предварительного натяжения	$k = 2$

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 533 003** ⁽¹³⁾ **C1**(51) МПК
G08G 1/123 (2006.01)
G08B 25/00 (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2013123345/11, 21.05.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.05.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.05.2013

(45) Опубликовано: 20.11.2014 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2452996 C1, 10.06.2012. RU 102444
U1, 27.02.2011. RU 122194 U1, 20.11.2012. RU
104353 U1, 10.05.2011. US 6154658 A, 28.11.2000

Адрес для переписки:

625000, г.Тюмень, ул. Володарского, 38,
ТюмГНГУ, управление НИР, Ивановой Л.С.

(72) Автор(ы):

Стоян Кирилл Константинович (RU),
Смирнова Ольга Юрьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Тюменский
государственный нефтегазовый университет"
(ТюмГНГУ) (RU)**(54) УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ГРУЗА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области контроля транспортных средств, а именно к устройствам контроля груза, расположенного в транспортном средстве. Устройство контроля груза содержит головное устройство, устройство вывода видеосигнала и средства ввода видеосигнала. Головное устройство и устройство вывода видеосигнала расположены в кабине транспортного средства. Средства ввода видеосигнала находится в кузове транспортного

средства и предназначено для приема изображения груза. Головное устройство содержит: ЭВМ в виде ПК, высокоемкостной аккумулятор, пульт управления, конвертирующее устройство вывода видеосигнала, размножитель приема сигнала, устройство, обеспечивающее выход в сеть (3G модем). Технический результат заключается в повышении контроля груза. 4 ил.



Фиг. 2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY(19) **RU** (11) **2 533 003** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

G08G 1/23 (2006.01)

G08B 25/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2013123345/11, 21.05.2013

(24) Effective date for property rights:
21.05.2013

Priority:

(22) Date of filing: 21.05.2013

(45) Date of publication: 20.11.2014 Bull. № 32

Mail address:

625000, g.Tjumen', ul. Volodarskogo, 38,
TjumGNGU, upravlenie NIR, Ivanovoj L.S.

(72) Inventor(s):

Stojan Kirill Konstantinovich (RU),
Smirnova Olga Jur'evna (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Tjumenskij
gosudarstvennyj neftegazovyy universitet"
(TjumGNGU) (RU)

(54) CARGO CONTROL DEVICE

(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: cargo control device includes main device, video signal output device and video signal input facilities. The main device and video signal output device are located in vehicle cabin. Video signal input facility is located in vehicle basket and intended to receive cargo image. The main device includes the following: computing device in the form of PC, high-capacity accumulator, control panel, video signal output converter, signal receive multiplier, device providing connection to network (3G modem).

EFFECT: improved cargo control.

4 dwg



Фиг. 2

RU 2 533 003 C1

RU 2 533 003 C1

Изобретение относится к области контроля перевозочного процесса, преимущественно за состоянием груза на предмет смещения, движения или изменением расположения груза в локализованной области.

Известно, что при перевозке груза автомобильным транспортом сохранность груза является приоритетным фактором. Наступление событий несохранности груза очень распространены.

Обеспечение сохранности груза является важнейшей задачей на сегодняшний день, а процедура крепления груза играет роль приоритетного фактора в вопросе сохранности груза при перевозке.

Перевозчик обязан обеспечить сохранность груза от момента приема груза (погрузки) до момента выдачи груза лицу, уполномоченному в его получении. Необходимо отметить, что важнейшей задачей перевозчика, отражающей его ответственность, является сохранность груза. На практике после погрузки груза в транспортное средство производится процедура крепления груза в кузове транспортного средства, однако некомпетентность лиц, обеспечивающих данную процедуру, обозначает ненадежность данной операции. Следовательно, при ненадежно проведенной процедуре крепления констатируется факт заведомого наступления событий несохранности груза. Таким образом, внедрение процедуры контроля крепления груза, а следовательно его состояния, обеспечит корректировку крепежных материалов и устранение причин, вызывающих риск для груза.

Известны средства контроля за транспортировкой груза /авт. свид. СССР №№1363123, 1730648, 1755310, 1764070; патенты РФ №№2452996, 2058592, 2053561, 2108626, 2157565, 2177647, 2269821, 2271038, 2312399/.

Однако известные средства и системы не обеспечивают контроль за сохранностью груза на предмет смещения от первоначального состояния.

Наиболее близким является система контроля за транспортировкой груза /патент RU 245 2996 C1, опубл. 10.06.2012/.

Известная система содержит бортовую аппаратуру транспортного средства, охранную сигнализацию и информационно-аналитический центр, приемоизмеритель радионавигационной системы с антенной, блок сопряжения, пульт сигнальных сообщений, приемопередатчик дуплексной радиосвязи с антенной, приемник кодовых сигналов от охранной сигнализации, исполнительный блок.

Известная система обеспечивает контроль преимущественно за прохождением и транспортировкой грузов до мест их назначения.

Задачей заявляемого средства является контроль объекта, расположенного в кузове транспортного средства, направленный на обеспечение его безопасности в пути следования, а также обеспечение видеoinформации администрирующему и заинтересованному лицу(ам) о состоянии объекта - груза в пути следования. Также вытекающей задачей является определение ответственности администрирующего лица, то есть перевозчика, в лице водителя.

Технический результат - повышение эффективности контроля груза. Указанный технический результат достигается тем, что устройство контроля груза, расположенного в транспортном средстве, содержит головное устройство и устройство вывода видеосигнала, которые расположены в кабине транспортного средства, средство ввода видеосигнала, которое расположено в кузове транспортного средства, при этом головное устройство содержит ЭВМ в виде ПК, к которому проводным соединением подключен высокоемкостной аккумулятор, который, в свою очередь, также подсоединен к бортовой сети транспортного средства проводным способом, пульт управления, подсоединенный

при помощи разъемного соединения, конвертирующее устройство, которое также
подключено к устройству вывода видеосигнала проводным способом, размножитель
приема сигнала в виде HUB или SWITCH, подсоединенный проводным способом,
устройство, обеспечивающее выход в сеть при помощи сети 3G (3G модема),
5 подсоединенное при помощи разъемного соединения; прибор вывода видеосигнала
представляет собой стационарный экран любого типа, который подсоединяется к
конвертирующему устройству; средство ввода видеосигнала содержит ряд видеокамер
и устройство освещения.

Устройство путем применения видеозаписывающих приборов (камер), через
10 программное обеспечение, посредством векторных измерений точек, отражающих
поверхность объекта, а также при помощи данного программного обеспечения может
контролировать объект на предмет движения (смещения) и в следствии сигнализировать
лицу(ам), обеспечивающих данный контроль. Получаемые видеосигналы с камер
направляются на головное устройство, а именно в ПК, где при помощи программного
15 обеспечения, которое предварительно калибруется исходя из количественных и
качественных характеристик контролируемого объекта, обрабатывается сигнал.
Администрирующее лицо также получает информацию, полученную с камер, которая
выводится на прибор вывода, то есть монитор. Посредством использования 3G модема
получаемый видеосигнал записывается на облако в сервер, которое предоставляется
20 заинтересованным в объекте лицам, которые получают доступ при помощи Интернет-
сервисов (при использовании IP камер видеосигнал получается при помощи подключения
к порту камер). Получаемый видеосигнал также записывается на запоминающие
устройство, которое оборудовано в ПК. Администрирующее лицо получает сигнал в
режиме реального времени, а заинтересованное лицо получает сигнал с возможностью
25 просмотра на любом временном интервале. Эксплуатация данного устройства, исходя
из выше перечисленного, позволяет в момент фиксации движения объекта устранить
обстоятельства, которые при пассивной реакции лиц могут привести к риску создания
ситуации наступления несохранности груза. Другими словами отрегулировать крепежные
средства, обеспечивающие неподвижность объекта - груза.

30 Заявляемое техническое решение поясняется иллюстрационными материалами, где
на фиг.1 представлена структурная схема устройства контроля груза; фиг.2 - структурная
схема головного устройства; фиг.3 - структурная схема средства ввода видеосигнала;
фиг.4 - структурная схема программного обеспечения (примитивного уровня).

Устройство контроля груза состоит из головного устройства 1 (фиг.2), которое
35 содержит ЭВМ 4 в виде ПК, высокеемкостной аккумулятор 5, пульт управления 6,
конвертирующее устройство 7 вывода сигнала, размножитель приема сигнала 8 в
виде HUB или SWITCH, устройство 10, обеспечивающее выход в сеть при помощи сети
3G (3G модем).

Головное устройство 1 предназначено для анализа, воспроизведения, передачи и
40 записи получаемого сигнала.

Средство ввода видеосигнала 3 (фиг.3) содержит ряд видеокамер 9, например, WEB/
USB (возможно применение любых видов камер). К каждой видеокамере подключается
устройство освещения 11 при помощи проводов, представляющее собой, например,
лампу накаливания или светодиод.

45 Средство ввода видеосигнала 3 предназначено для приема изображения груза. Также
устройство освещения 11 предназначено для оптимизации условий повышения качества
получаемого сигнала.

Программное обеспечение (фиг.4) содержит операционную систему 12 (например,

windows), программу записи 13, слежения и анализа видеосигнала (например, Webcam 7), Интернет-сервис 14 (например, Invideo), программу, обеспечивающую синхронизацию программ 15 (например, mousetrobot).

Программное обеспечение предназначено для обеспечения работы всех составляющих элементов и калибровки устройства.

Устройство вывода видеосигнала 2 является элементом устройства контроля груза (фиг.1).

Устройство вывода видеосигнала 2 предназначено для вывода видеоинформации, полученной от средств ввода видеосигнала при помощи программы записи 13, слежения и анализа видеосигнала.

Высокоемкостной аккумулятор 5 предназначен для накопления заряда от бортовой сети транспортного средства и в дальнейшем для обеспечения нужного электрического заряда устройству (без приема энергии от бортовой сети). Обеспечивает автономность данного устройства.

Пульт управления 6 предназначен для управления и калибровки устройства.

Конвертирующее устройство 7 предназначено для возможности подключения различных устройств вывода видеосигнала (данная способность предназначена для обеспечения экспертиз при снятии данного устройства).

Размножитель приема сигнала 8 предназначен для подключения ряда средств ввода видеосигнала.

Устройство 10, обеспечивающее выход в сеть при помощи сети 3G (3G модем), предназначено для получения доступа в Интернет для передачи видеосигнала со средств ввода видеосигнала.

Устройство работает следующим образом.

Головное устройство 1 и устройство вывода видеосигнала 2 устанавливают в салоне транспортного средства, где находится администрирующее лицо, то есть водитель. Далее производят подключение устройства к сети электроэнергии транспортного средства. Запускают головное устройство 1 и устройство вывода видеосигнала 2 при помощи кнопки включения, которая находится на пульте управления 6. Средства ввода видеосигнала 3 располагают в кузове транспортного средства, в которое грузится объект - груз. Установку производят последовательно и сопряжено с процессом погрузки. Средства ввода видеосигнала 3 устанавливают по периметру локализованной области кузова, также возможно крепление на внутреннюю сторону крыши кузова (при необходимости). Также осуществляют установку устройства освещения 11. Далее при помощи пульта управления 6 производят калибровку устройства, которая включает в себя определение совокупности получаемых сигналов, настройку чувствительности, настройку звукового сигнала предупреждения и его громкости. Вход в сеть Интернет и запуск всего программного обеспечения происходит автоматически.

В пути следования на устройстве вывода видеосигнала 2 отображается ситуация в кузове транспортного средства, где находится груз. Посредством выхода в Интернет, который осуществляется при помощи устройства 10, обеспечивающего выход в сеть, сигнал поступает на Интернет-сервер, к которому открыт доступ заинтересованным лицам, которые с его помощью могут отслеживать ситуацию в кузове транспортного средства.

В случае движения (смещения) груза подается сигнализирующий сигнал администрирующему лицу, а также высылается письмо на электронный ящик либо SMS заинтересованным лицам. При получении данного сигнала администрирующее лицо обязано принять меры по устранению рисков (данное обязательство наложено на

администрирующее лицо в рамках закона). При незнании методов устранения рисков с водителем может связаться компетентное лицо в данном вопросе, которое производит анализ с Интернет-сервиса (от заинтересованного лица). Сигнал о возникновении рисков срабатывает вне зависимости от работы устройства вывода видеосигнала 2.

5 Работа данного устройства, а именно весь получаемый видеосигнал, записывается, все возникающие обстоятельства формирования рисков также записываются отдельным видео, на котором присутствует наложение сетки (матрицы), отображающей вектор движения (смещение) груза, и следствие изменение его размещения.

10 Головное устройство 1 крепят в легкодоступном месте посредством, например, крепления (квик-скотч), которое обеспечивает надежность его крепления, но при этом легкость его извлечения. Данная возможность актуальна при экспертном анализе. В случае невозможности извлечения или поломки оборудования (в случаях ДТП) вся информация извлекается с Интернет-сервера.

15 Данное устройство предназначено для выполнения ряда задач: визуализации в режиме реального времени обстановки в кузове транспортного средства, где расположен груз; передачи видеосигнала администрирующему лицу (водитель); анализа состояния груза на возникновение движения; передачи сигнала заинтересованным лицам (диспетчерская, клиент); записи видеонаблюдения объекта - груза; предупреждения об изменении обстановки (смещение груза).

20 Эксплуатирование данного устройства позволяет: контролировать груз в кузове транспортного средства, предотвращать возможные риски, вести экспертный контроль дистанционным способом, визуализировать процесс перевозки груза, определять возможные причины наступления случаев несохранности груза.

25 Формула изобретения

30 Устройство контроля груза, расположенного в транспортном средстве, содержащее головное устройство и устройство вывода видеосигнала, которые расположены в кабине транспортного средства, средство ввода видеосигнала, которое расположено в кузове транспортного средства, при этом головное устройство содержит ЭВМ в виде ПК, к которому проводным соединением подключен высокоемкостной аккумулятор, который в свою очередь подсоединен к бортовой сети транспортного средства проводным способом, пульт управления, подсоединенный при помощи разъемного соединения, конвертирующее устройство, которое подключено к устройству вывода видеосигнала проводным способом, размноживатель приема сигнала в виде HUB или SWITCH, подсоединенный проводным способом, устройство, обеспечивающее выход в сеть при помощи сети 3G модема; прибор вывода видеосигнала, подсоединенный к конвертирующему устройству; средство ввода видеосигнала.

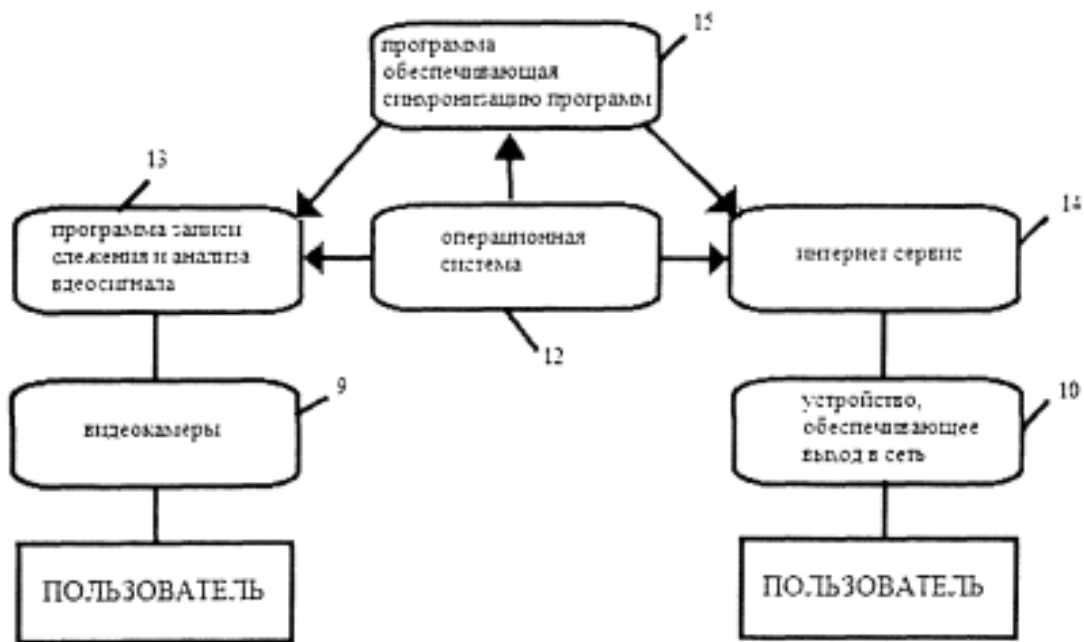


Фиг. 1



Фиг. 3

RU 2 533 003 C1



Фиг. 4

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ООО «Вега-логистик»

 Щелконогов А.П.

«10» августа 2016 года

АКТ

внедрения результатов диссертационного исследования
на соискание ученой степени
кандидата технических наук Стояна К.К.

Комиссия в составе:

Председатель Щелконогов А.П.-директор ООО «Вега-логистик»

Члены комиссии: Ивашкеев Е.А.- зам.директора

Кремлева Ю.А.- менеджер по эксплуатации автомобильного транспорта

Составила акт о том, что результаты диссертационной работы на тему «Оценка рисков несохранности груза на автомобильном транспорте (в контуре: междугородных перевозок)», использованы в виде Методики оценки риска несохранности генеральных грузов на междугородных перевозках автомобильным транспортом, представленной приложением в программной среде Excel.

Методика используется специалистами отдела эксплуатации на предприятии, в момент организации перевозки. Полученная оценка дает основания специалисту в проведении корректировки процессов организации.

Экономический эффект от использования результатов исследования образуется за счет снижения вероятности наступления событий несохранности груза при перевозках генеральных грузов в междугородном сообщении.

Приказ о внедрении № 163 от «10» августа 2016 г.

Ответственный за выполнение приказа – менеджер по эксплуатации
автомобильного транспорта Кремлева Ю.А.

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 А.П. Щелконогов Е.А. Ивашкеев Ю.А. Кремлева



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
ООО «ГПК «Трансавто»
Ожгибесов Н.Л.
«08» августа 2016 года

АКТ

внедрения результатов диссертационного исследования
на соискание ученой степени
кандидата технических наук Стояна К.К.

Комиссия в составе:

Директора ООО «ГПК «Трансавто» Ожгибесова Н.Л.

Заместитель директора ООО «ГПК «Трансавто» Холявко Б.В.

Составила акт о том, что результаты диссертационной работы на тему «Оценка рисков несохранности груза на автомобильном транспорте (в контуре: междугородных перевозок)», использованы в виде Методики оценки риска несохранности генеральных грузов на междугородных перевозках автомобильным транспортом, представленной приложением в программной среде Excel.

Методика используется специалистами отдела эксплуатации на предприятии, в момент организации перевозки. Полученная оценка дает основания специалисту в проведении корректировки процессов организации.

Экономический эффект от использования результатов исследования образуется за счет снижения вероятности наступления событий несохранности груза при перевозках генеральных грузов в междугородном сообщении.

Приказ о внедрении № 44 от «08» августа 2016 г.

Ответственный за выполнение приказа – зам.директора Холявко Б.В.

Директор

Зам. директора

Н.Л. Ожгибесов
Б.В. Холявко

«УТВЕРЖДАЮ»

Управляющий

ООО «ЗапСибАвто»

Муратов Х.С.

«09» августа 2016 года

АКТ

внедрения результатов диссертационного исследования
на соискание ученой степени
кандидата технических наук Стояна К.К.

Комиссия в составе:

Управляющий Муратов Х.С.

Зам. генерального директора Джалун Д.Л.

Составила акт о том, что результаты диссертационной работы на тему «Оценка рисков несохранности груза на автомобильном транспорте (в контуре: междугородных перевозок)», использованы в виде Методики оценки риска несохранности генеральных грузов на междугородных перевозках автомобильным транспортом, представленной приложением в программной среде Excel.

Методика используется специалистами отдела эксплуатации на предприятии, в момент организации перевозки. Полученная оценка дает основания специалисту в проведении корректировки процессов организации.

Экономический эффект от использования результатов исследования образуется за счет снижения вероятности наступления событий несохранности груза при перевозках генеральных грузов в междугородном сообщении.

Приказ о внедрении № 84/1 от «09» августа 2016 г.

Ответственный за выполнение приказа – зам. генерального директора Джалун Д.Л.

Управляющий ООО «ЗапСибАвто» _____ Х.С. Муратов

Заместитель генерального директора _____ Д.Л. Джалун



ООО «Единая транспортная»
Россия, 625026, г. Тюмень, ул. 30 лет Победы, оф.45
тел./факс: +7 (3452) 567-800, 567-700
e-mail: info@edintrans.ru www.edintrans.ru

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
ООО «ЕДИНАЯ транспортная»
Воловик С.П.
« 07 » сентября 2015 года



АКТ
о внедрении технической разработки
«Устройство контроля груза»

Комиссия в составе:

Председатель Стихин А.А. — главный инженер «ЕДИНАЯ транспортная»;

Члены комиссии: Сенина Л.А. — начальник отдела грузовых перевозок
«ЕДИНАЯ транспортная»;

Смирнов А.Ю. — логист ООО «ЕДИНАЯ транспортная»

составили настоящий акт о том, что техническая разработка «Устройство контроля груза» Патент RU 2533003 С1. РФ. - 20.11.2014, Бюл. №32 внедрены при перевозке грузов на маршрутах по Тюменской области.

Использование процедуры контроля за смещением груза в кузове транспортного средства в режиме онлайн позволяет предотвращать возможность ущерба и порчи груза. Экономический эффект от использования результатов внедрения образуется за счет исключения случаев порчи груза и как следствие создание положительной репутации у предприятия на рынке транспортных услуг.

Приказ о внедрении № 18-1 от « 07 » сентября 2015 г.

Ответственный за выполнение приказа - Сенина Л.А. — начальник отдела грузовых перевозок «ЕДИНАЯ транспортная».

Председатель комиссии

Стихин (А.А. Стихин)

Члены комиссии:

Сенина (Л.А. Сенина)

Смирнов (А.Ю. Смирнов)



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОВОКЗАЛОВ И АВТОСТАНЦИЙ»
(ГБУ ТО «Объединение АВ и АС»)

625013, г. Тюмень, ул.Пермякова, 9, тел./факс: (3452) 32-10-98, 31-02-28, 32-13-04, e-mail: avto72@mail.ru

ИНН 7202226772, КПП 720301001, ОГРН 1127232004866

Справка о внедрении

Настоящим подтверждаем, что разработка «Устройство контроля груза» Стояна К.К. обладает высокой актуальностью, представляет большую практическую значимость в процессе грузовых перевозок. Даная разработка в виде прибора используется на грузовом фургоне Renault Master при перевозке технических материалов между объектами входящими в состав ГБУ ТО «Объединение АВ и АС».

Директор

Семенов А.А.

