На правах рукописи

ГЯЗОВА МАРИНА МУХАРБИЕВНА

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПОДОТРАСЛИ ГРУЗОВЫХ АВИАПЕРЕВОЗОК В УСЛОВИЯХ РЫНКА С УЧЕТОМ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Москва

2021

Диссертационная работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Научный консультант	**Фридлянд Александр Абрамович** доктор экономических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Подсорин Виктор Александрович** доктор экономических наук, профессор ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», профессор кафедры «Экономика и управления на транспорте» **Семенова Алла Анатольевна** доктор экономических наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», профессор кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий **Хайтбаев Валерий Абдурахманович** доктор экономических наук, профессор ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», профессор кафедры организации и управления перевозками на транспорте
Ведущая организация:	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации»

Защита состоится «28» декабря 2021 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.049.07 на базе ФГБОУ ВО «Государственный университет управления» по адресу: 109542, г. Москва, Рязанский проспект, дом 99, зал заседаний диссертационных советов ГУУ.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Государственный университет управления» http://www.guu.ru. Объявление о защите и автореферат диссертации размещены на сайте ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации http://vak.minobrnauki.gov.ru.

Отзывы на автореферат, заверенные печатью, просим направлять по адресу университета.

Автореферат разослан «___» _____ 20____ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.049.07
кандидат экономических наук, доцент М.В. Мальцева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В условиях углубления глобализации мировой экономики и растущего вовлечения населения и бизнеса в межрегиональные и международные связи растет значимость воздушного транспорта России как одного из важных ресурсов реализации национальных интересов, крупной составляющей национальной экономики.

Воздушный транспорт России развивается в первую очередь как высокотехнологичная инфраструктура обеспечения междугородных и международных перевозок средней и дальней протяженности, оставаясь при этом безальтернативным средством поддержания транспортной доступности в регионах, не имеющих регулярного наземного транспортного сообщения, которые занимают значительную часть территории страны.

Воздушный транспорт России, являясь частью рыночной экономики, функционирует в динамично меняющихся условиях и подвержен различным рискам, зависящим от влияния социально-экономической, экологической, эпидемиологической и политической ситуации в различных регионах мира.

Эффективный менеджмент компаний-авиаперевозчиков требует повышения устойчивости функционирования и развития субъектов рынка и нуждается в выработке и реализации обоснованной стратегии развития рынка грузовых авиаперевозок на основе анализа динамики рынка и моделирования жизненного цикла авиационной техники подотрасли грузовых авиаперевозок.

Эффективность деятельности современной компании-авиаперевозчика во многом определяется качеством управления, которое, в свою очередь, зависит от наличия корректного, соответствующего состоянию и тенденциям развития экономики методического обеспечения. Эффективное управление рисками дает возможность не только снизить вероятность банкротства авиационных предприятий, но и повысить их деловую активность на основе совершенствования качества прогнозов и планирования при реализации управленческих решений в текущих нестабильных условиях авиатранспортного рынка. Необходимы специальные методы, учитывающие специфику современной стратегии развития мировой экономики, экономики страны и авиатранспортной отрасли.

Российский рынок грузовых авиаперевозок составляет незначительную долю мирового рынка - 2,9 % по выполняемому тонно-километражу, что не соответствует географическому, ресурсному и человеческому потенциалу страны. Чтобы Россия занимала достойное место на мировом рынке грузовых авиаперевозок, необходимы серьезные структурные изменения в грузовом сегменте авиатранспортной отрасли, прежде всего переход на качественно новый уровень развития материально-технической базы, технологий, маркетинга для чего мы располагаем значительными предпосылками. Это прежде всего масштабы российской территории, расположенной на двух континентах, ее выгодное географическое положение с высокими

возможностями реализации транзитного потенциала роста грузопотоков для обеспечения экспортно-импортных и внутрироссийских грузоперевозок.

Актуальными современными задачами развития российского рынка грузовых авиаперевозок являются:

- совершенствование взаимодействия субъектов воздушного транспорта и авиационной промышленности, повышение координации деятельности, планов и стратегий их развития;
- построение и эффективное использование прогнозной модели стратегии развития рынка грузовых внутрироссийских и международных авиаперевозок на основе анализа его динамики для обоснованного определения перспективных направлений и способов их реализации;
- анализ факторов, формирующих перспективные тренды рынка грузоперевозок, выявление возникающих вызовов, рисков и возможностей;
- развитие научного инструментария формирования стратегии развития подотрасли грузовых авиаперевозок в современных условиях рынка;
- обеспечение модернизации и обновления парка грузовых воздушных судов (ВС) российских авиакомпаний за счет создания новых и возобновления в России серийного производства транспортных, в особенности сверхтяжелых рамповых самолетов, с учетом применения концепции стоимости жизненного цикла.

Этим определяется актуальность исследования и развития методологического и методического инструментария обоснования стратегии развития подотрасли грузовых авиаперевозок на основе системного анализа динамики рынка и моделирования жизненного цикла авиационной техники, что обусловило выбор объекта, предмета, цели и задач исследования.

Степень разработанности проблемы. Многоплановость организационно-экономических проблем, возникающих в сфере оказания авиатранспортных услуг в капиталоемкой и высокотехнологичной сфере, требуют проведение глубоких теоретических и практических исследований и обоснований. Автор опирался на труды ведущих российских и зарубежных ученых в областях экономики наукоемких отраслей промышленности (в том числе авиационной) и транспорта (в том числе воздушного), планирование и прогнозирование, организация производства, внешнее проектирование ВС с учетом экономической эффективности их эксплуатации, системный анализ и исследование операций, системы управления жизненным циклом и логистики. В числе этих ученых: Б.С. Алешин, Ю.П. Анискин, А.А. Бадягин, К.А. Багриновский, И.Ф. Байдюк, А.М. Батков, М.А. Бендиков, Т.В. Богданова, О.Б. Брагинский, А.Г. Братухин, В.М. Буренок, Н.Н. Громов, А.В. Губенко, В.И. Данилин, И.А. Десятниченко, О.Н. Дмитриев, Ю.С. Елисеев, А.А. Иноземцев, В.Д. Калачанов, Г.Н. Калянов, А.Е. Карлик, Г.Б. Клейнер, Ю.А. Ковальков, А.А. Колобов, Е В. Костромина, В.В. Крымов, А.А. Крючкова , Г.А. Лавринов, Ю.В. Ласточкин, А.И. Левин, В.Н. Лившиц, В.Л. Макаров, В.И. Мельник, Э.С. Минаев, Ю.Ю. Михальчевский, В.В. Мыльник,

И.А. Никонова, Ю.А. Ножницкий, Е.А. Овруцкий, В.А. Подсорин, В.Г. Подколзин, В.Б. Родинов, Е.С. Сапиро, С.А. Саркисян, А.А. Семенова, С.А. Смоляк, Д.Э. Старик, Н.Н. Тренев, С.Г. Фалько, А.А. Фридлянд, И.Э. Фролов, В.А. Хайтбаев, В.М. Чуйко, I. Ancoff, R. Baldwin, C. Benkard, S. Berry, M.G. Croft, W. Churchman, P. Cotler, W. Davidow, E. Deming, P. Drucker, S. Goldman, G. Headly, D. Irwin, K. Ishikava, P. Krugman, G. Myrdal, R. Nagel, F. Nowlan, M. Porter, и др. Воздушный транспорт как интенсивно развивающаяся капиталоемкая структура, обладает существенной отраслевой спецификой и требует специализированного методологического инструментария. Подотрасль грузовых авиаперевозок, являясь частью российского воздушного транспорта и национальной экономики, функционирует в условиях нестабильной рыночной конъюнктуры как в России, так и за рубежом, подвержена высоким рискам и требует для формирования адекватных управленческих решений мониторинга текущей ситуации, развития и адаптации к меняющимся условиям методологии и информационно-аналитической базы обоснования стратегических решений, что и определяет актуальность темы исследования.

Научная гипотеза исследования заключается в том, что в условиях углубления глобализации мировой экономики и растущего вовлечения бизнеса в межрегиональные и международные связи, повышение эффективности и социальной значимости воздушного транспорта России требует в качестве одного из важных направлений, развитие подотрасли грузовых авиаперевозок на основе формирования механизмов оценки динамики рынка и моделирования жизненного цикла авиационной техники.

Цель диссертационной работы состоит в развитии научного инструментария и обосновании комплекса мер, направленных на формирование стратегии развития подотрасли грузовых авиаперевозок для обеспечения ее коммерческой эффективности на основе системного анализа динамики рынка и моделирования жизненного цикла авиационной техники.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- исследовать теоретико-методологические проблемы развития рынка воздушных перевозок грузов;
- предложить структурные и функциональные новации для внедрения в деятельность авиационных подразделений в системе Минтранса и Минпромторга России, для обеспечения успешного развития грузового воздушного транспорта России и обеспечивающих его деятельность отраслей, как важных звеньев российской экономики;
- исследовать системные подходы к анализу и прогнозированию рынка грузовых авиаперевозок с учетом влияния различных факторов, для выработки стратегии его развития;
- разработать прогнозную модель стратегии развития внутреннего и международного рынка грузовых авиаперевозок на основе анализа его

динамики и определения перспективных тенденций развития с учетом влияния выявленных факторов роста потребностей в грузоперевозках;

- обосновать экономическую эффективность диверсификации деятельности крупных пассажирских авиакомпаний за счет выхода на рынок грузовых авиаперевозок;
- сформулировать определение перспективного сегмента транспортной отрасли России – авиационно-космического, привести описание входящих в авиационно-космический транспорт объектов, сферы их использования и потенциальной экономической эффективности;
- предложить структуру производственной кооперации российских предприятий для реализации проекта производства или модернизации тяжелого транспортного рампового самолета, обосновать технико-технологические возможности и реализуемость проекта на основе анализа конкурентных преимуществ, текущих и перспективных потребностей их применения при авиаперевозках сверхтяжелых и негабаритных грузов, а также для использования в авиационно-космических транспортных системах;
- разработать методику экономической оценки реализации проекта производства или модернизации тяжелого транспортного рампового самолета на основе использования концепции стоимости жизненного цикла авиатехники при ее использовании в транспортной отрасли;
- определить механизм обоснования дополнительного финансирования НИОКР и методику оценки стоимости НИОКР с учетом эффекта, достигаемого на этапах жизненного цикла воздушных судов, включающего их использование в авиатранспортной отрасли;
- разработать ключевые показатели эффективности и определить ориентированные на конечные результаты механизмы стимулирования в рамках контрактов жизненного цикла при создании транспортных ВС;
- разработать модель оценки интегрального эффекта проектов развития авиационной техники для воздушного транспорта с учетом их кумулятивного влияния на экономику других отраслей экономики и в целом на рост ВВП страны.

Предмет исследования – совокупность организационно-экономических механизмов взаимодействия субъектов авиатранспортного рынка и обеспечивающей инфраструктуры, экономические и управленческие решения и механизмы для эффективной организации перспективного развития авиагрузового бизнеса и рынка грузовых авиаперевозок.

Объект исследования – организации воздушного транспорта и смежных отраслей, осуществляющие и обеспечивающие авиагрузовые перевозки.

Соответствие диссертации требованиям паспорта научной специальности ВАК. Диссертация соответствует требованиям п.14 Положения о присуждении ученых степеней, выполнена в рамках Паспорта научной специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным

хозяйством: раздел 1. «Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами», п. 1.4. «Транспорт», в части п.п. 1.4.81. « Исследование влияния транспортных факторов на развитие рынков, размещение производительных сил, повышение эффективности общественного производства и экономическую безопасность страны», пп. 1.4.88. «Методы прогнозирования и стратегического планирования грузовых и пассажирских перевозок»; п п. 1.4.89. «Планирование и анализ производственно-хозяйственной и коммерческой деятельности предприятий транспорта».

Теоретической и методологической основой исследования являются фундаментальные положения и научные работы зарубежных и российских ученых в области экономики транспорта. В ходе исследования изучена система нормативного регулирования, различные теории и методики, зарубежный и отечественный опыт, а также обобщены и систематизированы данные научно-практических конференций, периодических изданий в области проблем формирования современных механизмов анализа, прогнозирования рынка услуг по перевозке грузов воздушным транспортом. Для решения задач, которые были сформулированы для достижения цели исследования, использованы общие методы научного познания.

Информационную основу исследований составили материалы российских и зарубежных научных и научно-практических журналов, печатных и электронных периодических изданий, отраслевых интернет-сайтов, данные статистической отчетности и научно-технических отчетов предприятий гражданской авиации, а также исследования автора, включающие результаты экспертного опроса руководителей и специалистов предприятий гражданской авиации и авиапромышленности.

Научная новизна полученных результатов состоит в развитии методологии и методического обеспечения, разработке стратегии развития грузовых авиаперевозок на основе системного анализа динамики рынка авиаперевозок специальных грузов и моделирования жизненного цикла авиационной техники на примере сегмента использования тяжелых транспортных рамповых самолетов. На защиту выносятся следующие результаты, определяющие новизну и научную значимость исследования:

1. Выявлены и систематизированы теоретико-методологические проблемы развития рынка грузовых авиаперевозок на основе комплексного исследования проблем управления и экономики воздушного транспорта, динамики мировой торговли, ВВП, определяющих стратегию развития подотрасли грузовых авиаперевозок. Разработана концептуальная схема совершенствования координации взаимодействия субъектов управления воздушным транспортом и авиационной промышленностью, направленная на повышение их эффективности на основе скоординированного развития отраслей, разработку стратегии развития авиатранспортной отрасли, на примере рассматриваемой в настоящем исследовании подотрасли грузовых

авиаперевозок, предложена концепция разработки и внедрения структурных и функциональных новаций в деятельность авиационных подразделений в системе Минтранса и Минпромторга России, для успешного развития отечественного грузового воздушного транспорта.

2. Разработана прогнозная модель стратегии развития рынка внутрироссийских и международных грузовых авиаперевозок на основе системного анализа его динамики и тенденций, обоснованного определения перспективных направлений развития и эффективных способов их реализации на макро- и микроуровне, с учетом интенсивного роста глобальной электронной коммерции, и потребностей в авиагрузовых перевозках в грузообразующих сегментах экономики.

3. Исследованы взаимосвязи изменения объемов грузовых авиаперевозок с динамикой мирового и российского ВВП, использованные для обоснования прогнозируемого роста объемов российских и международных грузовых авиаперевозок. Выявлены основные факторы роста потребности в перевозках специальных грузов в гражданском сегменте, которые обеспечивают потенциальный рост спроса на перевозки промышленных и аэрокосмических грузов при освоении арктической зоны и Дальнего Востока, участии в транспортно-техническом обеспечении рынка космических услуг.

4. Обоснована эффективность диверсификации деятельности крупных пассажирских авиакомпаний с их выходом на рынок транспортных грузовых авиаперевозок за счет расширения парка самолетов, маршрутных сетей, внедрения взаимовыгодных инновационных решений в организации взаиморасчетов с форвардерами - потенциальными заказчиками грузовых авиаперевозок для обеспечения, в том числе перевозок сверхтяжелых, тяжелых и негабаритных грузов, применение инструментов хеджирования и страхования и создание дочерних грузовых авиакомпаний с целью эффективного присутствия во всех сегментах рынка авиационных перевозок как внутри страны, так и во всем мире.

5. Предложена структура производственной кооперации российских предприятий для реализации проекта производства или модернизации тяжелого транспортного рампового самолета, обоснованы технико-технологические возможности и реализуемость проекта с учетом состояния рынка грузовых перевозок и потребностей в авиаперевозках специальных грузов до 2030-2035 гг., а также потребностей транспортно-технического обеспечения перспективных проектов космической деятельности на основе конкурентных преимуществ применения тяжелых транспортных рамповых самолетов при авиаперевозках сверхтяжелых и негабаритных грузов и в рамках их использования в авиационно-космических транспортных системах.

6. Сформулировано определение перспективного сегмента транспортной отрасли России – авиационно-космического, приведено описание входящих в авиационно-космический транспорт объектов и сферы их использования.

7. Определены сферы экономически эффективного применения авиационно-космических транспортных систем как альтернативной системы транспортно-технического обслуживания орбитальных комплексов, а также их участие в перспективных проектах космической деятельности, в том числе создание солнечных космических электростанций, что может сформировать значительный спрос на транспортно-техническое использование тяжелых транспортных рамповых самолетов.

8. Разработана методика экономической оценки реализации проекта тяжелого транспортного рампового самолета для транспортной отрасли на основе использования концепции стоимости жизненного цикла (ЖЦ) авиатехники, с учетом реализации этапов ЖЦ - НИОКР, производство и эксплуатация на транспорте, формирования эффектов от реализации проекта в смежных отраслях, где стоимость ЖЦ сопоставляется с эффектами от реализации проекта за весь период ЖЦ, включая прямой эффект от перевозки авиагрузов, а также косвенный и кумулятивный эффекты от реализации проекта в других отраслях, в том числе в перспективных, прорывных технологических проектах в области телекоммуникаций, связи и энергетики, например, в проекте создания солнечных космических электростанций на высоких геостационарных и низких околоземных орбитах в 2030-2035 и последующих годах.

9. Предложен механизм применения PBL стратегии - контрактов жизненного цикла, направленных на стимулирование получения требуемого от транспортного использования авиатехники эффекта с учетом внедрения технико-технологических новаций с оценкой ключевых показателей эффективности в течение жизненного цикла на примере тяжелого транспортного рампового самолета.

10. Предложено определение лимитной цены, как одного из важнейших параметров технического задания, которая определяет предельно допустимый уровень цены воздушного судна, оптимизированный по критерию эффективности «стоимость жизненного цикла/заданный объем перевозок», обеспечивающий на оптимизированной стоимостной основе обоснованные требования к основным летно-техническим и эксплуатационным характеристикам авиатехники, при которых достигается оптимальное соотношение производственных и эксплуатационных расходов на создание и эксплуатацию авиатехники в транспортной отрасли в рамках ее жизненного цикла.

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертационной работы (выводы, концептуальные положения, теоретические и практические рекомендации) докладывались на всероссийских и международных научных конференциях, таких как IV Международная заочная научно-практическая конференция: «Экономические и социальные науки: прошлое, настоящее и будущее» (Москва, 2015 г.), XXXV Международная научно-практическая

конференция: «Современная экономика и финансы: исследования и разработки» (Санкт-Петербург, 2015 г.) III Международная конференция MIST Aerospace – III-2000: Передовые технологии в аэрокосмической отрасли, машиностроении и автоматизации (г. Красноярск, 2020 г.). Результаты диссертации были использованы в научно-исследовательских работах, выполненных МАИ за период с 2017 по 2019 гг., а также в работе по гранту Российского фонда фундаментальных исследований № 17-06-00235/17 «Экономико-математическое моделирование жизненного цикла распределенных систем авиационной техники», 2017-2018 гг.

Практическая значимость исследования. Разработанные автором концепции, методы, модели, а также полученные с их помощью практические рекомендации целесообразно применять в российских авиатранспортных организациях и в органах управления на воздушном транспорте, в компаниях, обеспечивающих послепродажное техническое обслуживание и ремонт авиационной техники, в российских научно-исследовательских, проектных и производственных предприятиях авиапромышленности, в научно-исследовательских организациях и ВУЗах, а также в профильных органах государственного управления. Результаты исследований и разработок внедрены в учебный процесс, в преподаваемые в МАИ дисциплины: «Проектирование под заданную стоимость», «Анализ стоимости жизненного цикла изделия», «Управление проектами», «Экономические основы бизнеса обслуживания и ремонта гражданских самолетов».

Публикации по результатам исследования. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 40 научных работах, из которых 3 работы в иностранных изданиях, индексируемых в системах цитирования Web of Science или Scopus, 5 работ в российских изданиях, индексируемых в системе цитирования Scopus, 25 работ в российских изданиях, включенных в перечень ВАК и 7 работ в других научных изданиях и материалах конференций общим объемом 37 п.л. (авторских – 28 п.л.), 3 монографиях общим объемом 35 п.л.

Структура диссертационной работы. Представленное исследование включает введение, пять глав с выводами по каждой главе, заключение, список использованной литературы, приложения, 63 рисунка, 34 таблицы.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Выявлены и систематизированы теоретико-методологические проблемы развития рынка грузовых авиаперевозок на основе комплексного исследования проблем управления и экономики воздушного транспорта, динамики мировой торговли, ВВП, определяющих стратегию развития подотрасли грузовых авиаперевозок. Разработана концептуальная схема совершенствования координации

взаимодействия субъектов управления воздушным транспортом и авиационной промышленностью, направленная на повышение их эффективности на основе скоординированного развития отраслей, разработку стратегии развития авиатранспортной отрасли, на примере рассматриваемой в настоящем исследовании подотрасли грузовых авиаперевозок, предложена концепция разработки и внедрения структурных и функциональных новаций в деятельность авиационных подразделений в системе Минтранса и Минпромторга России для успешного развития отечественного грузового воздушного транспорта.

Анализ функционирования, тенденций и индикаторов развития предприятий авиатранспортного сектора в современных условиях показал, что для данной сферы недостаточно разработаны механизмы и методы эффективного управления, диверсификации деятельности крупных пассажирских авиакомпаний с их выходом на рынок грузовых авиаперевозок, расширение выхода грузовых авиакомпаний на сегмент авиагрузовых перевозок в районах Арктики, их участия в проектах по транспортно-техническому обслуживанию создания и эксплуатации перспективных космических систем и орбитальных станций. Мало исследованы вопросы построения прогнозных моделей стратегии развития рынка грузовых авиаперевозок, разработки методик экономической оценки реализации проекта по производству или модернизации тяжелого транспортного рампового самолета на основе использования концепции стоимости жизненного цикла (ЖЦ) авиатехники, с учетом формирования эффектов от реализации проекта в смежных отраслях, разработки механизма применения PBL стратегии - контрактов жизненного цикла. Проведенный анализ положений, регламентирующих функции и задачи Минпромторга России и Минтранса России выявил отсутствие четких функциональных связей и неполноту закрепленных за ведомствами комплексов целевых задач, решение которых необходимо для эффективной и взаимоувязанной по этапам жизненного цикла разработки, производства и эксплуатации современной авиационной техники. Для успешного развития отечественной авиационной промышленности и воздушного транспорта, как важных составляющих экономики страны, требуется восстановить реализацию на современном этапе ряда важных функций, ранее выполнявшихся в период СССР, в том числе на скоординированной основе, Министерством гражданской авиации (МГА) и Министерством авиационной промышленности (МАП), что потребует введения структурных и функциональных новаций в деятельность авиационных подразделений в системе Минпромторга и Минтранса России (рисунок 1), с целью совершенствования взаимодействия субъектов указанных отраслей для обеспечения эффективности создания и использования авиатехники на основе концепции стоимости жизненного цикла, с применением методологии PBL – контрактов жизненного цикла.

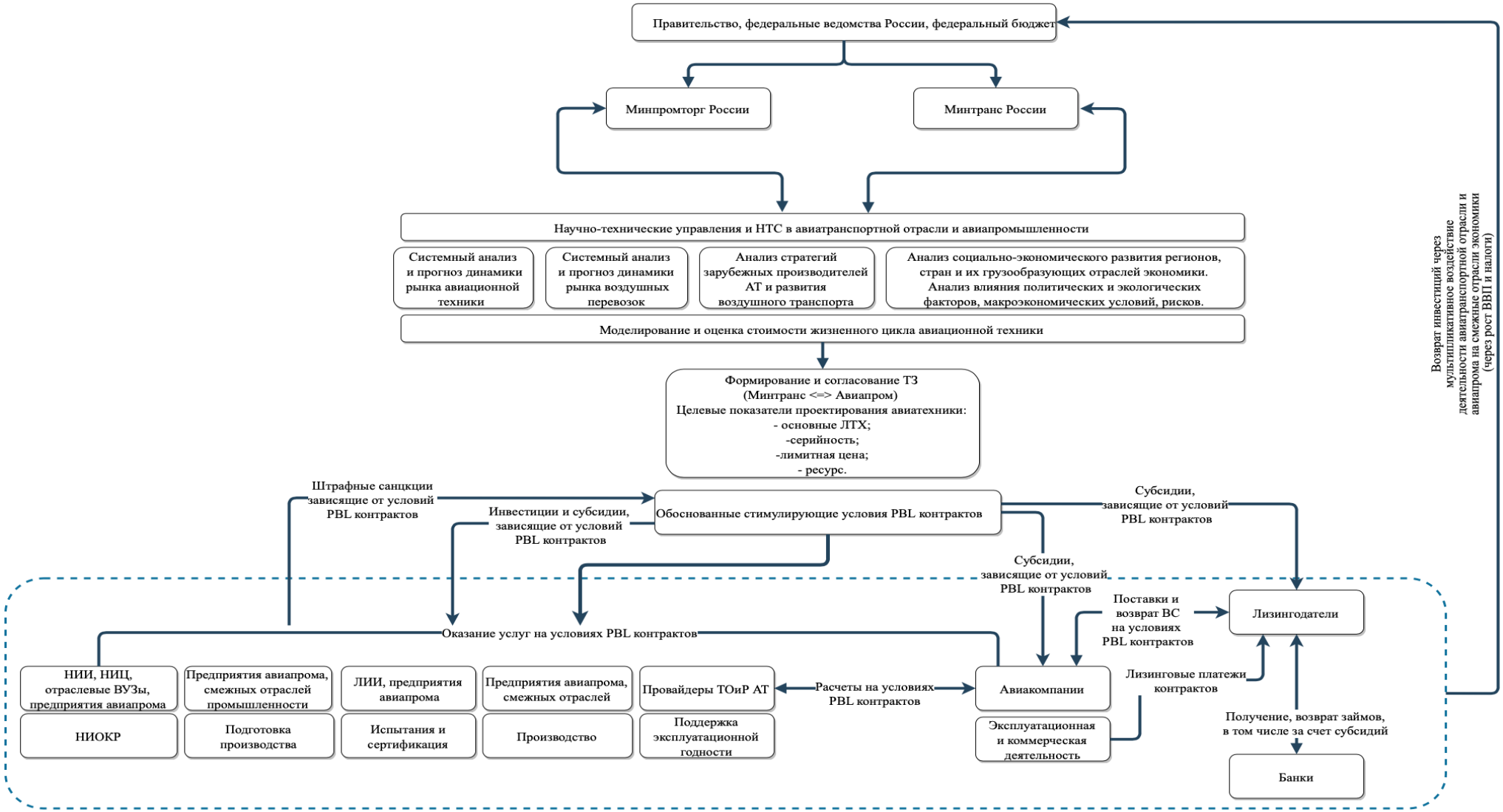


Рисунок 1 - Концептуальная схема совершенствования связей субъектов авиапромышленности и воздушного транспорта

PBL (Performance Based Logistics или Performance Based Lifecycle Product Support) - это ориентированная на конечные результаты (эффект) в практической предметной области стратегия (методология) обеспечения создания, производства, поддержания эксплуатационной годности и использования по назначению продукции в течение ее жизненного цикла, для реализации которой заказчики заключают специальные соглашения с исполнителями (поставщиками), в современном формате называемые контрактами жизненного цикла (ЖЦ). Указанные соглашения позволяют достигать выполнения требований заказчика при стимулировании улучшения финансовых результатов, зависящих от результатов действий поставщиков по обеспечению поддержки (в том числе послепродажной) продукции за счет внедрения технологических новаций. Предложения апробированы на примере рассматриваемого в исследовании сегмента (подотрасли) рынка грузовых авиаперевозок.

2. Разработана прогнозная модель стратегии развития рынка внутрироссийских и международных грузовых авиаперевозок на основе системного анализа его динамики и тенденций, обоснованного определения перспективных направлений развития и эффективных способов их реализации на макро- и микроуровне, с учетом интенсивного роста глобальной электронной коммерции и потребностей в грузовых авиаперевозках в грузообразующих сегментах экономики. Исследованы взаимосвязи изменения объемов грузовых авиаперевозок с динамикой мирового и российского ВВП, использованные для обоснования прогнозируемого роста объемов российских и международных грузовых авиаперевозок. Выявлены основные факторы роста потребности в перевозках специальных грузов в гражданском сегменте, которые обеспечивают потенциальный рост спроса на перевозки промышленных и аэрокосмических грузов при освоении арктической зоны и Дальнего Востока, участии в транспортно-техническом обеспечении рынка космических услуг.

На начальном этапе прогнозирования рынка грузовых перевозок воздушным транспортом был использован метод коллективной экспертной оценки с письменным анкетным опросом, где было предложено дать экспертную оценку влияния различных параметров на изменение оцениваемого показателя (объем мировых перевозок грузов на самолетах и вертолетах гражданской авиации). Репрезентативная экспертная группа, обладающая высоким уровнем эрудиции, глубокими специальными знаниями в исследуемой области, способностью к адекватному отображению тенденций развития исследуемого объекта, наличием академического научного и практического интереса к оцениваемому вопросу состояла из 20 экспертов. Полученное значение коэффициента конкордации W = 0,78 говорит о высокой согласованности мнений экспертов относительно оцениваемых параметров. По результатам экспертных оценок выявлено, что

наибольшее влияние на рост мировых грузовых перевозок воздушным транспортом оказывает рост мирового ВВП и снижение цен на авиакеросин. В дальнейшем выявленные факторы были учтены на следующей стадии исследования, где используется анализ отраслевой статистики. На рисунке 2 представлена структурная схема модели прогноза грузовых авиаперевозок, построенная на основе моделирования развития объемов авиаперевозок грузов разных категорий под воздействием макроэкономических, социальных, политических, экологических факторов с учетом входных данных по объемам авиаперевозок грузов разных категорий по различным направлениям, интенсивного роста глобальной электронной коммерции, парка ВС, обеспечивающих авиаперевозку грузов российских и зарубежных авиакомпаний, прогнозов авторитетных отраслевых компаний по темпам роста мирового и российского ВВП, объемам промышленного производства и потребностей в авиагрузовых перевозках в грузообразующих сегментах экономики, динамики цен на авиаГСМ. Анализ динамики спроса на авиагрузовые перевозки показал, что его рост обусловлен многими факторами, и одним из ключевых параметров является темп роста реального ВВП. Сложившиеся экономические тенденции и результаты прогнозов позволяют сделать два основных вывода:

- если среднегодовые темпы роста мирового ВВП составят 2,8 % в год, прогнозируемый рост объемов международных авиагрузовых перевозок в пределах 2,8-3,0% будет является вполне обоснованным с учетом сложившихся тенденций;

- темпы роста авиагрузовых перевозок в развивающиеся страны или из них, будут превышать темпы роста авиагрузовых перевозок в пределах развитых стран и между развитыми странами. В частности, рост перевозок на направлениях из Европы на Ближний Восток, в Юго-Восточную Азию, Китай и в другие развивающиеся регионы будет превышать темпы роста соответствующих показателей по направлениям из Европы в Северную Америку или в Японию.

Благодаря применению на рынке грузовых авиаперевозок тяжелых транспортных рамповых самолетов, в первую очередь обладающего уникальными характеристиками самолета Ан-124-100, сформировался специальный сегмент данного рынка - чартерные авиаперевозки сверхтяжелых, уникальных негабаритных грузов (УНГ). В ходе анализа данных по структуре перевозок УНГ выявлено, что объемы перевозок военных грузов составляют в среднем около 50% от общего мирового грузооборота УНГ, остальные 50% перевозок составляют гражданские грузы, в том числе 8 – 10% - гуманитарные грузы. На рисунке 3 представлены результаты анализа мирового рынка авиаперевозок УНГ, прогноз его развития с учетом влияния различных факторов.

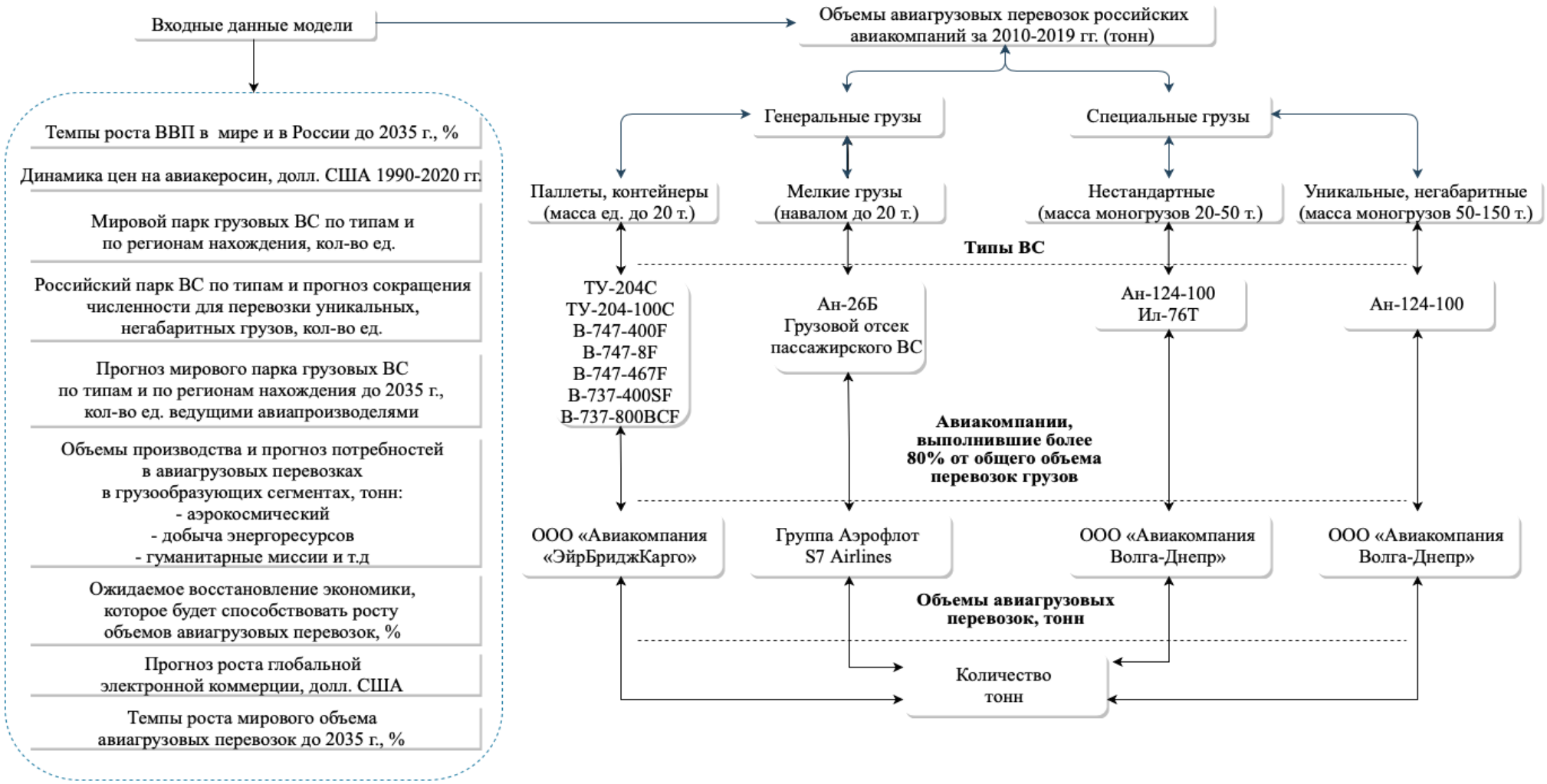


Рисунок 2 - Схема модели прогноза авиагрузовых перевозок и потребного количества самолетов до 2035 года

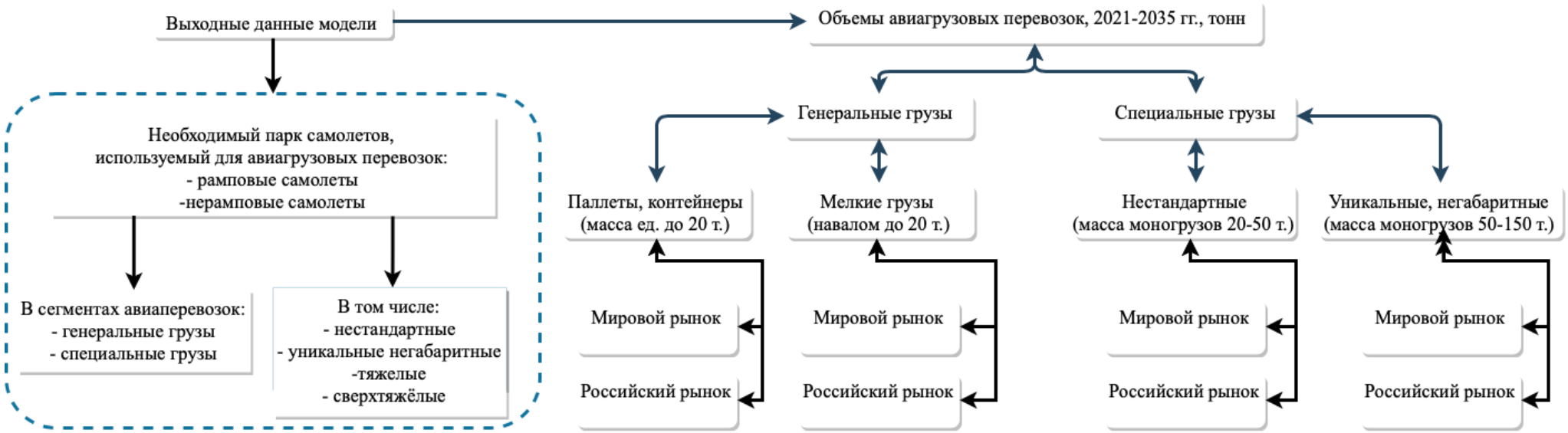
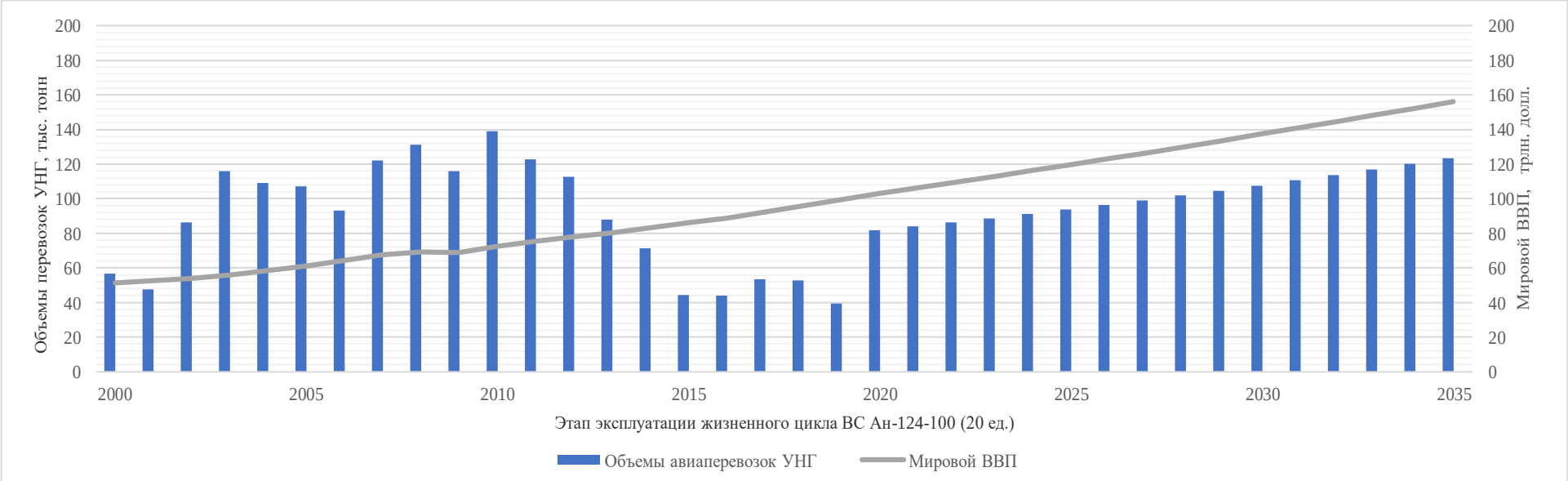


Рисунок 2 - Схема модели прогноза авиагрузовых перевозок и потребного количества самолетов до 2035 года (продолжение)



2000 – 2015 гг.			2015 – 2020 гг.			2022 – 2035 гг.		
Распределение мировых авиаперевозок УНГ[1]								
50 % для решения задач ВТА[2] – 50% гражданские и гуманитарные грузы						25 % для решения задач ВТА – 25% участие ВС в АКТС[3] – 50 % гражданские и гуманитарные грузы		
Доля перевозок УНГ по а/к, %		**Кол-во ВС, ед.**	**Доля перевозок УНГ по а/к, %**		**Кол-во ВС, ед.**	**Доля перевозок УНГ по а/к, %**		**Кол-во ВС, ед.**
Российская а/к (Волга-Днепр)	60-80	12	Российская а/к (Волга-Днепр)	29	12	Российская а/к (Волга-Днепр)	71	12
Украинская а/к (Авиалинии Антонова)	15-18	7	Украинская а/к (Авиалинии Антонов)	67	7	Украинская а/к (Авиалинии Антонова)	25	7
Арабская а/к (Maximus)	1-2	1	Арабская а/к (Maximus)	4	1	Арабская а/к (Maximus)	4	1
Факторы влияния на объемы авиаперевозок УНГ								
Создание совместной Российско-украинской а/к Ruslan SALIS Gmbh			Прекращение взаимодействия в рамках а/к Ruslan SALIS Gmbh			Рост объемов авиаперевозок УНГ в процессе освоения арктической зоны и Дальнего Востока		
Увеличение заказов на перевозки военных и гуманитарных грузов в рамках программы SALIS			Сокращение перевозок для решения задач ВТА и гуманитарных грузов российской а/к			Участие российских транспортных самолетов в АКТС воздушного и, мобильного старта, рост потребности в ТТО[4]		

[1] Уникальные негабаритные грузы
[2] Военно-транспортная авиация
3 Авиационно-космические транспортные системы
[4] Транспортно-техническое обслуживание

Рисунок 3 - Анализ развития мирового рынка авиаперевозок УНГ

Рост потребности в авиаперевозках УНГ в гражданском сегменте возможно обеспечить за счет наращивания объемов перевозок промышленных, аэрокосмических грузов, наращивания объемов перевозок в процессе освоения арктической зоны и Дальнего Востока, участия в авиационно-космических транспортных системах - рисунок 3. Анализ и обработка статистических данных по авиагрузовым перевозкам, выполненным российскими авиакомпаниями за 2000-2019 гг., позволяет сделать вывод о стабильности объемов перевозок генеральных грузов и существенном сокращении объемов перевозок специальных грузов, в том числе УНГ, рисунок 4.

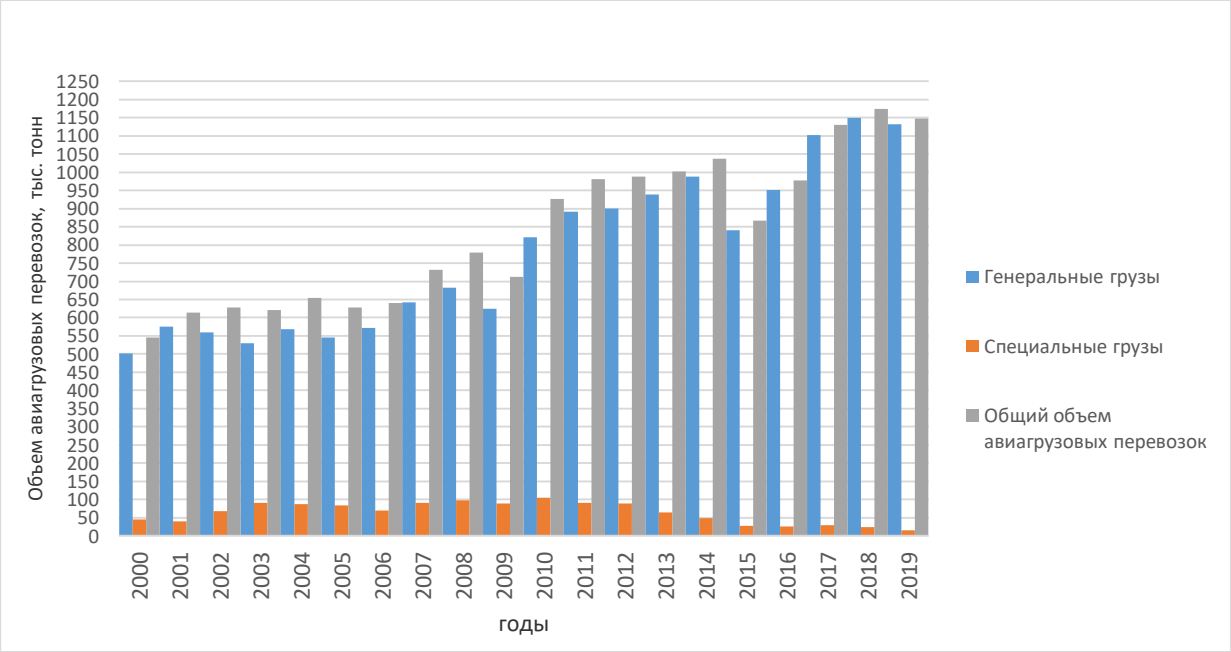


Рисунок 4. Динамика производственных показателей российских авиакомпаний по авиаперевозкам (по типам грузов) за 2000-2019 гг.

Выявлено соотношение между темпом роста (в %) авиагрузовых перевозок РФ (в тоннах) на ВВЛ и средним темпом роста ВВП России (в %), которое составило около 0,46. За этот же период соотношение между средним темпом роста (в %) авиагрузовых перевозок РФ (в тоннах) на МВЛ и средним темпом роста мирового ВВП (в %) составил 1,74. Исходя из анализа исходных данных построены следующие модели прогнозирования грузовых авиаперевозок:

$$Q_{общ.гр.} = Q_{гр}^{ВВЛ} + Q_{гр}^{МВЛ},\ Q_{гр}^{ВВЛ} = f(...)$$

$$TQ_{гр}^{ВВЛ} = 0.46 * T_{ВВП}^{РФ}$$

$$T_{ВВП}^{РФ} = (1+t_1)*(1+t_2)$$

$$Q_{гр}^{ВВЛ} = Q_{гр.баз}^{ВВЛ} * \left(1+0.46*TQ_{гр.1}^{ВВЛ}\right)*...\left(1+0.46*TQ_{гр.n}^{ВВЛ}\right)$$

где $Q_{общ.гр.}$ - общий объем авиагрузовых перевозок российский авиакомпаний, тонн;

$Q_{гр.}^{ВВЛ}$ - объем авиагрузовых перевозок на ВВЛ, тонн;

0,46 - показатель соотношения между средним темпом роста авиагрузовых перевозок на ВВЛ и средним темпом роста ВВП России;

$T_{ВВП}^{РФ}$ - темпы роста ВВП РФ, %;

$TQ_{гр}^{ВВЛ}$ - темпы роста объема авиагрузовых перевозок на ВВЛ, %;

$t_1, t_2 ... t_n$ - годовые темпы роста ВВП России по каждому году прогнозируемого периода, %;

$Q_{гр.баз.}^{ВВЛ}$ - базовый объем авиагрузовых перевозок на ВВЛ, тонн; $Q_{гр}^{МВЛ} = f(...)$

$TQ_{гр}^{МВЛ} = 1.74 * T_{ВВП}^{Мир}$, $T_{ВВП}^{Мир} = (1+t_1)*(1+t_2)$

$Q_{гр}^{МВЛ} = Q_{гр.баз}^{МВЛ} * (1+1.74*TQ_{гр.1}^{МВЛ})*...(1+1.74*TQ_{гр.n}^{МВЛ})$

где $Q_{гр.}^{МВЛ}$ - объем авиагрузовых перевозок на МВЛ, тонн;

1,74 - показатель соотношения между средним темпом роста авиагрузовых перевозок на МВЛ и средним темпом роста мирового ВВП;

$T_{ВВП}^{Мир}$ - темпы роста мирового ВВП, %;

$TQ_{гр}^{МВЛ}$ - темпы роста объема авиагрузовых перевозок на ВВЛ, %;

$Q_{гр.баз.}^{МВЛ}$ базовый объем авиагрузовых перевозок на МВЛ, тонн;

$t_1, t_2 ... t_n$ - темпы роста мирового ВВП по каждому году прогнозируемого периода, %;

На рисунке 5 представлена зависимость объема грузовых авиаперевозок выполняемых российскими авиакомпаниями на МВЛ от мирового ВВП за 2000-2019гг.

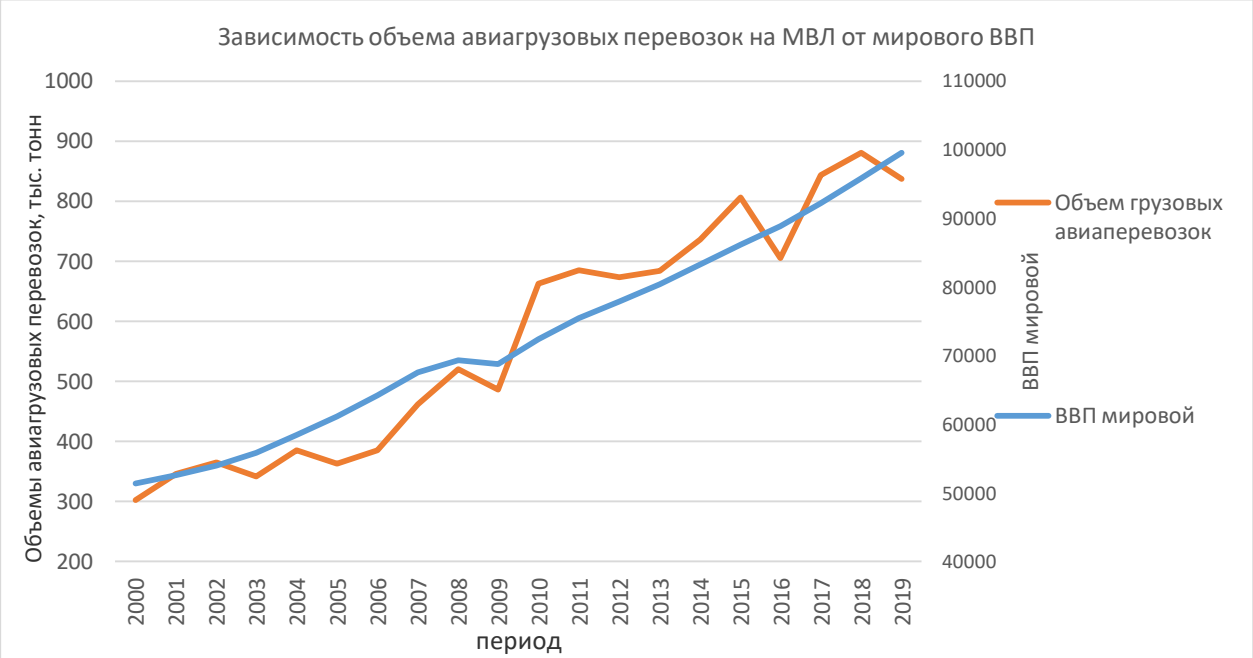


Рисунок 5 - Зависимость объема грузовых авиаперевозок выполняемых российскими авиакомпаниями на МВЛ от мирового ВВП за 2000-2019гг.

Динамика авиаперевозок уникальных негабаритных грузов за 2000-2020гг., выполненный российскими авиакомпаниями и прогноз объемов авиаперевозок УНГ до 2035 года с учетом применения моделей прогнозирования представлена на рисунке 6.

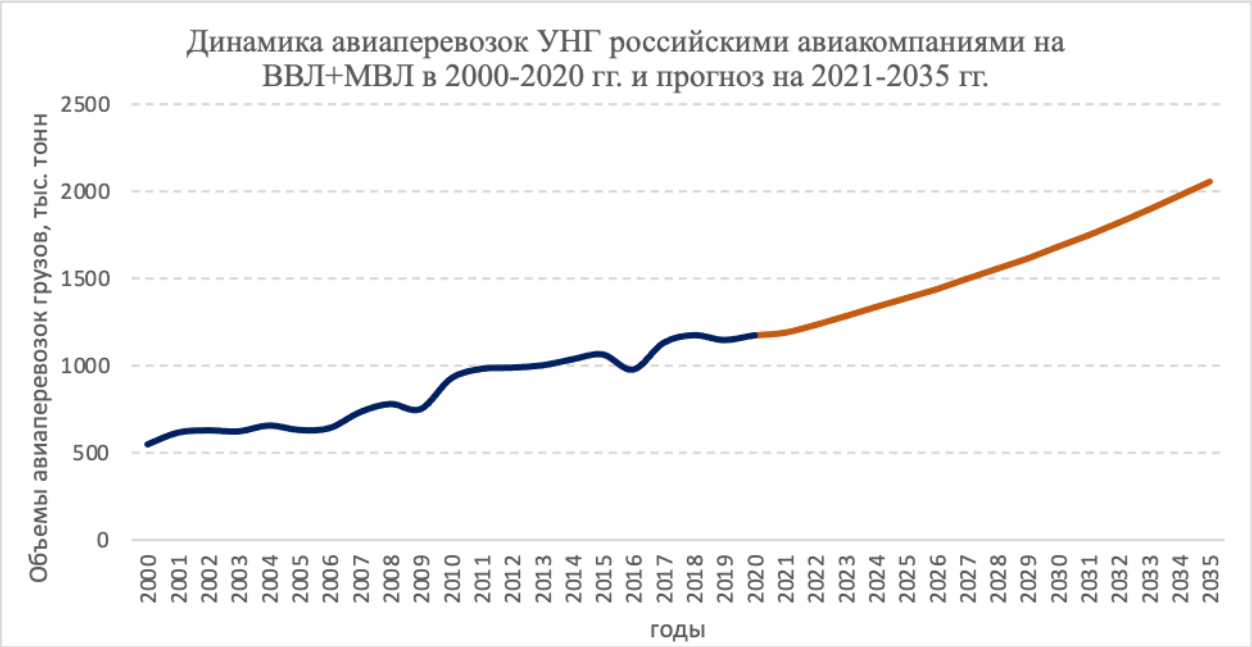


Рисунок 6 - Результат применения модели прогнозирования грузовых авиаперевозок на ВВЛ+МВЛ

Российская гражданская авиация по количеству перевозимых грузов составляет незначительную часть мировой ГА (тоннаж перевозимых через российские аэропорты грузов составляет 1 ÷ 1,2% от мирового объема грузоперевозок). Поэтому генерируемый российской экономикой базовый авиагрузопоток через российские аэропорты незначителен, стагнирует на уровне 600 – 700 тыс. тонн грузов и почты в год и не располагает значимым потенциалом для создания в Москве конкурентоспособного грузового авиахаба, что связано с состоянием российской промышленности. На рисунке 7 представлена используемая для прогнозирования модель взаимосвязи грузооборота (груз + почта) и пассажиропотока через российские аэропорты, сформированная на основании статистики российской гражданской авиации за 2000 – 2020 гг. Факторами роста российского рынка грузовых авиаперевозок являются в основном характеристики динамики развития экономики страны, которые в значительной мере влияют и на рынок пассажирских авиаперевозок, поэтому моделирование взаимосвязи объемов пассажирских и грузовых авиаперевозок позволяет сформировать достаточно информативный базовый долгосрочный тренд для прогнозирования авиагрузовых перевозок (тем более что значительная часть авиаперевозок генеральных грузов выполняется регулярными пассажирскими рейсами в порядке их догрузки).

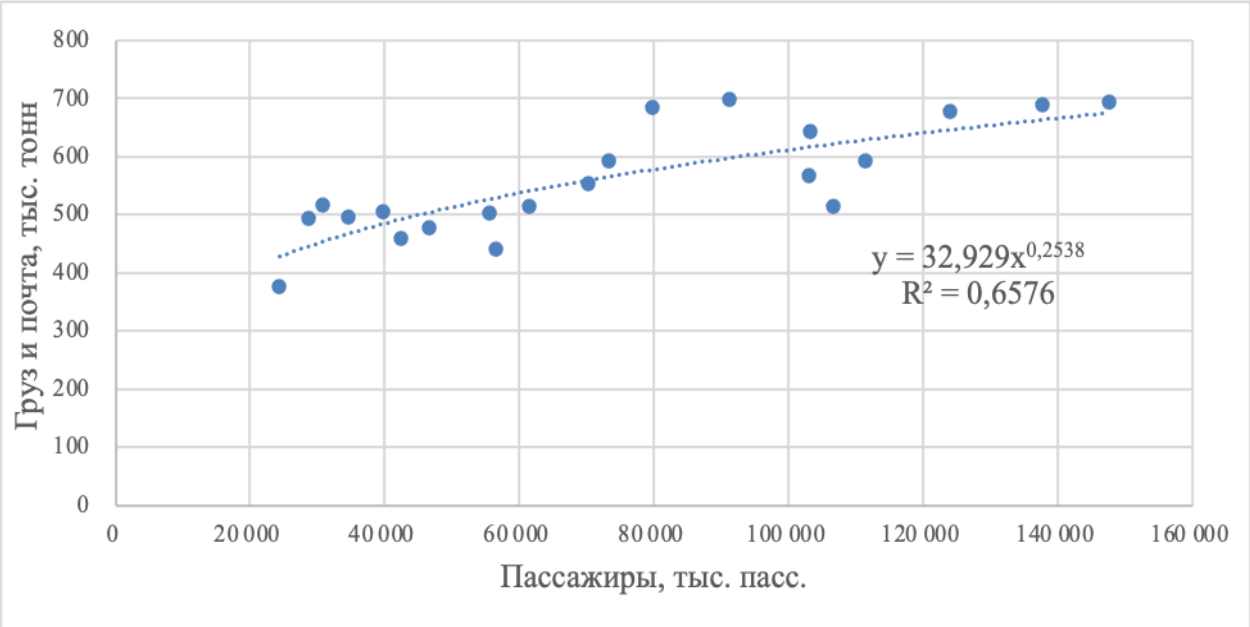


Рисунок 7 - Статистическая модель взаимосвязи грузооборота (груз + почта) и пассажиропотока через российские аэропорты на основании статистики российской гражданской авиации за 2000 – 2020 гг.

3. Обоснована эффективность диверсификации деятельности крупных пассажирских авиакомпаний с их выходом на рынок транспортных грузовых авиаперевозок за счет расширения парка самолетов, маршрутных сетей, внедрения взаимовыгодных инновационных решений в организации взаиморасчетов с форвардерами - потенциальными заказчиками грузовых авиаперевозок для обеспечения, в том числе перевозок сверхтяжелых, тяжелых и негабаритных грузов, применение инструментов хеджирования и страхования и создание дочерних грузовых авиакомпаний с целью эффективного присутствия во всех сегментах рынка авиационных перевозок как внутри страны, так и во всем мире.

Экспорт наиболее чувствительных ко времени доставки, дорогостоящих и высокотехнологичных товаров растет наиболее высокими темпами, составляя основу роста грузовых авиаперевозок. С ростом ценности перевозимых грузов увеличивается их чувствительность к скорости доставки. Например, доля High-tech товаров в общем тоннаже экспортируемых из Азии в Европу грузов составляет 31%, при этом их стоимость составляет около 65 % от общей стоимости экспортируемых товаров на данном направлении. Воздушный транспорт очень чувствителен не только к экономическим, но и к политическим переменам, а доходность авиакомпаний тесно связана с экономическим ростом регионов и стран, динамикой мировой торговли, рисунок 8. На рынке грузовых авиаперевозок продолжают доминировать комбинированные и грузовые перевозчики, взаимодействуя с форвардерами, транспортно-логистическими компаниями и их агентами, которые перевозят и обрабатывают 90% общемирового объема грузов. Доля в доходах крупных азиатских комбинированных перевозчиков от перевозки авиагрузов - 35%,

европейских – 15%, США – 5%. Доля интегрированных экспресс перевозчиков постоянно растет, обгоняя темпы роста остальных перевозчиков.

Примером эффективной диверсификации авиационного бизнеса за счет комбинированных и экспресс перевозок является опыт крупных сетевых авиакомпаний - Lufthansa, Air China, Singapore Airlines, Emirates, Air France-KLM, Finair, в составе которых успешно функционируют грузовые дочерние авиакомпании (Lufthansa Cargo, Air China Cargo, Singapore Airlines Cargo , Emirates SkyCargo, Martinair Holland N.V., Finair Cargo), в том числе эксплуатирующие специализированные грузовые самолеты (40% всего авиагрузового рынка).

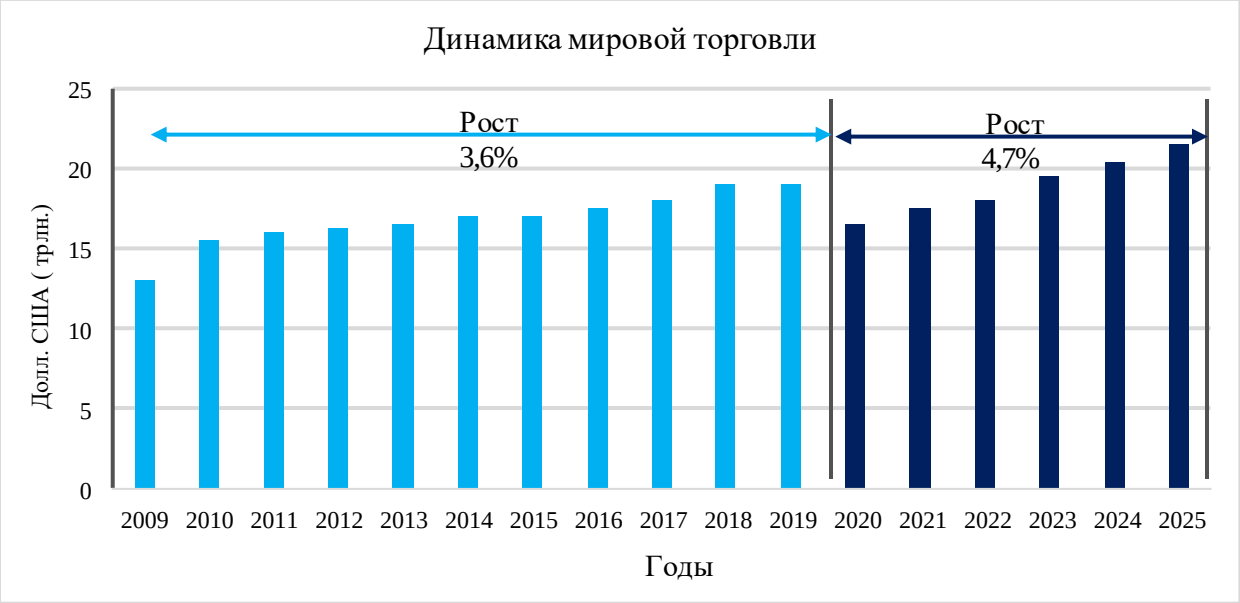


Рисунок 8 - Динамика мировой торговли за 2009-2019 гг и прогноз до 2025 г.

Одним из способов диверсификации рисков, связанных с эксплуатацией самолета, считается применение авиакомпаниями системы скидок фрейт-форвардерам при размещении заказов, резервируя провозные мощности задолго до даты вылета. Среди крупных специализированных грузовых авиакомпаний можно выделить Federal Express (FedEx), United Rarcel Service (UPS), Cargolux. В данных авиакомпаниях применяется система расчетов за грузовые авиаперевозки Cargo Accounts Settlement System (CASS), разработанная IATA (Международной ассоциацией воздушного транспорта), с целью стандартизации и унификации условий, при которых экспедиторы, агенты, логистические компании и фирмы, предоставляющие наземный сервис, могли производить взаимные расчеты с авиакомпаниями. Система CASS обеспечивает высокую степень выполнения обязательств, которая достигается путем заключения договоров с авиакомпаниями через IATA, как уполномоченного представителя авиакомпании, при этом агенты должны быть также аккредитованы ассоциацией. Участниками процесса взаиморасчетов выступают финансовые

учреждения, предоставляя гарантию оплаты. В настоящее время в России расчеты по грузовым авиаперевозкам с применением системы CASS осуществляются только компанией Аэрофлот, где банком - партнером IATA выступает ВТБ. Следует отметить, что в парке Группы компаний Аэрофлот сейчас отсутствуют специализированные грузовые самолеты и в структуре нет грузовой авиакомпании, хотя в период 2006 - 2010 гг. на рынке грузовых авиаперевозок осуществляло свою деятельность дочернее предприятие компании «Аэрофлот», компания «Аэрофлот-Карго», которая занимала высокую долю – 35%, осуществляя перевозки на специализированных грузовых самолетах регулярными рейсами из Европы в Азию и обратно через территорию Российской Федерации. Экономический механизм ведения бизнеса дочерней грузовой авиакомпании в составе российской многопрофильной авиакомпании и организацию эффективных связей с внешними агентами грузовых перевозок целесообразно формировать на основе применения системы расчетов за грузовые авиаперевозки CASS и электронной системы документооборота E-freight, которая позволяет, по оценкам IATA, ежегодно в мировой подотрасли грузовых авиаперевозок сэкономить 1,2 млрд. долларов США за счет отказа от оформления и пересылки бумажных документов. На рисунке 9 представлена схема взаимодействия дочерней грузовой авиакомпании с материнской многопрофильной компанией и внешними контрагентами, где управление грузовыми операциями необходимо проводить на базе системы CHAMP, которая обеспечит управление всеми грузовыми операциями авиакомпании, включая процессы управления доходами и управления складами, а также работу со стандартными сообщениями, используемыми при осуществлении грузовых авиаперевозок, что значительно упростит процесс прохождения таможенного оформления груза. Система также соответствует всем общепринятым стандартам ведения финансовой отчетности, включая рекомендации IATA, что обеспечивает совместимость с системой взаиморасчетов CASS. Содержание хозяйственных отношений дочерней авиакомпании основываются на договорах и принципах прямых финансовых расчетов за предоставленные услуги. Особое внимание должно уделяться совершенствованию корпоративных отношений дочерней грузовой компании с многопрофильной авиакомпанией по поводу использования грузовых емкостей пассажирских ВС за счет эффективной дифференциации грузов.

Российским авиакомпаниям необходимо сконцентрировать свои усилия на том, чтобы подготовиться к дальнейшему росту рынка с минимальными рисками для себя, повышению гибкости бизнеса за счет диверсификации парка самолетов, маршрутной сети, внедрения взаимовыгодных инновационных решений в организации взаиморасчетов с лизингодателями и другими поставщиками, с форвардерами - потенциальными заказчиками грузовых авиаперевозок для обеспечения, в том числе перевозок сверхтяжелых, тяжелых и негабаритных грузов, применение инструментов

хеджирования и страхования, создание дочерней грузовой авиакомпании с целью эффективного присутствия во всех сегментах рынка авиационных перевозок как внутри страны, так и во всем мире.

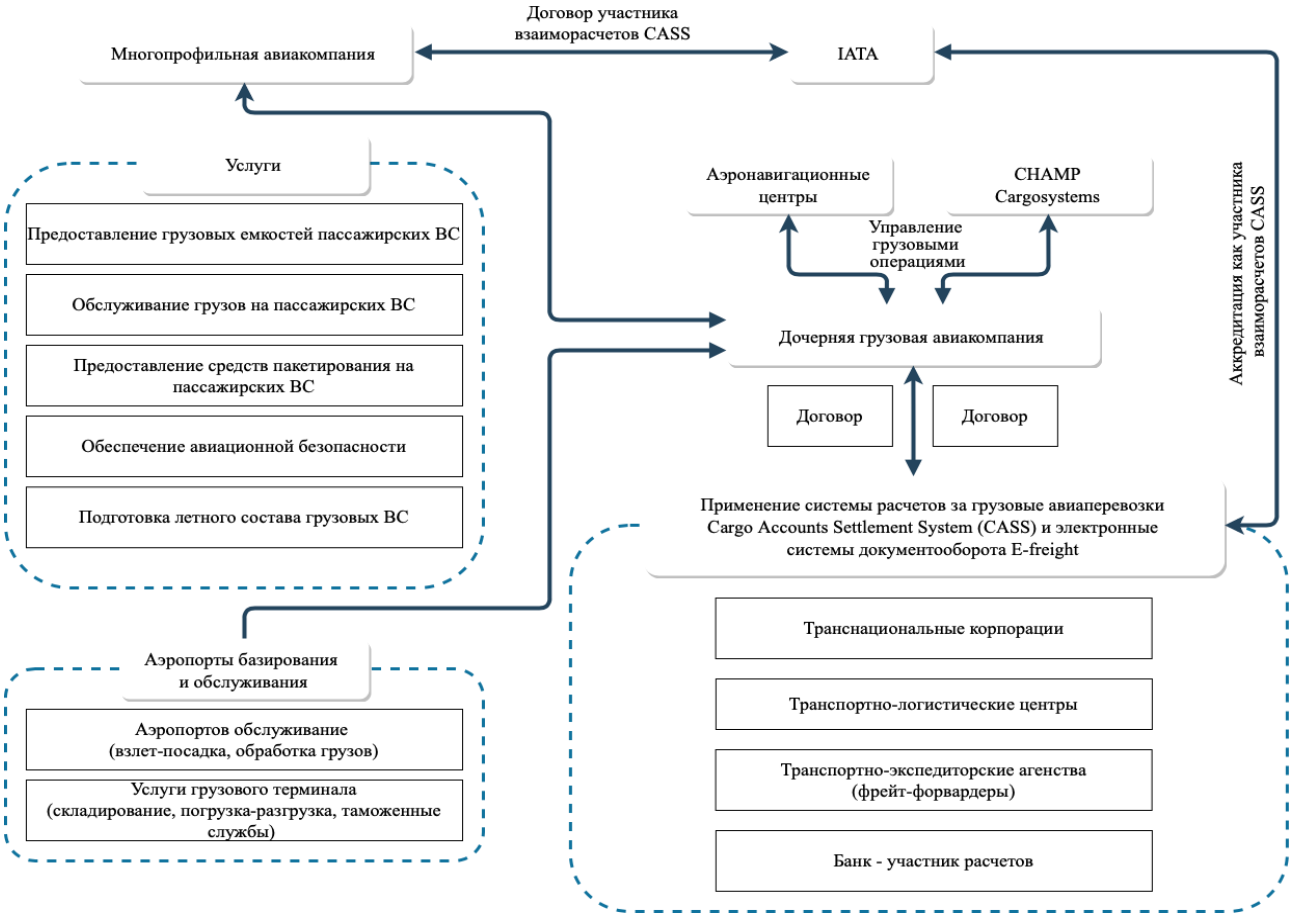


Рисунок 9 - Схема взаимодействия дочерней грузовой авиакомпании с материнской многопрофильной компанией и внешними контрагентами

В настоящее время российский рынок авиагрузовых перевозок поделен между ведущими мировыми экспедиторскими агентствами как Panalpina, Schenker, Nippon Express, Kuhne & Nagel и др., которые обеспечивают более 60% объема международных грузовых перевозок. Для стратегического развития российского рынка подотрасли грузовых авиаперевозок необходимо наличие и развитие российского экспедиторского агентства, которое, осуществляя в том числе глобальные исследования как внутри российского, так и мирового рынка перевозок, будет способствовать росту объемов грузовых авиаперевозок российскими авиакомпаниями.

4. Сформулировано определение перспективного сегмента транспортной отрасли России – авиационно-космического, приведено описание входящих в авиационно-космический транспорт объектов и сферы их использования. Определены сферы экономически эффективного применения авиационно-космических транспортных систем как альтернативной системы транспортно-технического

обслуживания орбитальных комплексов, а также их участие в перспективных проектах космической деятельности, в том числе создание солнечных космических электростанций, что может сформировать значительный спрос на транспортно-техническое использование тяжелых транспортных рамповых самолетов. С развитием рынка космических услуг и спектра решаемых научных, технических, технологических, производственных задач в условиях космоса возрастает потребность в новых транспортных системах, которые смогут обеспечить экономически выгодные для заказчика транспортных услуг условия транспортно-технического обслуживания космических объектов. Объем космических услуг на мировом рынке по разным оценкам составляет 300-400 млрд. долл. США в год. В проекте стратегии развития космической деятельности России до 2030 года и на дальнейшую перспективу отмечено, что одной из прорывных технологий является реализация многоразовости средств выведения в космической деятельности, поскольку ожидается существенное увеличение грузопотока для использования, исследования и освоения космического пространства. Работы по созданию многоразовых транспортных космических систем ведутся как в России, так и за рубежом. Такие системы призваны обеспечить значительное снижение удельной стоимости транспортировки полезного груза в космос по сравнению с существующими в настоящее время системами. При перспективном развитии космической деятельности большую актуальность приобретает решение задачи аварийного спасения экипажей пилотируемых космических объектов и возможность оперативной проверки космических объектов. Время выполнения таких задач для системы выведения с традиционным вертикальным стартом может достигать неприемлемых значений. По данным экспертов отрасли, оперативное решение задачи экстренного полета к орбитальному объекту, прямое выведение на орбиты с любым наклонением может обеспечить только многоразовая авиационно-космическая транспортная система (МАКТС) горизонтального и воздушного старта, использующая в качестве подвижного старта самолет-носитель (СН). Применение МАКТС может обеспечить снятие ограничений, связанных с расположением космодромов на высоких широтах, а также дополнительно предоставить возможность базирования самолета-носителя на аэродромах в различных районах земного шара. Используя опыт программ «Спираль», «Буран», а также имеющийся у российской промышленности научно-технический задел в области создания тяжелых транспортных самолетов развитие и применение МАКТС может в перспективе обеспечить оказание транспортных услуг (транспортно-технического обслуживания - ТТО) на международном рынке космических услуг с более низкой стоимостью за счет применения новых (критических) технологий при создании СН, обеспечивающих сокращение стоимости жизненного цикла на единицу его транспортной работы (тонно км., летный час – в зависимости от целевой

задачи), в том числе обеспечивающих снижение удельной стоимости транспортировки полезного груза на околоземные орбиты.

Анализ исследований динамики мирового грузопотока и прогнозы интенсивности полетов средств выведения в космос в долгосрочной перспективе показывает, что МАКТС может обеспечить выполнение до 50-60% объемов услуг по транспортно-техническому обслуживанию космических объектов. Проведенный технико-экономический анализ в исследованиях специалистов отрасли показывает целесообразность создания МАКТС вначале с использованием в качестве СН существующих тяжелых транспортных самолетов (Ан-124, Ан-225).

Анализ мировых проектов авиационно-космических систем и подходов в организации их применения показал, что экономически выгодный состав элементов авиационно-космической транспортной системы (АКТС) с опережающими перспективными характеристиками следующий:

- рамповый самолет носитель грузоподъемностью 100-120 тонн, которая может обеспечить, в том числе в оптимально короткий период межполетного обслуживания элементов авиационно-космической транспортной системы, более низкую удельную стоимость транспортно-технического обслуживания на рынке космических услуг;
- ракета носитель (100 тонн) с многоразовой первой ступенью, производство которой должна базироваться на новых технологических решениях с более совершенной двигательной установкой, на базе которых должен быть разработан двигатель второй ступени;
- полезная нагрузка в виде возвращаемого аппарата (несущий корпус, либо крылатый аппарат, у которого есть возможность самостоятельного возврата на взлетно-посадочную полосу), внутри которого есть грузовой отсек для «чистого» полезного груза.

Снижение затрат на ТТО космической деятельности может быть также обеспечено за счет применения системы мобильного старта, в рамках которой самолет-носитель может прибыть в страну заказчика пусковых услуг с ракетой-носителем в транспортно-пусковом контейнере для последующего приема полезного груза и осуществления воздушного старта в согласованной с заказчиком транспортных услуг точке. Таким образом, участие СН как одного из элементов АКТС может обеспечить наиболее мобильную, экономически выгодную для заказчика логистическую цепь поставок грузов на рынке космических услуг.

Можно сделать вывод о том, что производство тяжелых транспортных рамповых самолетов российской промышленностью, которые можно использовать в том числе в качестве элемента авиационно-космической транспортной системы, может предоставить возможность эксплуатантам подобных воздушных судов занять высокую долю на международном рынке услуг по транспортно-техническому обслуживанию космических станций, в перспективе - других космических объектов, что повысит конкурентные

Транспортная система

Виды транспорта

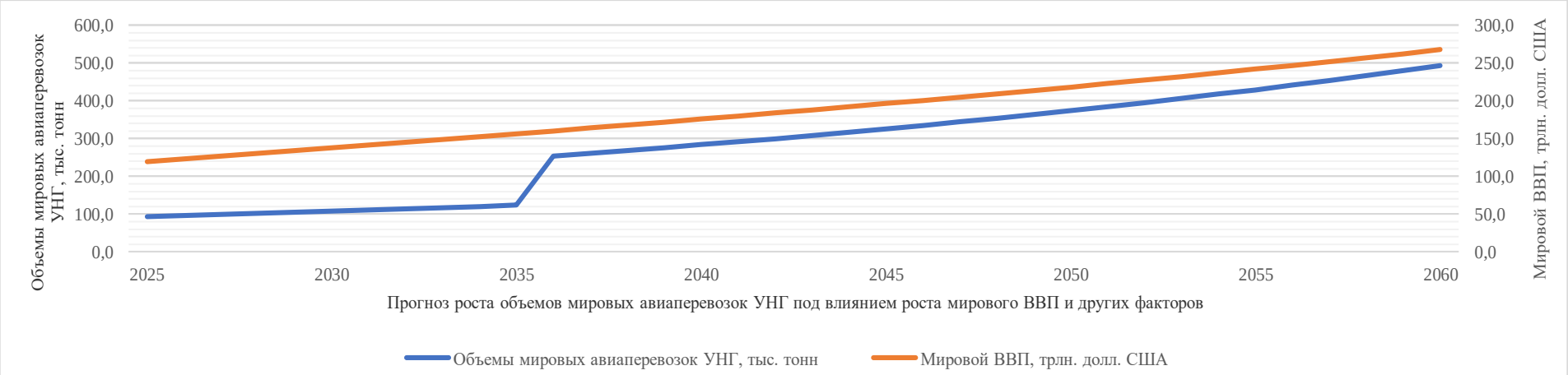
Железнодорожный транспорт	Морской транспорт	Речной транспорт	Автомобильный транспорт	Трубопроводный транспорт	Воздушный транспорт	Авиационно-космический транспорт
Сфера использования						
Транспортировка людей и грузов	Транспортировка людей и грузов	Транспортировка людей и грузов	Транспортировка людей и грузов	Транспортировка жидких и газообразных грузов	Транспортировка людей и грузов	Транспортировка космических грузов на околоземные орбиты
Охват пространства (территорий)						
Укрупненные регионы мира, страны, регионы внутри страны	Укрупненные регионы мира, страны	Страны, регионы внутри страны	Укрупненные регионы мира, страны, регионы внутри страны	Укрупненные регионы мира, страны, регионы внутри страны	Укрупненные регионы мира, страны, регионы внутри страны	Страны, космические околоземные орбиты
Обслуживающие организации						
Операторы аэронавигационного обслуживания, железнодорожные компании	Операторы аэронавигационного обслуживания, судоходные компании	Операторы аэронавигационного обслуживания, судоходные компании	Операторы навигационного обслуживания, компании автомобильных перевозок	Энергетические компании-поставщики	Операторы наземного и аэронавигационного обслуживания, авиакомпании	Операторы наземного и аэронавигационного обслуживания, компании-эксплуатанты объектов АКТС, эксплуатанты наземной авиационно-космической инфраструктуры
Состав материальных объектов						
Железнодорожный подвижной состав (локомотивы, вагоны, полувагоны, цистерны), железнодорожные терминалы (станции)	Морской подвижной состав (морские суда), морские терминалы (порты)	Речной подвижной состав (буксиры, толкачи, плотовозы, несамоходные баржи, плоты, самоходные суда), речные терминалы (порты, пристани, причалы)	Автомобильный подвижной состав (тягачи, прицепы, полуприцепы, автомашины, автобусы), терминалы (автостанции, автовокзалы) иискусственные и естественно-улучшенные пути (дороги с искусственным покрытием, грунтовые дороги)	Магистральная трубопроводная сеть (нефтепроводы, продуктопроводы) для перекачки продуктов нефтепереработки: бензина, керосина, дизельного топлива и газопроводы, а также соответствующие перекачивающие станции и хранилища	Воздушные суда (самолеты, вертолеты, дирижабли), воз душные терминалы (аэропорты, взлетно-посадочные площадки)	Самолет-носитель, транспортно-пусковой контейнер, ракета-носитель, грузовой космический корабль, наземная инфраструктура обеспечения взлета самолета-носителя и связи с ним с поверхности земли

Рисунок 10 - Схема транспортной системы с учетом нового вида транспорта - авиационно-космического

преимущества и финансовую устойчивость авиакомпаний за счет диверсификации услуг воздушного транспорта, а также будет способствовать перспективному развитию новой, важной составляющей структуры транспортной системы России – «авиационно-космической транспортной системы» - комплексной высокотехнологичной системы, предназначенной для транспортировки грузов на околоземные орбиты и транспортно-технического обслуживания находящихся на околоземных орбитах космических объектов с применением технологии воздушного старта, включающая самолет-носитель и ракету-носитель, обеспечивающие доставку на орбиту грузового космического корабля. На рисунке 10 представлена схема транспортной системы России с учетом нового вида транспорта - авиационно-космического.

5. Предложена структура производственной кооперации российских предприятий для реализации проекта производства или модернизации тяжелого транспортного рампового самолета, обоснованы технико-технологические возможности и реализуемость проекта с учетом состояния рынка грузовых перевозок и потребностей в авиаперевозках специальных грузов до 2030-2035 гг., а также потребностей транспортно-технического обеспечения перспективных проектов космической деятельности на основе конкурентных преимуществ применения тяжелых транспортных рамповых самолетов при авиаперевозках сверхтяжелых и негабаритных грузов и в рамках их использования в авиационно-космических транспортных системах.

Основной особенностью структуры российского парка тяжелых транспортных самолетов является преобладание рамповых самолетов (78% от общей численности рассматриваемых ВС в России против 13,5% в мировом парке), что говорит о преимущественной специализации российских авиакомпаний на перевозках тяжелых, сверхтяжелых и негабаритных грузов. Уникальные технические возможности рампового самолета Ан-124-100 (большие геометрические размеры грузовой кабины, грузоподъемность больше 100 тонн, автономная бортовая погрузочно-разгрузочная система, способность приземляться и взлетать с грунтовых ВПП) сформировали широко востребованный сегмент авиатранспортного рынка перевозки сверхтяжелых уникальных негабаритных грузов (УНГ), 50% которого в настоящее время составляют военно-транспортные и 50% гражданские грузоперевозки, в том числе гуманитарные грузы, спрос на перевозки по которым будет расти по прогнозам в соответствии с темпами роста мирового ВВП в 2,8% ежегодно. Прогноз роста объемов мировых грузовых авиаперевозок УНГ (в том числе за счет развития АКТС) и обоснование потребности в ВС класса Ан-124-100 либо его возможного аналога представлен на рисунке 11. Серийное производство самолетов данного типа завершено более 15 лет назад, и жизненный цикл эксплуатируемого в настоящее время авиапарка (по данным СМИ – в гражданском сегменте



2025 – 2035 гг. – продолжение эксплуатации мирового парка ВС Ан-124-100 (20 ед.) 2025 -2030 гг. - НИОКР по созданию нового ВС класса Ан-124-100 2030-2035 гг. - производство современного ВС, класса Ан-124-100			2035 – 2060 гг. – Эксплуатация нового ВС, класса Ан-124-100	
Факторы влияния на объемы авиаперевозок УНГ				
- Рост объемов авиаперевозок УНГ в процессе освоения арктической зоны и Дальнего Востока			- Участие российских транспортных самолетов в авиационно-космической транспортной системе воздушного и мобильного старта для обеспечения ТТО на рынке космических услуг, рост потребности в ТТО КО	
- Участие российских транспортных самолетов в АКТС воздушного и мобильного старта для обеспечения ТТО на рынке космических услуг , рост потребности в ТТО космических объектов			- Развитие международных программ создания космических электростанций	
- Увеличение грузопотока на разные орбиты Земли			- Увеличение грузопотока на разные орбиты Земли	
Распределение мировых авиаперевозок УНГ				
25 % - решения задач ВТА, 25% - участие ВС в АКТС, 50 % перевозка гражданских и гуманитарных грузов			50% гражданские и гуманитарные грузы – 50% участие ВС в АКТС	
Доля перевозок УНГ по а/к, %		**Кол-во ВС, ед.**	**Доля перевозок УНГ по а/к, %**	**Кол-во ВС, ед.**
Российская а/к (Волга-Днепр)	71	12	Российские а/к 100	55
Украинская а/к (Авиалинии Антонов)	25	7		
Арабская а/к (Maximus)	4	1		
Обоснование потребности в ВС класса Ан-124-100 в количестве 55 ед.				
- Прогноз компании SH&E по заказу ОАК				
- Прогноз компании Boeing по увеличению объемов авиаперевозок грузов и потребного количества ВС				
- Создание российской космической станции и его ТТО				
- Развитие международных программ создания орбитальных космических электростанций				
Цели создания современного транспортного ВС класса Ан-124-100				
- обеспечение мировых потребностей авиаперевозок УНГ				
- обеспечение мировых потребностей ТТО космической деятельности с участием самолета-носителя за счет применения новых (критических) технологий, обеспечивающих сокращение стоимости жизненного цикла на единицу его транспортной работы (ткм., л/ч – в зависимости от целевой задачи), в том числе обеспечивающих снижение удельной стоимости транспортировки полезного груза на околоземные орбиты				

Рисунок 11 – Прогноз роста объемов мировых авиаперевозок УНГ (в том числе за счет развития АКТС) и обоснование потребности в ВС класса Ан-124-100

находятся более 20 ед., в основном, у российских и украинских авиаперевозчиков) завершится в 2030-2035 гг. На основе рассмотрения вариантов восстановления производства и возможной модернизации самолетов класса Ан-124-100, потребность в которых выявлена в исследовании, обоснована реализуемость варианта решения указанной задачи на базе кооперации предприятий российской промышленности, включая разработку необходимого авиадвигателя на базе создаваемого газогенератора авиадвигателя ПД-35. На рисунке 12 представлена предлагаемая нами схема производственной кооперации по программе создания перспективного российского тяжелого транспортного рампового самолета (ТТРС) - аналога Ан-124 в рамках российской авиапромышленности.

Рисунок 12 - Схема производственной кооперации по программе создания перспективного российского тяжелого транспортного рампового самолета (ТТРС)

Рамповые самолеты класса Ан-124-100 и его возможных в перспективе аналогов в настоящее время и на ближайшую перспективу по своим эксплуатационно-техническим характеристикам имеют высокую конкурентоспособность перед другими транспортными самолетами на

мировом рынке грузовых авиаперевозок, выполняя рейсы, в основном, в интересах крупнейших корпораций топливно-энергетического комплекса, металлургических и горно-добывающих компаний, в рамках участия в международных гуманитарных миссиях в зонах чрезвычайных ситуаций, а также для решения крупных военно-транспортных задач. Еще более значительную роль самолеты рассматриваемого класса могут сыграть в будущем, так как они имеют высокий конкурентный потенциал, связанный с перспективной возможностью участия в авиационно-космических транспортных системах (АКТС) для транспортно-технического обеспечения космической деятельности, что служит эффективной альтернативой применения самолетов рассматриваемого класса в сфере военно-транспортных перевозок. В этом контексте следует подчеркнуть необходимость развития государственных программ создания, серийного производства и эффективного послепродажного обслуживания транспортной авиации как для гражданского, так и для военно-транспортного использования в необходимых обоснованных объемах, которые обеспечат производственную загрузку самолетостроительных предприятий, сохраняя и наращивая тем самым их кадровый потенциал и социально-экономическое развитие регионов, участвующих в создании инновационной, наукоемкой и капиталоемкой продукции для обеспечения потребностей воздушного транспорта.

6. Разработана методика экономической оценки реализации проекта по производству или модернизации тяжелого транспортного рампового самолета для транспортной отрасли на основе использования концепции стоимости жизненного цикла (ЖЦ) авиатехники, с учетом реализации этапов ЖЦ - НИОКР, производство и эксплуатация, формирования эффектов от реализации проекта в смежных отраслях, где стоимость ЖЦ сопоставляется с эффектами от реализации проекта за весь период ЖЦ, включая прямой эффект от использования самолета для перевозки грузов, а также косвенный и кумулятивный эффекты от реализации проектов в других отраслях, в том числе в перспективных, прорывных технологических проектах в области телекоммуникаций, связи и энергетики, например, в проекте создания солнечных космических электростанций на высоких геостационарных и низких околоземных орбитах в 2030-2035 и последующих годах. Предложен механизм обоснования дополнительного финансирования НИОКР и методика оценки стоимости НИОКР с учетом эффекта, достигаемого на этапах ЖЦ воздушных судов и эффективности их использования в коммерческой авиации в интересах авиатранспортной отрасли. Для формирования оптимального облика проекта восстановления производства и модернизации тяжелого транспортного рампового самолета класса Ан-124-100 для перевозок грузов и в перспективе участия в авиационно-космических транспортных системах, основным критерием обоснования оптимальных

решений по характеристикам проекта является оценка его эффекта на основе использования концепции жизненного цикла (ЖЦ) ВС. Для расчета стоимости жизненного цикла (СЖЦ) самолета Ан-124-100 были проведены оценки доли затрат на НИОКР (исследования и разработки) в выручке (доходах) от реализации самолетов по основным мировым производителям авиационной техники Boeing и Airbus на основании их годовых отчетов, где доля затрат на НИОКР (исследования и разработки) в общем размере сводной выручки от реализации продукции в среднем составляет 4,5 %, а доля средней валовой прибыли (маржи) составляет 15 % в общем размере выручки. Модель оценки СЖЦ всей серии самолета Ан-124-100 будет иметь следующий вид: $СЖЦ_{Ан-124-100} = C_{ниокр} + C_{пр-во} * N_{сер} + \left(F_{налет} * R_{ресурс} * C_{л.ч.} * N_{сер}\right)$.

В качестве ставки дисконтирования (7%) в расчете СЖЦ серии ВС класса Ан-124-100 применяется сумма годовой инфляции в 4% увеличенная на 3%, учитывающие факторы неопределенности и риска, результаты которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты расчета СЖЦ серии ВС класса Ан-124-100 с учетом дисконтирования

Наименование показателя	Значения	Период, кол-во лет	Доля в общей стоимости ЖЦ, % (до дисконт-ия)	Расчетные значения затрат по этапам ЖЦ (после дисконт-ия)	Доля в общей стоимости ЖЦ, % (после дисконт-ия)
Расчетная цена 1 ВС, млрд. руб., в ценах приведенных на начало 2021 года	11,5				
Доля расходов на НИОКР к выручке от реализации произведенных ВС, %	4,5				
Общая сумма затрат на НИОКР, млрд. руб.	**28,46**	5	0,55	**24,96**	2,6
Доля валовой прибыли производителя ВС, %	15				
Общая сумма затрат на производство ВС, млрд. руб.	**537,63**	12	10,35	**250,47**	25,7
Среднегодовой налет 1 ВС, ч	748				
Средняя себестоимость летного часа ВС, млн. руб.	2,5				
Общая сумма затрат на этапе эксплуатации ВС, млрд. руб.	**4628,25**	45	89,10	**697,57**	71,7
Ставка дисконтирования,%	7				
Количество ВС в производственной серии, ед.	55				
Итого стоимость ЖЦ ВС, млрд. руб.	**5194,34**	62	100	**973,0**	100

Как видно из таблицы 1, удельный вес затрат на этапе НИОКР, с учетом дисконтирования, составляет около 2,6% и резервов для увеличения финансирования на этапе НИОКР, с целью повышения эффективности жизненного цикла самолета, значительно больше, чем на последующих этапах производства и эксплуатации, где в условиях конкурентного рынка резервы существенного увеличения затрат значительно ниже. Поэтому следует вкладывать существенные суммы инвестиций уже на этапе НИОКР для обеспечения высокого технико-технологического и эксплуатационного совершенства создаваемого самолета с учетом применения механизмов стимулирования разработчика и производителя. Наличие результатов оценки планируемого влияния применения новых технологий на улучшение показателей технико-эксплуатационного совершенства самолета при успешном завершении и реализации соответствующих НИОКР (в том числе по развитию новых технологий), позволит нам построить модель учета стоимости НИОКР и оценки эффекта от ее выполнения на результативность использования проектируемого самолета в течение жизненного цикла его использования в интересах авиатранспортной отрасли:

$$Э = \frac{СЖЦ_{а/д}\left(C_{НИОКР} + C_{ППР} + C_{ПР} + C_{экспл} + P_{авиаГСМ}\right)}{V_{авиатр.работ}},$$ где $Э$ - показатель эффективности в интересах авиатранспортной отрасли , $СЖЦ_{а/д}$ - стоимость жизненного цикла самолета включая стоимости НИОКР, подготовки производства, серийного производства, эксплуатации и расходов на авиаГСМ (руб.), $V_{авиатр.работ}$ объем авиатранспортной работы (тонно-километр за весь период жизненного цикла).

$$A_Э = \Delta Э \cdot V_{авиатр.работ}$$

Абсолютный эффект ($A_Э$) от реализации результатов НИОКР составит величину прироста (изменения) удельного показателя (Э), умноженного на объемы в тонно-километрах транспортной работы ВС за период его жизненного цикла. Оценка влияния реализации технологических новаций при проектировании и производстве авиационной техники на эффективность ее использования в коммерческой авиации осуществляется с учетом показателя, характеризующего конкурентоспособность самолета (соотношения между выполненной транспортной работой (произведение коммерческой нагрузки на среднюю дальность полета) к требуемому для этого расходу топлива). Достижение более высокого уровня технического совершенства в ряде случаев может вызвать необходимость в применении новых, более качественных, но и более дорогих материалов, в усложнении технологии и увеличении трудоемкости производства авиационной техники, увеличении объема исследовательских, проектных и испытательных работ,

что в конечном счете связано с дополнительными инвестициями и увеличением первоначальной стоимости авиационной техники. В этом случае, разработчику, производителю и эксплуатанту важно знать, окупятся ли дополнительные инвестиции выгодами от улучшения технико-экономических показателей авиационной техники.

Для решения данного вопроса предлагается механизм обоснования дополнительного финансирования НИОКР и методика оценки стоимости НИОКР с учетом эффекта, достигаемого на этапах производства и эксплуатации, который имеет вид:

$$S_{\Delta P} = S + \sum_{i \in I} R_c * \Delta P_i^{TH}$$

где $S_{\Delta P}$ - стоимость НИОКР с учетом эффекта, достигаемого разработкой и внедрением технологических новаций (ТН) в сферах (на этапах) производства и эксплуатации авиационной техники;

S - базовая стоимость НИОКР на создание самолета;

R_c - значение доли затрат, выделяемых на дополнительное финансирование НИОКР (исследования и разработки) от суммы получаемого экономического эффекта от разработки и внедрения технологических новаций в сферах производства и эксплуатации, %;

ΔP_i^{TH} - эффект, достигаемый на этапах производства и эксплуатации от реализации внедрения i-ой технологической новации, где

$$\Delta P_i^{TH} = F\left(\Delta Y_j, j \in J\right)$$

где Y_j - улучшаемые на основе внедрения технологических новаций технические параметры самолета;

ΔY_j - изменение (улучшение) технического параметра самолета.

Концептуальная и функциональная связь разработки технологических новаций с блоком показателей технико-эксплуатационного совершенства самолета отражена на рисунке 13, в которой предложена структурная схема модели оценки эффекта от внедрения технологических новаций на разных этапах жизненного цикла воздушного судна (ВС), построенная на основе учета количественных изменений показателей технико-эксплуатационного совершенства систем ВС, т.е. оценки влияния результатов НИОКР на показатели технико-эксплуатационного совершенства самолета в рамках его жизненного цикла. При этом могут выявляться оптимальные (приемлемые, допустимые или, в негативном варианте, недопустимые, неприемлемые, неоптимальные) параметры технико-эксплуатационного совершенства самолета в рамках технически достижимых диапазонов.

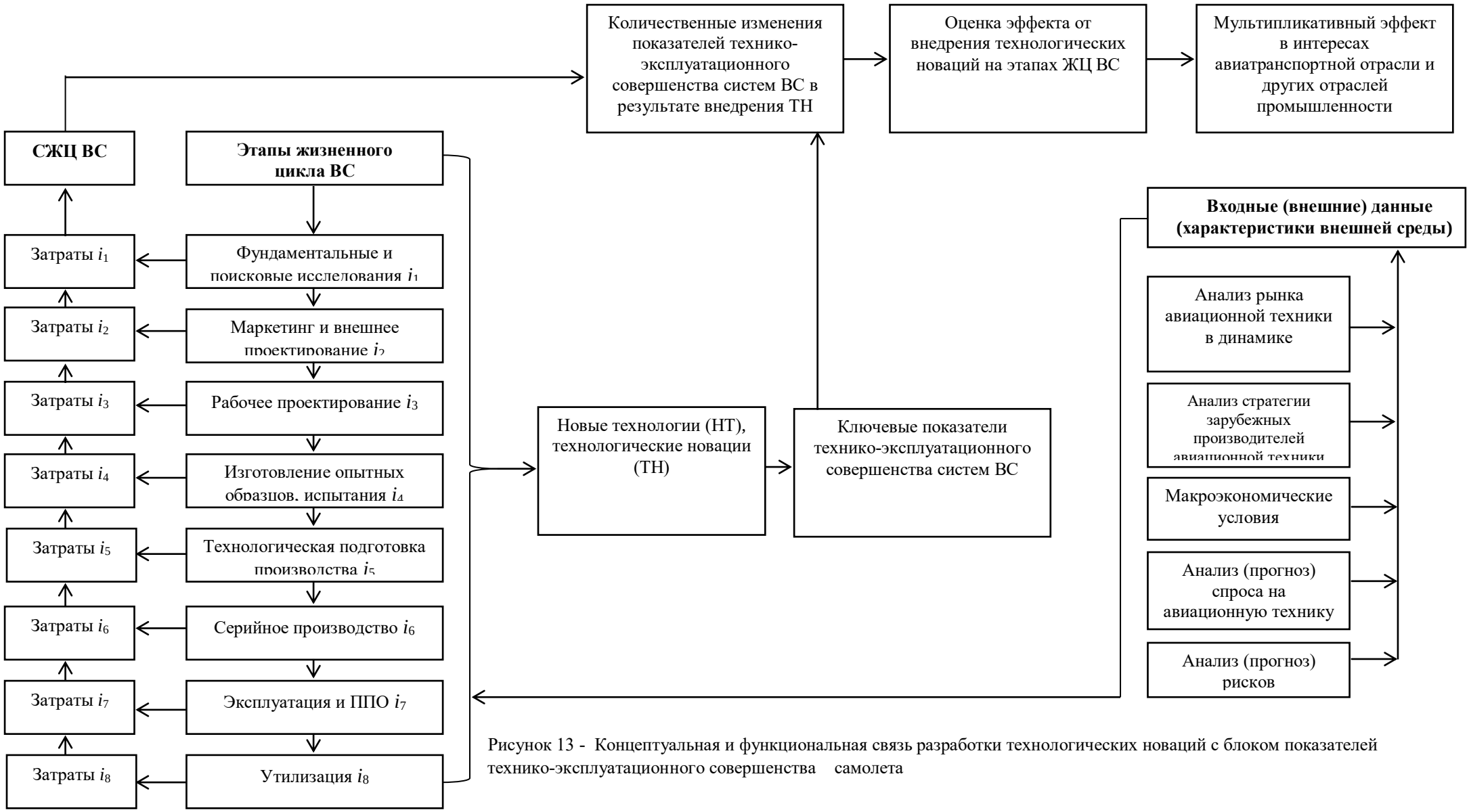


Рисунок 13 - Концептуальная и функциональная связь разработки технологических новаций с блоком показателей технико-эксплуатационного совершенства самолета

В рамках реализации предложенной методики оценки стоимости НИОКР для разработчика появляется возможность применения стратегии соглашений по PBL, которая будет предусматривать стимулирование эффекта от внедрения технологических новаций, основанное на стимулировании получения нужных результатов эффекта в течение жизненного цикла ВС, начиная с разработки, производства и эксплуатации.

7. Предложен механизм применения PBL стратегии - контрактов жизненного цикла, направленных на стимулирование получения требуемого от транспортного использования авиатехники эффекта с учетом внедрения технико-технологических новаций с оценкой ключевых показателей эффективности в течение жизненного цикла на примере тяжелого транспортного рампового самолета. Одной из важнейших особенностей PBL - контрактов является долговременный характер партнерства между заказчиком и поставщиком, при которых поставщик берет на себя обязательства поддерживать эксплуатацию переданной заказчику воздушного судна (ВС) на протяжении всего периода жизненного цикла, в рамках контрактов ЖЦ. Благодаря этому, у предприятий промышленности появляются не только стимулы, но и реальные возможности инвестировать денежные средства в совершенствование эксплуатационных характеристик ВС. Заказчики, в свою очередь, избавляются от чрезмерных эксплуатационных рисков, у них появляются возможности получения существенной экономии на протяжении периода эксплуатации жизненного цикла приобретаемого ВС. Вознаграждение поставщика определяется не ценами на поставляемые конкретные запасные части и отдельные виды услуг, как при традиционном подходе, а фактически достигнутыми показателями эксплуатационной готовности и эффективности в эксплуатации поставленного самолета, в том числе эксплуатационными затратами заказчика, средним временем простоя из-за неисправностей и т.п. В соответствии с данной стратегией, взаимосвязь и взаимозависимость рисков и затрат на всех этапах ЖЦ ВС показана на рисунке 14. По мере развития программы и перехода от этапов разработки к этапам производства и эксплуатации ВС меняется характер рисков и масштабы влияния факторов неопределенности на расходы по всей программе. Для успешной реализации программы по созданию ВС в указанных условиях формируется контракт ЖЦ, в рамках которого предусматриваются механизмы стимулирования, направленные на достижение установленных контрактом значений ключевых показателей эффективности использования самолета (КПЭ). Точно подобранные стимулы помогают выстроить правильные векторы действий поставщика, направленные на снижение затрат и увеличение прибыли за счет следующих решений:

- оптимизации процессов производства и эксплуатации ВС;
- повышения качества ВС (например, надежности).

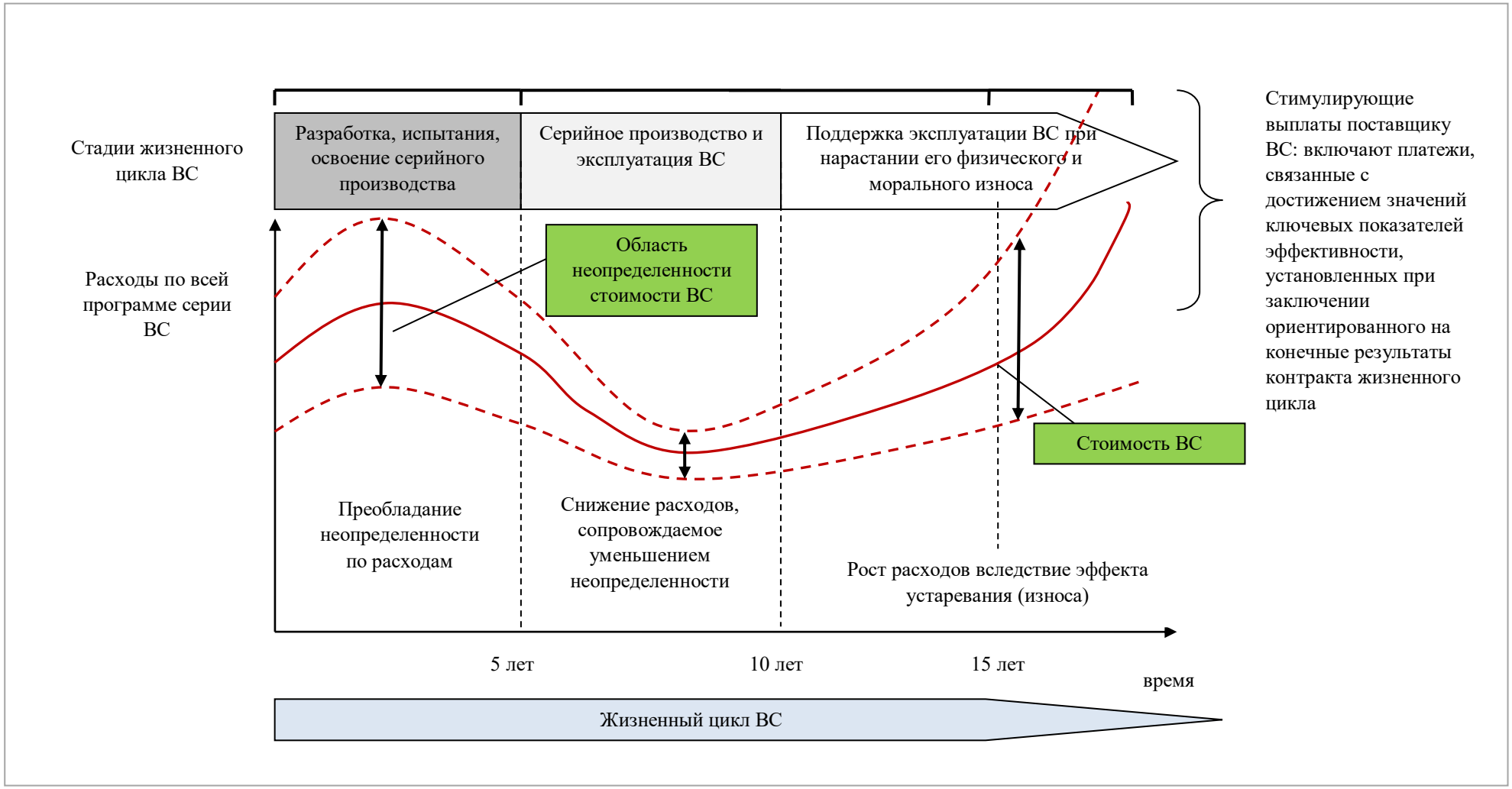


Рисунок 14 - Типовой жизненный цикл воздушного судна (ВС) и динамика расходов заказчика (потребителя)

Последовательность шагов при формировании системы стимулирования высоких конечных результатов реализации контрактов ЖЦ включает:

А. Исходя из необходимых целевых (конечных) результатов создания и эксплуатации ВС формируется перечень стимулируемых ключевых показателей эффективности (КПЭ). Вариант перечня нормируемых показателей конечного результата для поставки нового тяжелого транспортного рампового самолета приведен в таблице 2.

Б. Все предусматриваемые контрактом КПЭ преобразуются (нормируются) в безразмерную форму, в диапазоне между 0 и 1, при этом 1 – соответствует требуемому заказчиком (по согласованию с поставщиком в рамках контракта ЖЦ) предельному значению (уровню) соответствующих КПЭ.

В. В рамках контракта ЖЦ устанавливаются коэффициенты весомости предусмотренных контрактом КПЭ, при этом сумма коэффициентов весомости равна 1,0.

Г. Значение достигнутого комплексного значения КПЭ определяется как средневзвешенное достигнутое значение единичных показателей КПЭ.

Д. При установлении условий контракта ЖЦ фиксируются определенные суммы (под риском их получения/неполучения в зависимости от конечных результатов) для стимулирования достижения требуемого заказчиком уровня КПЭ.

Таблица 2 - Перечень нормируемых показателей конечного результата для поставки тяжелого транспортного рампового самолета

Наименование показателя	Качественные характеристика показателя
1. Транспортная эффективность	Увеличение массы коммерческой нагрузки до 150 тонн и моногруза до 120 тонн. Увеличение производительности и дальности полета. Сокращение состава летного экипажа. Повышение надежности и безопасности, ресурса и срока службы. Вес пустого снаряженного ВС на 1 тонну коммерческой нагрузки.
2.Эксплуатационная эффективность	Обеспечение соответствия требованиям ICAO по шуму и эмиссии. Возможность расширения сети аэродромов эксплуатации. Совершенствование технического обслуживания. Расход авиаГСМ на 1 ткм.
3.Экономическая эффективность	Трудоемкость технического обслуживания и ремонта ВС на 1 летный час.
4.Операционные расходы на единицу использования ВС	Операционные расходы на летный час ВС.
5. Время реакции на логистический запрос	Среднее время от получения логистического запроса (заявки, обращения на поставку материала, услуги, запасного агрегата) заказчика до его полного удовлетворения поставщиком.

Сумма под риском, составляет, как правило, определенный процент от планируемого по контракту базового уровня вознаграждения за достижение требуемого по контракту уровня КПЭ. Диапазоны эффективности представлены на рисунке 15.

Рисунок 15 - Диапазоны эффективности по КПЭ и установления связанных с ними величин повышения/снижения платежей по контракту ЖЦ

Взаимосвязь уровня достижения требуемых результатов и соответствующего диапазона эффективности представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Взаимосвязь уровня достижения требуемых результатов и соответствующего диапазона эффективности

Значение комплексного КПЭ за анализируемый период	Достигнутый показатель для КПЭ (за анализируемый период) находится в пределах диапазона эффективности
100%*	A
80% < APS < 100%	B
0 < APS < 80%	C
0%	D

* ограничивается величиной в диапазоне 100 – 105% при включении в контракт возможности осуществления поощрительного платежа.

8. Предложено определение лимитной цены, как одного из важнейших параметров технического задания, которая определяет предельно допустимый уровень цены воздушного судна, оптимизированный по критерию эффективности «стоимость жизненного цикла/заданный объем перевозок», обеспечивающий на

оптимизированной стоимостной основе обоснованные требования к основным летно-техническим и эксплуатационным характеристикам авиатехники, при которых достигается оптимальное соотношение производственных и эксплуатационных расходов на создание и эксплуатацию авиатехники в транспортной отрасли в рамках ее жизненного цикла. В рамках формирования концепции оптимизации стоимости жизненного цикла нового тяжелого транспортного рампового самолета предлагается методология оценки эффективности авиационной техники на основе критерия «стоимость жизненного цикла/заданный объем перевозок». В качестве критерия для выбора оптимальных параметров авиационной техники (АТ) необходимо использовать взаимосвязь показателей - интегрального эффекта за время жизненного цикла (ЖЦ) АТ и стоимости ЖЦ АТ, которые формулируются в двух вариантах постановки задачи:

1. Обеспечить минимальную стоимость создания и использования АТ на единицу эффекта - минимальные удельные затраты на единицу эффекта за полный жизненный цикл АТ (оценка удельного показателя эффективности).

2. Обеспечить минимальную стоимость создания и использования АТ за период ее ЖЦ при выполнении заданных требований к ее эффективности за период ЖЦ (оценка абсолютного показателя эффективности).

Для оценки удельного показателя эффективности можно применить модель с удельным критерием эффективности ЖЦ

$\frac{СЖЦ}{Э_{интегр.}} \Rightarrow \min$, где $СЖЦ$ - стоимость жизненного цикла;

$Э_{интегр.}$ - интегральный эффект, например, объем авиаперевозок, в ткм с учетом структуры перевозок за период ЖЦ.

Модель с удельным критерием эффективности ЖЦ с учетом вводимых ограничений по производственной стоимости (лимитной цены) имеет вид

$\begin{cases} \frac{СЖЦ}{Э_{интегр.}} \Rightarrow \min \\ C_{пр.ВС} \le C_{лим.} \end{cases}$, где $C_{пр.ВС}$ стоимость производства воздушного судна,

$C_{лим.}$ -лимитная цена, формируемая при разработке ТЗ на новую авиационную технику.

Модель с абсолютным критерием эффективности ЖЦ:

$\begin{cases} СЖЦ \Rightarrow \min \\ Э_{интегр.} \ge Э_{план} \end{cases}$, где $Э_{план}$ плановый эффект.

Модель с абсолютным критерием эффективности ЖЦ с учетом вводимых ограничений по производственной стоимости (лимитной цены) имеет вид:

$$\begin{cases} СЖЦ \Rightarrow \min \\ Э_{интегр.} \ge Э_{план} \\ C_{пр.ВС} \le C_{лим.} \end{cases}$$

Этапы жизненного цикла могут частично перекрываться. Также этапы ЖЦ одного поколения изделий могут переходить в этапы ЖЦ следующего поколения и т.д. ЖЦ АТ характеризуется большой протяженностью отдельных этапов. В период СССР действовало постановление, на основании которого на этапе проектирования нового изделия устанавливалась лимитная цена, как обязательная составляющая технического задания проектирование, которая определялось организацией, выдающей техническое задание, с учетом предварительного согласования с производителем и с конечным потребителем. В российской гражданской авиации, вследствие длительной высокой инфляции в экономике страны, нестабильности производственных отраслей и системы цен производства и реализации промышленной продукции, практика установления лимитных цен при формировании технического задания (ТЗ) на проектирование самолета практически отсутствует.

По нашему мнению в настоящее время в условиях современного рынка лимитная цена должна вновь стать одним из важнейших параметров технического задания, поскольку именно она определяет предельно допустимый уровень цены самолета, оптимизированный по критерию эффективности «стоимость жизненного цикла/заданный объем перевозок», обеспечивающий на оптимизированной стоимостной основе обоснованные требования к основным летно-техническим и эксплуатационным характеристикам авиатехники, при которых достигается оптимальное соотношение производственных и эксплуатационных расходов на создание и эксплуатацию авиатехники в рамках ее жизненного цикла.

На этапе ЖЦ «маркетинг и внешнее проектирование ВС» проводится текущий и прогнозный анализ динамики рынка применения авиатехники, исследуются стратегии и технические возможности конкурентов. Одновременно исследуются прогнозные макроэкономические условия производства и эксплуатации АТ, влияющие на формирование спроса и эффективность применения АТ (такие как темпы макроэкономического роста, курсы валют, инфляция и ставка дисконта, стоимость авиатоплива, уровень доходов населения, темпы промышленного производства в авиакосмической, нефте- и газодобывающей отраслях, крупных компаниях машиностроения, а также уровень ВВП стран). На основании анализа внешних факторов определяется прогнозный спрос $Q_П$ на авиаперевозки по интересующим сегментам маршрутной сети:

$Q_П = \left\{ Q_{Пjl} \right\}$ при $j = \overline{1, J}$; $l = \overline{1, L}$;

где j - виды перевозок грузов (габаритные, негабаритные, тяжелые, сверхтяжелые), $J = 4$;

l - маршруты перевозок в сегментах МВЛ, ВВЛ, L - количество маршрутов в обслуживаемой прогнозной авиасети.

Стоимость жизненного цикла АТ формируется как сумма затрат по этапам $i = \overline{1, I}$, где укрупненно количество этапов ЖЦ можно формализовать как этапы НИОКР, производство, эксплуатация, $I = 3$ и по годам ЖЦ; $t = \overline{1, T}$, где T - расчетная продолжительность ЖЦ рассматриваемой АТ. Таким образом,

$$C_{жц} = \sum_{i=1}^{I} \left(\sum_{t=1}^{T} З_i^t \cdot k_t^d \right) \to \min$$

при прогнозном объеме использования АТ (перевозок), удовлетворяющем ожидаемым потребностям в перевозках $Q \geq Q_П$, и определяющем численность необходимого авиапарка, используемого на всей рассматриваемой маршрутной сети с учетом видов перевозок, при условии минимизации всех затрат ЖЦ на выполнение Q - расчетного объема перевозок в прогнозном периоде;

i - этап ЖЦ;

t - календарный год в рамках ЖЦ;

T - общая продолжительность ЖЦ;

I - количество этапов ЖЦ;

$З_i^t$ - затраты на i-м этапе ЖЦ в t-м году;

k_t^d - коэффициенты дисконтирования, изменяющиеся по годам ЖЦ, отражающие изменение стоимости денежных средств во времени.

Суммарные затраты ЖЦ определяются при условии, что в каждом году выполняется определенный (диктуемый спросом) объем перевозок, работ, услуг, который должен быть спрогнозирован на стадии ТЗ, т.е. оптимизационная задача по выбору параметров ТЗ или, далее, проектирования решается как задача с ограничениями: формируются объемы перевозок, работ, услуг по годам, и интегральные (по годам и технологической структуре) затраты ЖЦ АТ, с учетом всех стадий ее создания и использования (затраты далее используются с учетом соответствующего дисконтирования).

3. ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования выявлена продолжающаяся стагнация производства гражданской авиационной техники, в первую очередь в сегменте грузовых авиаперевозок, где также накапливается технологическое отставание в секторе наземной инфраструктуры грузовых авиаперевозок, в особенности, в удаленных восточных регионах и Арктической зоне, тем самым предопределяя слабую обеспеченность национальной экономики современными авиагрузовыми услугами, малую емкость внутреннего рынка гражданской авиационной техники грузоперевозок и низкие объемы авиагрузовых перевозок как на российском так и на мировом рынке.

Прогнозируемый рост мировых объемов авиагрузовых перевозок и потребностей в специализированных грузовых самолетах приводят к необходимости совершенствования взаимодействия субъектов управления воздушным транспортом и авиационной промышленностью, направленного на повышение координации и эффективности развития отраслей, разработку стратегии развития авиатранспортной отрасли, в том числе применительно к рассмотренной в настоящем исследовании подотрасли авиагрузовых перевозок.

На основе анализа развития внутрироссийского и международного рынка грузовых авиаперевозок, экспертных оценок, анализа статистики гражданской авиации разработана прогнозная модель стратегии развития рынка грузовых авиаперевозок, в которой определены перспективные тенденции его развития на макро- и микроуровне, объемы авиаперевозок грузов разных категорий по различным направлениям в том числе с учетом интенсивного роста глобальной электронной коммерции, парка ВС, обеспечивающих авиаперевозку грузов российских и зарубежных авиакомпаний с учетом прогнозов авторитетных отраслевых компаний по темпам роста мирового и российского ВВП, объемам промышленного производства и потребностей в авиагрузовых перевозках в грузообразующих сегментах. Выявлены основные факторы роста потребности в перевозках специальных грузов в гражданском сегменте, которые возможно обеспечить за счет наращивания объемов перевозок промышленных, аэрокосмических грузов, за счет наращивания объемов перевозок в процессе освоения арктической зоны и Дальнего Востока, а также участия гражданской авиации в решении задач транспортно-технического обеспечения перспективных космических проектов.

В ходе проведенного анализа факторов развития рынка грузовых авиаперевозок выявлено, что политика диверсификации структуры оказания авиатранспортных услуг с выделением грузоперевозок в качестве важного направления авиабизнеса многопрофильных авиакомпаний, в основном реализующих пассажирские перевозки, успешно применяется во многих зарубежных авиакомпаниях, что помогло им в смягчении экономических

последствий влияния кризиса коронавирусной пандемии в 2020 году, при этом в худшей ситуации оказались субъекты воздушного транспорта с недостаточным уровнем диверсификации структуры перевозок, что указывает на актуальность развития грузовых авиаперевозок, в том числе в рамках проектов электронной коммерции, совершенствования логистики цепей поставок и их скорости, расширения диверсификации бизнеса крупных авиакомпаний путем создания их дочерних специализированных грузовых авиакомпаний. Для этого необходимо расширять парк специализированных транспортных самолетов различных емкостей для обеспечения возможностей перевозки генеральных и специальных авиационных грузов, развитие тесных логистических связей с потенциальными заказчиками грузообразующих отраслей промышленности как внутри страны, так и во всем мире.

В работе предложена структура производственной кооперации российских предприятий для реализации проекта производства или модернизации тяжелого транспортного рампового самолета как важного звена функционирования международного рынка грузовых авиаперевозок, обоснованы технико-технологические возможности и реализуемость проекта с учетом потребностей в авиаперевозках специальных грузов до 2030-2035 гг.

В ходе исследования дано описание нового потенциального сегмента транспорта - авиационно-космического, сформулировано определение и описание входящих в авиационно-космический транспорт объектов, сфера их перспективного применения. Обоснована экономическая эффективность применения авиационно-космических транспортных систем как альтернативной системы транспортно-технического обслуживания орбитальных комплексов, а также их участие в перспективных проектах космической деятельности, в том числе включая создание солнечных космических электростанций, что может сформировать значительный спрос на транспортно-техническое использование тяжелых транспортных рамповых самолетов класса аналогов Ан-124-100, которые по своим эксплуатационно-техническим характеристикам имеют высокую конкурентоспособность перед другими транспортными самолетами на мировом рынке грузовых авиаперевозок, выполняя рейсы, в основном, в интересах крупнейших корпораций топливно-энергетического комплекса, металлургических и горно-добывающих отраслей, а также в рамках участия в международных гуманитарных миссиях в зоне чрезвычайных ситуаций и решения крупных военно-транспортных задач. Еще более значительную роль самолеты рассматриваемого класса могут сыграть в дальнейшем, так как они имеют высокий конкурентный потенциал, связанный с перспективной возможностью участия в авиационно-космических проектах транспортно-технического обеспечения космической деятельности, включая участие в создании новых орбитальных космических станций, что компенсирует потери перевозчиков от снижения объемов военно-транспортных перевозок.

4. ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Монографии:

1. Гязова М.М. Совершенствование прогнозирования и диверсификация как инструменты обеспечения экономической устойчивости авиакомпании: монография /М.М. Гязова. – Москва: Издательство ООО «УМЦ «Триада», 2015 – 178 с. – 11 п.л.
2. Гязова М.М. Теория и практика исследования и прогнозирования развития рынка грузовых авиаперевозок: монография /М.М. Гязова. – Москва: Издательство ООО «ЭКЦ «Профессор», 2016 – 175 с. – 10,93 п.л.
3. Гязова М.М. Концепция PBL и контракт жизненного цикла продукции военного назначения. /Горелов Б.А., Гязова М.М., Зуева, Т.И., Лазников Н.М., Опрышко Ю.В. // коллективная монография – Москва: Издательство МАИ, 2020 – с. 5-29 – 1,51 п.л.

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК России:

1. Гязова М.М. Анализ тенденций развития мирового рынка грузовых авиационных перевозок / М.М. Гязова, М.В. Силуянова // СТИН. – 2021. - №. 4 - С. 50-52. – 0,42 п.л.
2. Гязова М.М. Анализ подходов к решению задач управления стоимостью в системе управления жизненным циклом самолета /М.М. Гязова, М.В. Силуянова, Бондаренко Д.А., Токарев К.В.// СТИН. –2020. - №. 7 - С. 7-11. – 0,42 п.л.
3. Гязова М.М. Оценка экономической эффективности авиационного двигателя на этапе эксплуатации с учетом перехода на стратегию управления ресурсом по техническому состоянию /М.М. Гязова, М.В. Силуянова// СТИН. –2020. - №. 3 - С. 2-5. – 0,32 п.л.
4. Гязова М.М. Теория и практика исследования и прогнозирования развития рынка грузовых авиационных перевозок /М.М. Гязова, М.В. Силуянова// СТИН. –2020. - №. 3 - С. 5-8. – 0,32 п.л.
5. Гязова М.М. Применение метода эталонизации на разных этапах жизненного цикла сложных технических изделий /М.М. Гязова, В.В. Хмелевой // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. –2019. - №. 1 - С. 138-144. – 0,56 п.л.
6. Гязова М.М. Оценка влияния реализации технологических новаций при проектировании и производстве авиационной техники на эффективность ее использования в коммерческой авиации /М.М. Гязова // Российский экономический интернет-журнал, –2019. - №. 4 – 0,59 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2019/Gyazova_M.M.pdf
7. Гязова М.М. Формирование стоимостной модели на ранних этапах жизненного цикла авиационной техники /Б.А. Горелов, М.М. Гязова // Российский экономический интернет-журнал, –2019. - №. 4 – 0,61 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2019/Gorelov_Gyazova.pdf

8. Гязова М.М. Построение модели организационного обеспечения инновационной программы на стадии внешнего проектирования жизненного цикла технически сложных изделий /М.М. Гязова // Российский экономический интернет-журнал, –2019. - №. 2 – 0,99 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2019/Gyazova_M.pdf

9. Гязова М.М. Модель оценки влияния результатов НИОКР на показатели технико-эксплуатационного совершенства авиадвигателя и стоимость жизненного цикла воздушного судна /А.А. Фридлянд, М.М. Гязова // Российский экономический интернет-журнал, –2019. - №. 1 – 0,68 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2019/Fridlyand.pdf

10. Гязова М.М. Построение логистической модели на стадии внешнего проектирования жизненного цикла изделия /М.М. Гязова // Российский экономический интернет-журнал, –2019. - №. 1 – 0,98 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2019/Gyazova.pdf

11. Гязова М.М. Оптимизация основных требований технического задания и проектно-эксплуатационных характеристик воздушного судна на основе концепции стоимости жизненного цикла /А.А. Фридлянд, М.М. Гязова, А.Г. Карапетян // Научный вестник ГосНИИ ГА, –2018. - №. 24 – С. 27-36 - 0,56 п.л.

12. Гязова М.М. Оценка стоимости жизненного цикла на стадиях внешнего и рабочего проектирования авиационной техники /А.А. Фридлянд, М.М. Гязова, Б.А. Горелов // Российский экономический интернет-журнал, – 2018. - №. 3 – 0,87 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2018/Fridlyand.pdf

13. Гязова М.М. Формирование структуры затрат и оценка стоимости жизненного цикла наукоемких систем /М.М. Гязова// Российский экономический интернет-журнал, –2018. - №. 2 – 0,75 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2018/Gyazova.pdf

14. Гязова М.М. Концепция принятия маркетинговых решений в условиях рефлексии /М.М. Гязова, В.В. Хмелевой // Российский экономический интернет-журнал, –2017. - №.4 – 0,62 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2017/Gyazova_Khmelevoy.pdf

15. Гязова М.М. Формализация системы критериев планирования по стадиям жизненного цикла создания инноваций /М.М. Гязова, В.В. Хмелевой // Российский экономический интернет-журнал, –2017. - №.4 – 0,81 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2017/Khmelevoy_Gyazova.pdf

16. Гязова М.М. Система критериев оптимизации стратегического плана научно-производственной организации /М.М. Гязова, В.В. Хмелевой // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. –2017. - №. 4 - С. 228-232. – 0,69 п.л.

17. Гязова М.М. Определение цены нового вертолета на основе его среднерыночной конкурентоспособности /М.М. Гязова, В.В. Хмелевой, Д.К.

Аллавердян // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2017. - №. 4 - С. 58-63. – 0,75 п.л.

18. Гязова М.М. Ключевые показатели эффективности и формирование ориентированного на конечный результат механизма стимулирования в рамках контрактов жизненного цикла /Б.А. Горелов, М.М. Гязова // СТИН. –2017. - №. 10 - С. 21-24. – 0,68 п.л.

19. Гязова М.М. Прогнозирование использования грузовых рамповых самолетов на основе имитационного моделирования /М.М. Гязова// Вестник МАИ. - 2017. – Т.24. № 2. – С. 241-248. - 0,79 п.л.

20. Гязова М.М. Анализ экономической ситуации в авиационной промышленности России /М.М. Гязова// РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. –2015. - №. 4 - С. 95-98. – 0,55 п.л.

21. Гязова М.М. Стратегия интеграции производства как инструмент повышения устойчивости и эффективности деятельности авиакомпании /М.М. Гязова// Менеджмент и бизнес-администрирование. –2015. - №. 2 - С. 79-85. – 0,65 п.л.

22. Гязова М.М. Оценка точности и адекватности прогнозной модели и прогнозирование объемов авиаперевозок /М.М. Гязова // Российский экономический интернет-журнал, –2015. - №.2 – 0,43 п.л. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/upload/iblock/2cb/2cbd962af6d124dd30fc19220cc61e63.pdf

23. Гязова М.М. Разработка имитационной модели экономического обоснования создания дочерней грузовой авиакомпании в ОАО «Аэрофлот» /М.М. Гязова // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2015. - №. 1 - С. 216-220. – 0,42 п.л.

24. Гязова М.М. Системный подход к управлению дебиторской задолженностью предприятия /М.М. Гязова//Международный технико-экономический журнал. - 2012. - №2 – С. 45-48. – 0,39 п.л.

25. Гязова М.М. Особенности формирования государственно-частного партнерства и его роль в реализации инвестиционных проектов/ М.М. Гязова // Международный научный журнал. – 2012. - № 4 – с. 33-36. – 0,39 п.л.

Научные публикации в зарубежных изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus:

1. Gyazova M.M. Trends in the Global Market for Freight Aircraft/ Gyazova M.M Siluyanova M.V// - P: Russian Engineering Research, 2021, Vol. 41, № 7. P. 680-681

2. Gyazova M.M. Analysis of the market for the air transportation of bulky and heavy cargo: trends and prospects /Gavrilova I.S., Gyazova M.M.// - P: Journal of Revenue and Pricing Management. № 20 (1) - 2021. p. 66-75

3. Gyazova M.M. Mathematical Method of Artificial Neural Networks in Aircraft Maintenance, Repair and Overhaul /Gyazova M.M., Vlaznev I.D.// - P: TEM Journal. Vol. 9, № 4 - 2020. C. 1372-1383

4. Gyazova M.M. Cost Management over the Aircraft Life Cycle /Gyazova M.M., Siluyanova M.M., Bondarenko D.A., Tokarev K.// - P: Russian Engineering Research, 2020, Vol. 40, № 12, p. 1030-1033

5. Gyazova M.M. Condition-Based Economic Assessment of Airplane Engines /Gyazova M.M., Siluyanova M.M.//- P: Russian Engineering Research, 2020, Vol. 40, № 8, C. 663-665

6. Gyazova M.M. Predicting the Market for Air Transportation of Heavy Nonstandard Loads /Gyazova M.M., Siluyanova M.M.//- P: Russian Engineering Research, 2020, Vol. 40, № 8, C. 666-668

7. Gyazova M.M. Performance-Based Incentive Mechanisms in Life-Cycle Contracts /Gorelov B.A., Gyazova M.M.//- P: Russian Engineering Research, 2018, Vol. 38, № 4, C. 309-312

8. Gyazova M.M. Aircraft life cycle management system architecture for solving cost management tasks / Gyazova M.M., Gorelov B.A.// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. № 1047 (1). p. 356-359

Статьи и тезисы докладов в других научных изданиях

1. Гязова М.М. Интеграция производства как инструмент повышения финансовой устойчивости деятельности авиакомпании /М.М. Гязова// Евразийский Союз Ученых. - 2015. – № 7 (16). – С. 66-68. - 0,59 п.л.

2. Гязова М.М. Системный подход к анализу и прогнозированию рынка авиаперевозок / М.М. Гязова// Сборник докладов IV Международной заочной научно-практической конференции (г. Москва, апрель 2015). М.: Институт исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, 2015. – 188 с. С. 159-165, 0,4 п.л.

3. Гязова М.М. Информационно-модельный комплекс для анализа и прогнозирования рынка авиаперевозок / М.М. Гязова//Сборник научных публикаций 35-ой Международной научно-практической конференции экономических наук (г. Санкт-Петербург, июль 2015). Санкт-Петербург: Центр экономических исследований, 2015. – 152 с. С. 82-88, 0,37 п.л.

4. Гязова М.М. Прогнозирование деятельности предприятия как инструмент снижения экономических рисков // Новая парадигма развития РФ в современных условиях: коллективная монография / под общей редакцией Н.А. Адамова – Москва: Издательство ООО «ЭКЦ «Профессор», 2015 – с. 189-219 – 1,93 п.л.