

*На правах рукописи*

**Ременцов Александр Андреевич**

**ОЦЕНКА РИСКОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА  
ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ В  
АВТОДОРОЖНОМ КОМПЛЕКСЕ**

**Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством**  
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами - транспорт)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Москва - 2017

Работа выполнена на кафедре «Экономика автомобильного транспорта» ФГБОУ ВО «Московский Автомобильно-дорожный государственный технический университет».

**Научный руководитель:** **Улицкий Михаил Петрович**  
заслуженный деятель науки РФ,  
доктор экономических наук, профессор кафедры  
«Экономика автомобильного транспорта» ФГБОУ ВО  
«Московский Автомобильно-дорожный государственный  
технический университет».

**Официальные оппоненты:** **Григорян Мартын Грантович** доктор экономических наук,  
доцент, профессор кафедры «Экономика водного  
транспорта» ФГБОУ ВО «Государственный университет  
Морского и речного флота имени адмирала С.О.Макарова».

**Гужов Станислав Александрович**  
кандидат экономических наук, начальник отдела  
инвестиционного моделирования и стратегических  
исследований «НИ и ПИ Генплана Москвы».

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО "Российский университет транспорта (МИИТ)"

Защита состоится «12» декабря 2017г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.049.07 при ФГБОУ ВО «Государственный университет управления» по адресу: 109542, Москва, Рязанский проспект, 99, Зал заседаний Ученого совета.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Государственный университет управления». Объявление о защите и автореферат диссертации размещены на сайте ВАК Министерства образования и науки РФ: <http://vak.ed.gov.ru>. Полный текст диссертации, автореферат и отзыв научного руководителя размещены на сайте ГУУ: <http://www.guu.ru>.

Автореферат разослан «   » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 212.049.07  
кандидат экономических наук, доцент

Мальцева М.В.

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Актуальность исследования.** В настоящее время различными видами транспорта ежедневно пользуются до 70 млн. пассажиров и перевозится до 60 млн. тонн грузов. Проблема дефицита пропускной способности и неразвитости транспортной инфраструктуры является одной из главных причин ежегодных потерь в размере 3-4% ВВП. При запуске и реализации крупных проектов в области инфраструктуры автодорожного комплекса необходимо объединение ресурсов государства и частного бизнеса.

Эффективное функционирование автодорожного комплекса является основным условием модернизации экономики России и повышения качества жизни населения, деятельность которого осуществляется в соответствии с Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 года и Транспортной стратегией РФ на период до 2030 года и другими стратегическими документами по развитию транспорта.

На текущий момент отсутствуют эффективные инструменты и методики комплексной оценки многочисленных рисков, которые возникают при запуске проектов в рамках моделей государственно-частного партнерства (далее ГЧП).

Таким образом, появляется противоречие между необходимостью дальнейшего развития механизма ГЧП при реализации проектов в сфере инфраструктуры автодорожного комплекса и неразвитостью механизмов комплексной оценки возникающих при этом рисков.

Необходимость разработки механизма проведения качественной и количественной оценки совокупности рисков, возникающих при реализации проектов в области инфраструктуры автодорожного комплекса, с использованием моделей ГЧП, определяет актуальность и сложность выполненного диссертационного исследования.

**Степень разработанности проблемы.** Вопросам оценки рисков государственно-частного партнерства при реализации инфраструктурных проектов в автодорожном комплексе посвящены труды ведущих ученых: в области экономики и управления транспортными системами - Г.В.Бубновой, Т.В.Богдановой, Е.В.Будриной, В.С.Горина, М.Г.Григоряна, А.В.Губенко, С.А. Гужова, Е.А.Жукова, А.В.Курбатовой, О.Ю.Матанцевой, Т.А.Панкиной, В.А.Персианова, В.Ю. Савченко-Бельского, А.А.Степанова, Н.П.Терешинной, М.П.Улицкого, Л.С.Федорова, А.Д.Чудновского и др.; в области управления рисками в транспортной инфраструктуре рассмотрены и использованы исследования: И.М. Бородачева, М.А.Войнатовской, С.В.Грицай, А.Г. Грязновой, П.Е. Климова, И.Е. Левитина, С.А. Рожкова, Д.А. Целковнева, М.В. Щегорцова др., и зарубежных специалистов: Wettenhall R, Hodge G.A, Greve C, Marta Marsilio M, Cuccurullo C. и др.

**Научная гипотеза исследования.** Благодаря совершенствованию, развитию и систематизации критериев оценки рисков с последующим определением методических подходов по формированию рисков и разработкой инструментария их количественной оценки, интенсивное развитие получают инфраструктурные проекты на основе моделей ГЧП в автодорожном комплексе.

**Целью** данного исследования является разработка комплексной методики оценки рисков для проектов с использованием моделей государственно-частного партнерства в области инфраструктуры автодорожного комплекса.

Для достижения цели в диссертации поставлены и решены следующие **задачи:**

- уточнено понятие государственно-частного партнерства в области транспортной инфраструктуры, и исследовано современное состояние и перспективы развития взаимоотношений частного сектора и государства при реализации проектов инфраструктуры автодорожного комплекса;

- проведён системный анализ и классифицированы модели ГЧП с выявлением их основных признаков;
- выявлены основные факторы и параметры (финансово-экономические характеристики проекта), определяющие эффективность ГЧП в инфраструктуре автодорожного комплекса и предложен алгоритм оценки эффективности проектов ГЧП;
- выполнено исследование по ранжированию характерных рисков для проектов инфраструктуры автодорожного комплекса и предложена уточненная классификация рисков на основе их ранжирования характерных рисков;
- разработана математическая модель оценки рисков проектов ГЧП в инфраструктуре автодорожного комплекса;
- даны практические рекомендации по совершенствованию механизма оценки рисков ГЧП в инфраструктуре автодорожного комплекса.

**Объектом исследования** являются модели ГЧП в сфере инфраструктуры автодорожного комплекса.

**Предметом исследования** являются риски, связанные с реализацией проектов инфраструктуры автодорожного комплекса для конкретных моделей ГЧП.

**Соответствие диссертации требованиям паспорта научной специальности ВАК.** Область исследования соответствует пункту 1.4.84 – «Оценка экономической эффективности нового транспортного строительства, технического перевооружения и модернизации путей сообщения» и 1.4.86 – «Исследование экономической эффективности новых форм и способов организации перевозок, транспортного строительства, технического обслуживания и ремонта подвижного состава» паспорта специальности 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (экономика,

организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами - транспорт)»).

**Методологическая и теоретическая основа исследования** – научные труды отечественных и зарубежных специалистов в сфере экономики и управления транспортом, функционированием автомобильного комплекса РФ и его инфраструктурного комплекса, законодательные акты РФ в сфере нормативного регулирования деятельности в автомобильном транспорте. В исследовании использованы аппарат системного анализа и математической статистики, концепции. Обобщенно использованный в диссертации **метод исследования** можно охарактеризовать как совокупность научных подходов использования инструментов системного, экономического и статистического анализа, проведения разработки и построения математических моделей, с их последующей компьютерной реализацией.

**Информационная база исследования** включает статистические материалы Федеральной службы государственной статистики, Федерального дорожного агентства «Росавтодор», статистическая отчетность Минтранса РФ, Аналитического агентства ООО «АВТОСТАТ». Нормативную базу составили правовые и нормативные акты федеральных органов законодательной и исполнительной власти Российской Федерации, а также нормы и правила, регулирующие деятельность в области оценки эффективности проектов ГЧП.

**Научная новизна** диссертационного исследования состоит в развитии методических основ и разработке научно-методического аппарата, позволяющего проводить более полную оценку и классификацию рисков в инфраструктурных проектах на основе использования моделей государственно-частного партнерства. К числу основных результатов, определяющих научную новизну исследования, относятся следующие:

- на основе систематизации теоретических разработок и практических подходов к анализу рисков в инфраструктурных проектах была проведена

- классификация и группировка рисков по различным признакам, входящих в модели ГЧП, применяемых в инфраструктурных проектах автодорожного комплекса и отличающихся более точным анализом чувствительности;
- предложен способ построения уточненной матрицы рисков для ГЧП проектов в области инфраструктуры автодорожного комплекса с последующей разработкой модели для экспертного опроса, проецируемой на три стадии жизненного цикла проекта (проектирование, строительство, управление) и включающей 11 укрупненных категорий рисков;
  - разработаны научно-методические рекомендации и методика оценки эффективности от реализации проектов ГЧП в инфраструктурных объектах автодорожного комплекса, отличающаяся от существующих подходов и включающая экономическую и социальную эффективность.

**Теоретическая значимость** результатов исследования состоит в том, что в предложенной методике сформирован научно-методический подход к расчёту показателей общественной и коммерческой эффективности проекта.

Методика позволяет на этапе планирования проектов осуществлять управление рисками проектов, в период реализации проектов систематически проводить выявление и классификацию событий, которые могут отрицательно повлиять на ход проведения работ или на сами проекты в целом, и своевременно вырабатывать методы реагирования на риски, имеющие целью уменьшить степень отрицательных влияний на проекты.

**Практическая значимость** работы заключается в разработке рекомендаций по повышению эффективности реализации проектов в автодорожном комплексе. Результаты работы могут быть использованы органами местного самоуправления, частным бизнесом, а также при разработке региональных и федеральных стратегий развития автодорожного комплекса.

Необходимая **степень обоснованности и достоверности** научных положений и выводов диссертации обеспечивается анализом большого массива

официальных данных статистической отчетности по реализованным проектам, а также использованием фундаментальных положений экономики транспорта. Выводы диссертации основываются на анализе фактических материалов и анализе реализованных проектов за последние 10 лет, технико-экономических расчётах научно-исследовательских организаций и вузов автомобильного транспорта. Предлагаемая методика проверена экспериментальными расчётами, результаты которых приведены в приложениях.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на научно-исследовательских и научно-методических конференциях Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ) в г. Москва в 2013-2017гг., а также на международной конференции в Германии (университет Фленсбурга) в 2016г.

Отдельные результаты диссертационного исследования вошли в научные статьи по проблеме исследования рисков проектов ГЧП в автодорожном комплексе.

Положения диссертационной работы приняты к использованию в ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта (ОАО НИИАТ)», при оценке эффективности инвестиционных проектов на принципах ГЧП и инвестиционных рисков на автомобильном транспорте. Результаты диссертационного приняты к использованию и учету в проектной деятельности ОАО «Трансстроймеханизация» и ООО «Стройальянс».

**Публикации.** По результатам выполненных исследований автором подготовлено и опубликовано шесть научных статей общим объемом 3,2 печ.л., (автору принадлежит 1.9 печ.л.), в том числе 3 статьи в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендуемых ВАК РФ.

**Логическая структура** диссертации состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемой литературы (132 наименования), двух



приложений. Основной материал изложен на 213 страницах машинописного текста, включает 26 таблиц, 24 рисунка и 11 формул.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Введение**

#### **Глава 1. Теоретические аспекты партнерства государства и бизнеса как инструмента развития и реализации проектов в области инфраструктуры автодорожного комплекса**

1.1. Понятие государственно-частного партнерства и его основные особенности в области инфраструктуры автодорожного комплекса

1.2. Особенности механизмов государственно-частного партнерства в России, перспективы и препятствия их внедрения

1.3. Системный анализ моделей государственно-частного партнерства и их ключевых признаков в российской и зарубежной практике

### **Выводы**

#### **Глава 2. Методические подходы оценки и классификации рисков государственно-частного партнерства для проектов в области инфраструктуры автодорожного комплекса**

2.1. Факторы, определяющие эффективность государственно-частного партнерства в области инфраструктуры автодорожного комплекса

2.2. Выявление и классификация рисков для государственно-частного партнерства в области инфраструктуры автодорожного комплекса

2.3. Методические подходы к исследованию причин возникновения рисков государственно-частного партнерства в инфраструктуре автодорожного комплекса

### **Выводы**

#### **Глава 3. Разработка методики для оценки рисков государственно-частного партнерства при реализации проектов в области инфраструктуры автодорожного комплекса на основе построения математической модели**

3.1. Разработка методики оценки рисков государственно-частного партнерства для объектов инфраструктуры автодорожного комплекса

3.2. Построение авторской математической модели оценки мнений экспертов и формирования групп рисков, характерных для проектов государственно-частного партнерства в области инфраструктуры автодорожного комплекса

3.3. Оценка эффективности проекта государственно-частного партнерства по строительству автомагистрали Москва-Санкт-Петербург и предложения по совершенствованию механизма государственно-частного партнерства в транспортной отрасли

Выводы

Заключение

Список литературы

Приложения

## **III. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

По результатам проведенного диссертационного исследования на защиту выносятся следующие основные выводы и рекомендации автора.

**1. Проведена классификация и группировка рисков по различным признакам, входящих в модели ГЧП, применяемых в инфраструктурных проектах автодорожного комплекса и отличающихся более точным анализом чувствительности.**

Автором проведен анализ содержания понятия «государственно-частное партнерство» в области инфраструктуры автодорожного комплекса; дана характеристика принципов и форм государственно-частного партнерства в инфраструктуре автодорожного комплекса, рассмотрены методологические вопросы организации государственного регулирования партнерств на

транспорте, предложена авторская классификация рисков этой формы сотрудничества в автодорожном комплексе.

По проведенному анализу данных от представителей региональных администраций, собрана статистика о том, что на сегодняшний день в России принято решение о реализации более 1,6 тыс. проектов, из которых федерального уровня – 15 проектов (440 млрд.руб.); регионального уровня – 12 проектов (135 млрд.руб.); муниципального уровня – более 1000 проектов (125 млрд.руб.), в стадии реализации уже находится около 1 тыс. проектов ГЧП, из которых более 40 — в транспортной сфере с общим объемом инвестиций 1,1 трлн.руб., по количеству транспортные проекты составляют менее 5% от всего рынка ГЧП.

На основе анализа форм и основных сфер применения, в качестве неотъемлемых составляющих для государственно-частного партнерства в работе автором выделено следующее:

- ГЧП подразумевает под собой договорную форму (соглашения, контракты и т.д.) в которой четко фиксируются права и обязанности каждой из сторон;
- реализация проектов в области инфраструктуры автодорожного комплекса подразумевает под собой обоюдную экономическую выгоду для всех участников проекта путем наилучшего взаимодействия, ориентированного на лучшие результаты за более низкую стоимость;
- государственно-частное партнерство характеризуется повышенными рисками, из чего вытекает необходимость четкого разделения основных рисков и расходов между его участниками;

В работе выявлены основные особенности механизмов ГЧП в России, проведен системный анализ более девяти моделей государственно-частного партнерства для инфраструктуры автодорожного комплекса и их ключевых признаков в российской и зарубежной практике, определены основные

преимущества использования механизмов ГЧП для государственного и частного партнера, представленные в (табл. 1).

Таблица 1 – Преимущества использования механизма ГЧП для государственного и частного партнера.

<b>Государственный партнер</b>	<b>Частный партнер</b>
Привлечение частных инвестиций и распределение рисков и обязательств между всеми участниками проекта	Долгосрочные проекты с устойчивым рынком и обеспечением государственной гарантии по уровню рентабельности
Использование компетенций частного партнера, необходимых для решения задач и оказания государственных услуг	Возможность минимизации рисков давления государства на бизнес частного инвестора
Выбор частного партнера, прогнозирование и контроль результатов его деятельности	Увеличение рентабельности реализуемых проектов путем повышения эффективности труда и применения инновационных решений в течение времени действия соглашения о государственно-частном партнерстве
Передача прав на выполнение публичных услуг частному бизнесу, при использовании и создании имущества частным партнером с последующей передачей государству	
Поступление налогов в бюджеты всех уровней государственной и муниципальной власти	

**2. Построена уточненная матрица рисков для ГЧП проектов в области инфраструктуры автодорожного комплекса; разработана модель экспертного опроса, проецируемая на три стадии жизненного цикла проекта (проектирование, строительство, управление) и разбитая на 11 укрупненных категорий рисков.**

Автором рассмотрены особенности применения механизмов ГЧП в инфраструктуре автодорожного комплекса России; дана оценка перспектив и препятствий их внедрения. В случае достижения эффективного регулирования механизма государственно-частного партнерства, такая форма сотрудничества позволяет максимально гибко распределять риски между участниками в целях реализации крупных инфраструктурных проектов в области автодорожного комплекса и оказания услуг населению. ГЧП создает дополнительные

возможности по привлечению частных инвестиций (до 300 млрд.руб. частных инвестиций в течение 3 лет), уменьшению требуемого объема бюджетных средств и перенаправлению высвободившихся финансовых ресурсов на другие социально-значимые цели государства.

На основе проведенных исследований сформирован алгоритм оценки эффективности проектов ГЧП в инфраструктуре автодорожного комплекса (рис.1).

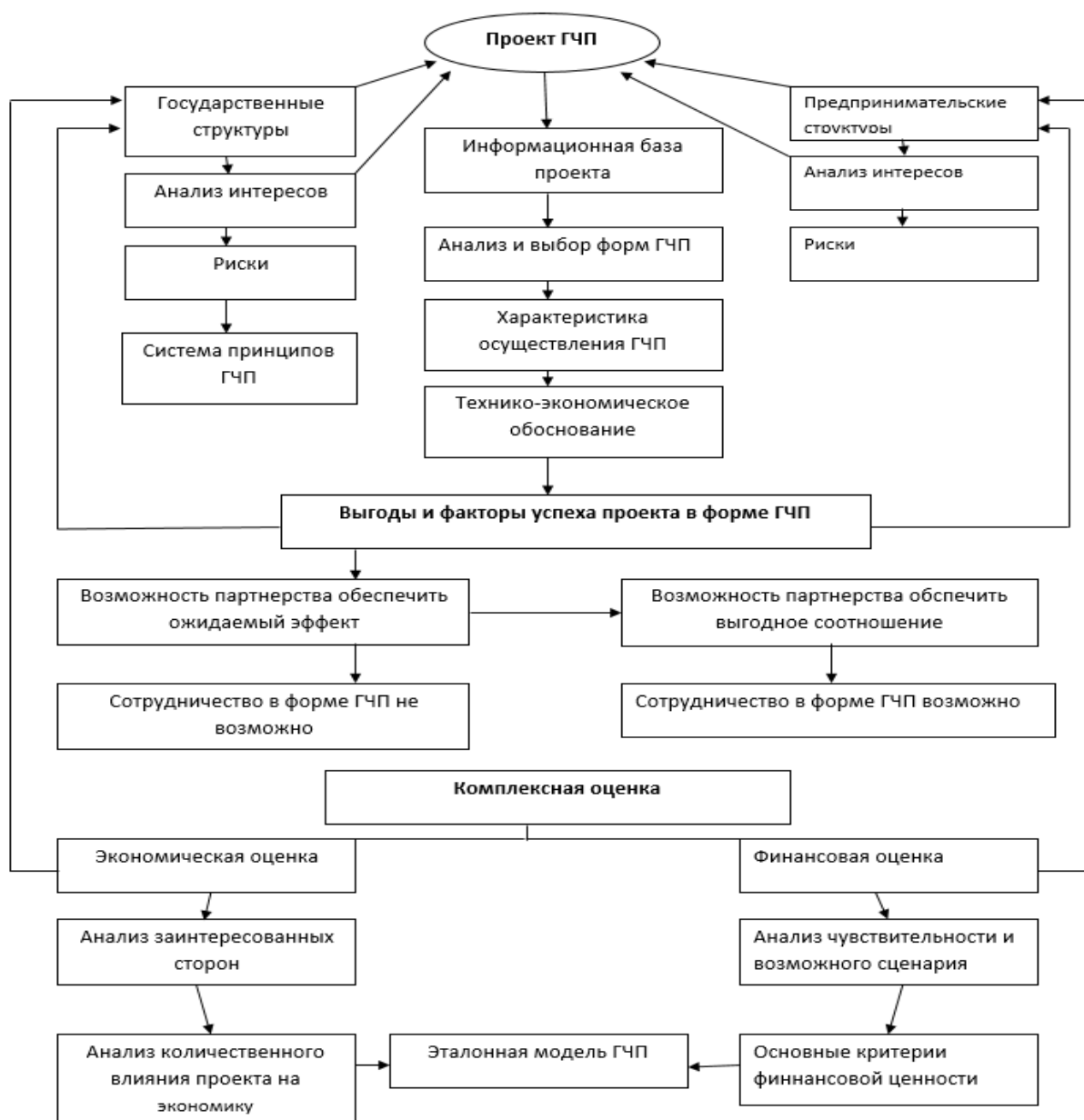


Рис.1. - Алгоритм оценки эффективности проектов ГЧП.

Представленный на рис.1. обобщенный алгоритм позволяет осуществить укрупненный анализ эффективности ГЧП в сфере автодорожного комплекса и включает в себя несколько этапов.

На начальном этапе проводится сбор данных, характеризующих необходимость осуществления проекта ГЧП, определяются цели и задачи.

На следующем этапе разрабатывается технико-экономическое обоснование проекта ГЧП в области инфраструктуры наземного транспорта.

В ходе диссертационного исследования выявлено и классифицировано более 25 типов рисков для ГЧП в области инфраструктуры автодорожного комплекса при реализации проектов, связанных со строительством дорог и объектов автодорожного комплекса.

На всех этапах реализации проектов ГЧП в области инфраструктуры автодорожного комплекса было выделено девять групп рисков: финансовые, политические, экономические, социальные, фискально-монетарные, коммерческие, риски проектирования и строительства, риск бизнес-события, форс-мажор. Для более общей классификации риски были сегментированы на традиционные, относящиеся ко всем инвестиционным проектам, а также специфические, которые возникают в тех проектах, где участвует государство.

Автором рассмотрены основные пути снижения рисков, в этих целях был рассмотрен ряд механизмов, позволяющих различным сторонам проекта извлекать выгоду из более эффективного управления рисками.

Для проведения полной и комплексной оценки проектов инфраструктуры автодорожного комплекса предложена уточненная матрица рисков (см.табл.2), включающая в себя ключевые и наиболее значимые виды рисков, а также стороны, участвующие в реализации проекта (частный инвестор, Федеральное правительство, Федеральный инвестиционный фонд, специальный фонд или государственная компания) между которыми идет распределение рисков.

Таблица 2 - Уточненная матрица рисков для проектов транспортной инфраструктуры.

Проектные риски	Участие в распределении рисков			
	Частный инвестор	Федеральное / региональное / муниципальное правительство	Федеральный / региональный Инвестиционный фонд	ВЭБ / специальный фонд или государственная компания
Риск подготовки ТЭО проекта; проектно-разрешительной и конкурсной документации	+	+		+
Политические риски				+
Риск достаточности собственных средств	+		+	+
Риски строительства (превышение бюджета, нарушение сроков, пр.)	+		+	+
Валютный риск на этапе строительства и эксплуатации	+			+
Инфляционные риски на этапе строительства и эксплуатации		+		
Риск стоимости финансирования	+			+
Риск достаточности выручки на этапе эксплуатации	+	+		+
Риски эксплуатационных расходов	+			
Риски качества предоставляемых услуг	+	+		

Проведен системный анализ моделей государственно-частного партнерства и их ключевых признаков в российской и зарубежной практике.

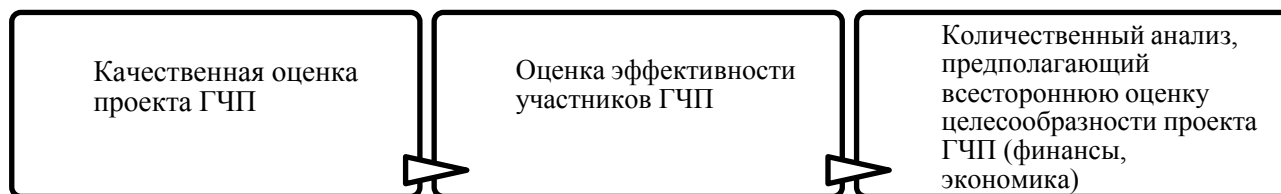
Выделены основные модели ГЧП, применяемые в проектах развития инфраструктуры автодорожного комплекса России, среди которых можно выделить концессии, финансовую аренду, контракты жизненного цикла, а также комплексные инвестиционные проекты.

В ходе исследований установлено, что существующее многообразие моделей ГЧП отличается друг от друга уровнем государственного контроля и степенью вовлеченности частного сектора в проекте (см.табл.3).

Таблица 3 - Классификация моделей государственно-частного партнерства.

Правовая основа	Эксплуатация и содержание	Капиталовложения	Коммерческие риски	Собственность на активы	Срок
Контракт на обслуживание	Государственно-частные	Государственные	Государственные	Государственная	1-2 года
Контракт на управление (менеджмент-контракт)	Частные	Государственные	Государственные	Государственная	3-5 лет
Сдача в аренду	Частные	Государственные	Поделенные (государственно-частные)	Государственная	8-15 лет
Концессия существующей сети	Частные	Частные	Частные	Государственная	25-30 лет
ВОТ (Build-Operate-Transfer) – «Строительство-управление-передача (в частную собственность)»	Частные	Частные	Частные	Государственная затем частная	20-30 лет
Приватизация	Частные	Частные	Частные	Частная	Неопределенный

Обобщив результаты проведенного анализа и классификации рисков ГЧП в области инфраструктуры автодорожного комплекса сформирована последовательность определения эффективности ГЧП, состоящая из трех этапов:



В рамках диссертационного исследования систематизированы объекты, входящие в инфраструктуру дорожного сервиса и проведен их анализ.

Сформулированы основные цели и задачи по развитию объектов дорожного сервиса. Для удобства построения методики оценки рисков ГЧП, риски систематизированы по основным группам. Представлена укрупненная



классификация основных видов рисков: зависимые от участников проекта и не зависимые от них. Предложены основные принципы распределения рисков такие как – принцип вовлеченности сторон, принцип владения техническими и управленческими возможностями, принцип финансовой устойчивости, принцип соотношения рисков с объемами и видами финансовых вложений в проект.

Предложенная классификация распределения рисков между участниками ГЧП, позволяет в ходе реализации проекта оптимизировать решения, направленные на снижение затрат, обусловленных рисками. Рассмотрены основные пути снижения рисков (на примере риска объема спроса). Для проведения полной оценки проекта риски сведены в матрицу рисков, показывающую значимость определенных смежных рисков, а также приоритеты в управлении рисками. Сформированы методические подходы определения причин возникновения рисков ГЧП и приведены основные подходы к управлению рисками.

### **3.Разработана методика оценки эффективности от реализации проектов ГЧП в инфраструктурных объектах автодорожного комплекса, отличающаяся от существующих подходов и включающая экономическую и социальную эффективность.**

Автором предложена методика для оценки рисков государственно-частного партнерства при реализации проектов в области инфраструктуры автодорожного комплекса на основе построения математической модели и сформировано методическое обеспечение для проведения экспертного опроса, разработана методика оценки рисков ГЧП для объектов инфраструктуры автодорожного комплекса на основе экспертного опроса, а также построена математическая модель, применяемая для обработки результатов и взвешивания рисков ГЧП.

Для проведения анализа возможных рисков была сформирована экспертная группа по инфраструктурным проектам ГЧП. На основе полученной

информации была построена рейтинговая модель оценки рисков проектов ГЧП. Был предложен алгоритм экспертного анализа риска, включающий:

- определение согласованности мнений экспертов на основе коэффициента конкордации, позволяющего отбросить крайние оценки экспертов;
- проведение дифференцированной оценки уровня компетентности экспертов по каждому виду риска ГЧП и установление его предельного уровня, приемлемого для участников ГЧП, реализующих проекты в области строительства платных дорог и объектов инфраструктуры;
- оценку риска экспертами с точки зрения вероятности наступления рискованного события (в долях единицы) и опасности данного риска для успешного завершения проекта автодорожного комплекса.

Методы обработки экспертной информации включали в себя три этапа:

1. Этап контроля непротиворечивости индивидуальных мнений экспертов.
2. Этап определения согласованности мнений экспертов.
3. Этап агрегирования мнений экспертов – построение единого, совокупного мнения экспертов.

После систематизации результатов проведенного опроса, была предложена математическая модель для обработки данных и взвешивания рисков проектов ГЧП с последующим присвоением коэффициента значимости каждому из них.

Для этого была проведена оценка согласованности мнений экспертов, заданных в виде произвольной цифровой оценки этих факторов, что может проводиться путем расчета степени разброса мнений экспертов вокруг усредненного значения этой оценки. В случае оценки каждого отдельного фактора этот разброс был определен как среднеквадратическое отклонение (одномерный случай), а в случае комплексной оценки сразу по группе факторов определено значение среднеквадратического расстояния от средней точки

(центра масс точек – мнений экспертов в  $n$  – мерном пространстве переменных – оцениваемых факторов) до самих точек-мнений в  $n$ -мерном пространстве.

В одномерном случае оценивался коэффициент вариации, т.е. отношение полученной вариации к математическому ожиданию, и (как и в многомерном случае) доля всех точек, попавших в  $n$ -мерную сферу радиусом сигма (или сигма с определенным коэффициентом) с ограничениями-нормативами по этим критериям.

В многомерном случае использован аналог коэффициента вариации – отношение модуля среднеквадратичного радиуса отклонения  $R$ , к длине вектора в центр масс (из нулевой точки – начала координат.)

Для нахождения среднеквадратического значения для среднеквадратичных отклонений предложен следующий подход:

$$\begin{aligned} \overline{(\sigma^2)} &= \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n D_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{1}{m} \cdot \sum_{j=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 = \\ &= \frac{1}{n \cdot m} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}^2 + \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \bar{x}_i^2 - \frac{2}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\bar{x}_i}{m} \cdot \sum_{j=1}^m x_{ij} = \\ &= \frac{1}{n \cdot m} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}^2 - \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \bar{x}_i^2 = \\ &= \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \left( \frac{1}{m} \cdot \sum_{j=1}^m x_{ij}^2 - \bar{x}_i^2 \right) \end{aligned} \quad (1)$$

Где,  
 $\sigma^2$  - среднеквадратическое отклонение;  
 $n$ - факторы (набор рисков);  
 $m$  – эксперты;  
 $x_{ij}$  - оценка рисков экспертами  
 $D_i$  – дисперсия показателей, данных экспертами по  $i$ -му фактору

Радиус сферы принятия решения определен как:

$$L = \sqrt{n \cdot (\sigma^2)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n D_i} \quad (2)$$

Путем анализа разброса точек (векторного значения показаний экспертов по всему множеству факторов в группе) были удалены те данные (риски проектов ГЧП), которые существенно отклонялись от основного мнения группы.

На рис.2. представлен вариант возможного сочетания показаний экспертов при следующих данных – количество оцениваемых параметров – 3

(соответственно демонстрация проводится в многомерном пространстве), количество экспертов – 9. При этом на рисунке отмечено:

Зеленым цветом – сфера радиуса  $\sigma$  для нахождения количества показаний, попадающих в допустимую зону вокруг центральной (средневзвешенной) точки, показанной тёмно-зелёным цветом, синим цветом показаны те точки, которые попадают в  $\sigma$ -сферу, красным цветом показаны точки, не попавшие в  $\sigma$ -сферу.

Путем анализа разброса точек (векторного значения показаний экспертов по всему множеству факторов в группе) были удалены те данные, которые существенно отклоняются от основного мнения группы (здесь и далее допускаем отсутствие кластеров мнений ввиду малого количества экспертов).

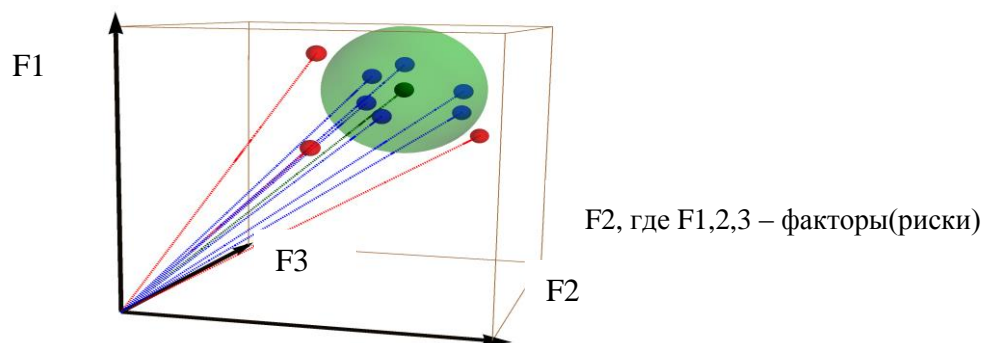


Рис.2. - Пример иллюстрации сочетания мнений экспертов со сферой среднеквадратического радиуса оценки согласованности данных в пространстве факторов.

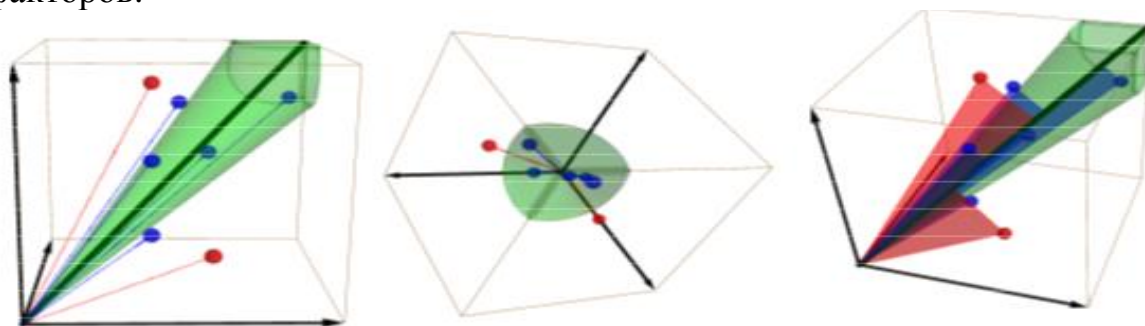


Рис.3. - Пример иллюстрации сочетания мнений экспертов по оцениваемым факторам с конусом принятия решения о согласованности данных в пространстве экспертов (случай немалых средних значений по факторам).

Для решения рассогласования мнений экспертов было предложено определять расхождение с полным согласием через функцию от угла векторов, выходящих из точки, смещенной от начала координат на единичный вектор  $\{-1, -1, -1, \dots, -1\}$ , (рис.3), тем самым обеспечивая допустимую возможность разброса при малых средних (требуемую в связи с дискретным шагом изменения данных).

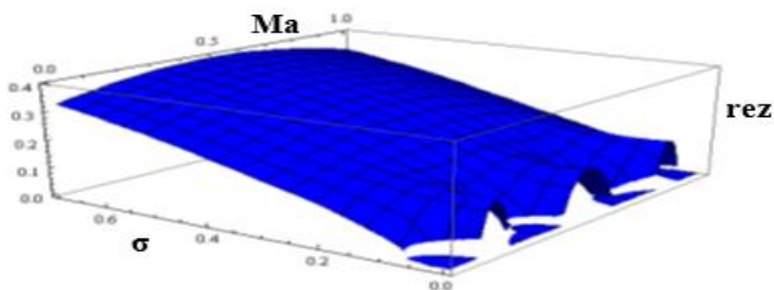


Рис.4. - Теоретический расчет ожидаемой  $\sigma(x)$  при интервальном методе опроса экспертов ('rez' - ось результата; 'Ma' – математическое ожидание)

С использованием программы Statistica 7.0 был проведен предварительный корреляционный анализ. Как отмечалось выше, анализ согласованности мнений экспертов первоначально проводился определением коэффициентов корреляции между переменными, представляющими из себя оценки рисков проектов ГЧП, заданные различными экспертами между собой и с обобщенным (средним) значением риска. Расчеты проводились как по полному полю данных (все таблицы подфакторов, все типы строк/ влияния), так и по отдельным сечениям – отдельно по каждой таблице и отдельно по каждому классу влияния.

Первый этап анализа показал, что мнения экспертов по значениям рисков проектов ГЧП в целом достаточно хорошо согласуются, однако по некоторым сечениям отдельные эксперты выпадают.

Для более углубленного анализа компетентности того или иного эксперта и эффективности оценивания тех или иных подфакторов (рисков проектов ГЧП) были определены, помимо средних значений, среднеквадратические отклонения

по показаниям экспертов в каждой строке каждой анкетной таблицы, после чего построены распределения получаемого массива данных как по коэффициенту вариации мнений экспертов, так и по среднему гармоническому от коэффициента вариации и среднеквадратического отклонения (рис.5).

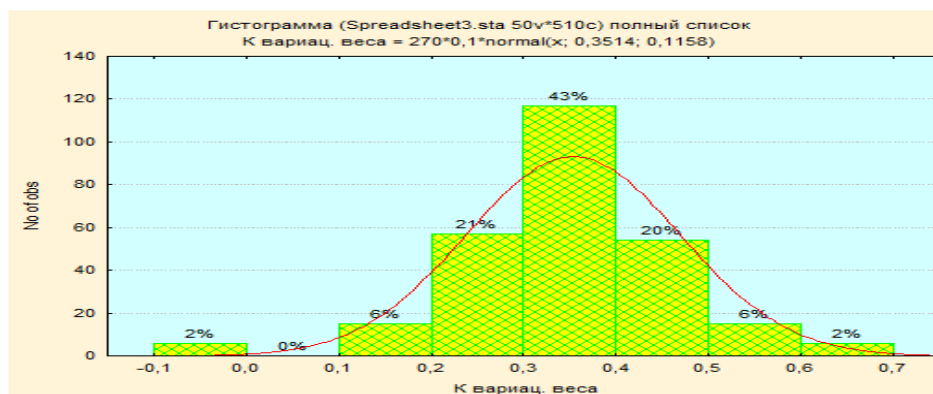


Рис.5. - Разброс коэффициентов вариации мнений экспертов по весам в целом по всем факторам и подфакторам.

По результатам экспертной оценки были сформированы очищенные группы рисков проектов ГЧП для дальнейшего включения в модель. Таким образом, проведя анализ экспертных данных, сведенных в 11 таблиц, удалось снизить обобщенный разброс векторов мнений экспертов по оцениваемым рискам ГЧП, собранным по подфакторам в отдельные таблицы, и получить более точные значения для оцениваемых рисков проектов ГЧП.

Апробация результатов исследований была проведена на примере строительства платной скоростной автомагистрали Москва-Санкт-Петербург на участке км 58 – км 684. Стоимость реализации двух этапов строительства участков 58-149 км автомобильной дороги составляет 73 916, 35 млрд. рублей.

Расчет финансовой эффективности проекта был проведен путем использования различных значений коэффициента выгоды (0,5; 0,6; 0,7; и 0,8), при разных сроках действия операционной концессии – 20-, 25-, 30-, 35-, 40 лет. Был проведен анализ и расчёт таких показателей эффективности проекта, как ставка внутренней нормы доходности, чистая приведенная стоимость денежных

потоков, дисконтированный и недисконтированный периоды окупаемости, индексы прибыльности проекта.

На рис.6. перечислены основные модифицированные этапы разработки математической модели для оценки рисков ГЧП (рис.6):

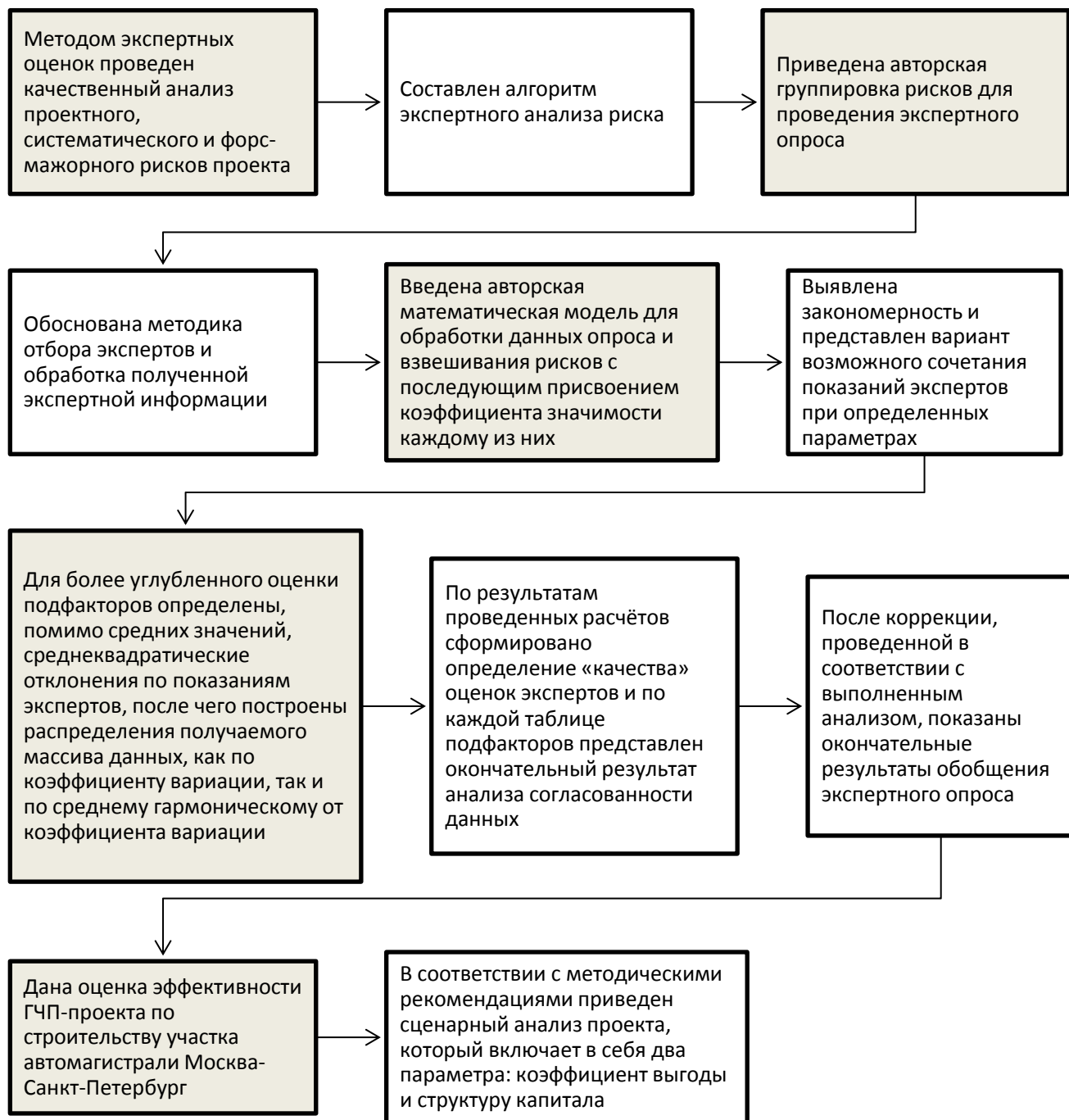


Рис.6. – Модифицированные этапы разработки математической модели для оценки рисков ГЧП (серым цветом выделены блоки с авторской модификацией).

Апробация предложенного в диссертационной работе инструментария, позволила повысить точность прогноза количественных значений факторов риска и снизить возможные потери путем более эффективного распределения рисков между участниками проекта.

#### **IV. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

На основе проведенных исследований сформулированы предложения по совершенствованию механизма ГЧП в автодорожном комплексе, даны рекомендации по определению совокупности рисков и выбору модели для их расчета и оценки. В частности, автор обращает внимание на расширение набора рисков при той или иной форме государственного-частного партнерства, что позволяет сделать модель оценки более достоверной при изменении внешних факторов среды. Предложены мероприятия, связанные с укреплением законодательной и нормативно-правовой базы ГЧП в России.

1. На основе проведенного сравнительного анализа, имеющихся определений уточнено понятие ГЧП и определены перспективы развития взаимоотношений частного сектора и государства при реализации проектов инфраструктуры автодорожного комплекса на основе взаимовыгодного для участников проектов механизма ГЧП, как одного из основных способов привлечения дополнительных инвестиций в проекты и повышения эффективности бюджетного финансирования.
2. Решена актуальная задача по проведению системного анализа и классификации моделей ГЧП на основе разработанных основных принципов (принцип возмездности, принцип конкурсности, принцип равенства, а именно - равенство всех экономических агентов в доступе к услугам и в праве согласования контрактов ГЧП), как комплекса взаимосвязанных составных элементов, свойств и процессов, также выявлены преимущества и недостатки данного комплексного механизма ГЧП для каждого из его участников.



3. Выявлены основные критерии и факторы оценки рисков, проведен анализ факторов (финансово-экономические характеристики проекта; сроки реализации, уровень реализации – степень участия государства в проекте; формы проекта; отраслевая принадлежность проекта), влияющих на эффективность ГЧП в инфраструктуре автодорожного комплекса и разработан алгоритм, состоящий из трех основных этапов (сбор данных характеризующих необходимость осуществления данного проекта ГЧП, определение целей и задач; разработка технико-экономического обоснования; финансово-экономическая оценка), позволяющий провести оценку эффективности проектов ГЧП, в том числе на основе построения методики оценки рисков.
4. Предложенные в работе принципы – принцип вовлеченности сторон, принцип владения техническими и управленческими возможностями, принцип финансовой устойчивости, принцип соотнесения рисков с объемами и видами финансовых вложений в проект- позволили разработать уточненную и расширенную классификацию возможных рисков для проектов инфраструктуры автодорожного комплекса с использованием механизмов ГЧП.
5. Разработана методика оценки рисков проектов ГЧП на основе построения математической модели с использованием пакета математического анализа Mathcad и программы Statistica 7.0, позволяющая провести комплексную оценку эффективности проектов ГЧП в сфере инфраструктуры автодорожного комплекса.
6. Предложены практические рекомендации механизмов по оценке рисков проектов ГЧП в области инфраструктуры автодорожного комплекса и повышения эффективности их реализации путем дальнейшего формирования общей среды развития ГЧП, повышения поддержки и гарантий государства и выработке единой концепции развития механизма ГЧП в России.

## **V. ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации**

1. Ременцов, А.А. Государственно-частное партнерство в транспортной инфраструктуре. Текущие тенденции и прогнозы развития / Ременцов А.А. // Грузовик. М.: 2013. №7. - с. 36-37. – 0,5 п.л.
2. Ременцов, А.А., Ременцов А.Н., Развитие транспортной инфраструктуры российской федерации на принципах государственно-частного партнерства / Ременцов А.А. // Автотранспортное предприятие. М.: 2015. №9 - с. 30-34. – 0,6 п.л.
3. Ременцов, А.А. Государственно-частное партнерство в дорожном секторе – современное состояние и новые механизмы финансирования проектов / А.А. Ременцов // Автотранспортное предприятие. М.:2015. №12 - с.35-37. – 0,4 п.л.

### **Публикации в прочих журналах и сборниках:**

4. Ременцов, А.А. Основные виды рисков государственно-частного партнерства и их распределения при реализации проектов транспортной инфраструктуры / А.А.Ременцов // Сборник научных трудов Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). М.: 2013. №19 - с. 71-78. – 0,5 п.л.
5. Ременцов, А.А., Егоров, В.А., Егорова, Т.Н., Экспертный опрос в комплексных системных проектах – наукометрический взгляд на тенденции избыточности исследований / А.А.Ременцов// Сборник научных трудов «Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта» по материалам 75-ой научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ. М.:2017. - с.81-87. – 0,6 п.л.
6. Akeksandr A. Rementsov. The Role of the Public and Private Sector in Russian Transport Infrastructure. Science Journal of Transportation, 2016. №7, p. 41-47. Moscow -Chengdu-Hanoi. – 0,6 п.л.