

На правах рукописи



Федорова Лидия Анатольевна

**МЕТОДОЛОГИЯ И ИНСТРУМЕНТАРИЙ ФОРМИРОВАНИЯ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАУКОЕМКИХ ПРОИЗВОДСТВ
АВИАЦИОННОГО КЛАСТЕРА**

Специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами - промышленность)»

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Москва – 2015

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Финансовый менеджмент» Московского авиационного института (национального исследовательского университета).

Научный консультант: **Трошин Александр Николаевич**
доктор экономических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Зеленская Татьяна Васильевна**, доктор экономических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», ведущий научный сотрудник «Института прикладных технико-экономических исследований и экспертиз»

Ковалев Анатолий Павлович, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», профессор кафедры «Производственный менеджмент»

Омельченко Ирина Николаевна, доктор экономических наук, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана», декан факультета «Инженерный бизнес и менеджмент»

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева – КАИ»

Защита диссертации состоится «29» апреля 2015 года в 14.00 на заседании диссертационного совета Д212.125.06 при Московском авиационном институте (национальном исследовательском университете) по адресу: 125993, Москва, Волоколамское шоссе, дом 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО Московского авиационного института (национального исследовательского университета) и на сайте http://www.mai.ru/events/defence/doctor/index.php?ELEMENT_ID=53427

Автореферат разослан «__» _____ 2015 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д212.125.06, к.э.н.



Н.В.Москвичева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В связи со спадом темпов промышленного производства и экономики страны в целом, а также санкциями, введенными США и странами ЕС против России, особую актуальность в современных условиях приобретает достижение устойчивости развития внутреннего инновационного потенциала и формирование «точек роста» - отраслевых структурных объединений, функционирование которых минимизирует зависимость отечественной экономики от зарубежных производителей и предоставит возможность ее выхода на необходимую траекторию развития.

Основными причинами несовершенства инновационной инфраструктуры авиационной промышленности, по нашему мнению, являются: невысокий уровень научно-технического задела; отсутствие информационной базы компаний, разрабатывающих, создающих и обслуживающих производство инновационных продуктов; неразвитость межотраслевых кооперационных связей; открытость внутреннего рынка зарубежным производителям; неконтролируемый рост цен на материалы и комплектующие; минимальное количество отечественных производителей компонентной базы на рынке; высокий моральный и физический износ материальных фондов; утрата отдельных уникальных технологий; низкий уровень государственного финансирования науки и научных исследований; дефицит высококвалифицированных специалистов и адекватного топ-менеджмента; резкое старение кадрового потенциала отрасли; недостаток эффективных механизмов адаптации функционирующих компаний к изменениям во внешней среде; отсутствие более эффективных форм структурного деления промышленности.

Считаем, что сегодня пространственная концентрация производства в виде кластеризации позволит решить некоторые из вышеперечисленных проблем, касающихся повышения эффективности структуризации, экономии ресурсов за счет эффекта масштаба и т.п. Важно сформировать кластер, в состав которого войдут предприятия, способные создать полный технологический цикл разработки и производства конечного продукта авиастроения.

Одной из ключевых характеристик функционирования предприятий внутри кластера (в т.ч. в части внедрения технологических инноваций и производства инновационной продукции) является уровень их устойчивости. Следует отметить, что существующие теоретико-методологические разработки в части обеспечения устойчивости развития национальной экономики и практический опыт их внедрения не соответствуют потребностям общества. Основными ограничениями здесь являются структура индикаторов устойчивости и выбор инструментария оценки ее уровня.

В современных условиях ключевой проблемой при формировании устойчивой траектории развития социально-экономических систем различных уровней (государство, регион, кластер, отрасль) и дальнейшего перехода их на

инновационный путь является недостаточная изученность, неразработанность методологии, теории, методик оценки и диагностики, моделей управления внутрисистемными процессами. Это требует дальнейшего более глубокого анализа теоретической базы и обосновывает необходимость формирования методологии и инструментария оценки индикаторов устойчивости развития, в частности, кластера, что и определило выбор темы диссертационного исследования.

Степень теоретической разработанности темы.

Значительный вклад в совершенствование теоретических основ устойчивого развития и разработку инструментария, оценивающего уровень устойчивости социально-экономических систем различного уровня внесли отечественные ученые: Л.И.Абалкин, А.М.Адам, С.А.Айвазян, С.Н.Бобылев, Ю.В.Власов, Л.М.Гохберг, В.И.Данилов-Данильян, Н.В.Зубаревич, Н.Д.Кондратьев, В.А.Коптюг, Н.И.Лаптев, П.А.Макеенко, Н.Н.Моисеев, А.Л.Романович, С.В.Смирнов, С.В.Соловьева, Н.П.Тарасова, А.Д.Урсул, А.М.Шелехов, А.С.Щеулин, Ю.В.Яковец и другие; зарубежные ученые: А.А.Акаев, В.Беренс, Г.Х.Брундтланд, Г.Дэли, Дж.Кобб, К.Маркс, Д.Медоуз, Й.Рендерс, А.Смит, Ж.Сэй, Р.Харрод и другие. Оценке экономической безопасности России как основы устойчивого развития социально-экономических систем, посвящены работы отечественных экономистов: А.Н.Илларионова, О.Е.Медведева, Е.А.Олейникова, В.К.Сенчагова, А.И.Татаркина и других.

Исследованию проблем эффективности управления развитием отечественной авиационной промышленности посвящены работы известных ученых России: А.А.Бурдиной, В.К.Вашенко, Н.Г.Данилочкиной, О.Н.Дмитриева, В.Д.Калачанова, С.С.Корунова, Э.С.Минаева, И.А.Никоновой, В.П.Панагушина, А.Н.Трошина и других.

Теоретико-методологические подходы к измерению уровня и оценке устойчивого развития в качестве объекта исследования рассматривают глобальный, национальный и региональный уровни. Сегодня наиболее эффективным структурным элементом функционирования научно-производственного комплекса является кластер, существующие методики в отношении этой структурной единицы мало применимы. Теорию кластеризации в своих трудах подробно рассмотрели отечественные ученые: Э.Б.Алаев, И.С.Алейникова, А.Н.Асаул, П.В.Воробьев, В.С.Катькало, Т.Ю.Ковалева, А.Мигранян, С.А.Помитов, Т.В.Ускова, И.С.Ферова, Т.Цихан, М.Шершева, Д.А.Ялов и другие; зарубежные ученые: К.Кетелс, Ф.Кук, А.Маршалл, М. Портер и другие.

Ядром кластера являются инновационные наукоемкие предприятия. Проблемами их функционирования и анализом специфических особенностей их развития в своих работах занимались отечественные ученые: К.А.Багриновский, М.А.Бендиков, С.В.Валдайцев, А.Е.Варшавский, С.Ю.Глазьев, О.Г.Голиченко, Л.А.Желудков, Е.Н.Каблов, В.И.Кушилини, В.Г.Лившиц, Д.С.Львов, В.Л.Макаров, В.Я.Маштабей, Б.З.Мильнер, Ю.П.Морозов, А.Н.Фоломьев, И.Э.Фролов, В.В.Харитонов, Е.В.Хрусталева и

другие; зарубежные ученые: И.Ансофф, П.А.Кульвец, Т.Кун, Д.Сахал, Б.Твисс, Р.Фостер и другие.

Исследованию проблем моделирования и прогнозирования инновационного развития социально-экономических систем различных уровней посвящены работы отечественных: А.В.Андрейчикова, Т.Н.Бабич, Ю.В.Вертаковой, И.А.Козьевой, А.В.Коротаева, Э.Н.Кузьбожева, Г.Г.Малинецкого, С.Ю.Малкова, С.В.Моисеева, П.А.Нечаева, С.А.Саркисяна, Д.Э.Старика, В.И.Терехина и других; и зарубежных авторов: А.А.Акаева, С.Каплана Роберта, П.Нортон Дейвида, Н.Ольве и других.

Однако, в исследованных материалах в полной мере не нашли отражения вопросы, связанные с формированием методологии оценки устойчивости развития наукоемких производств в рамках научно-производственного кластера. Были выявлены следующие проблемы: отсутствуют методики оценки устойчивости предприятий внутри комплексных структур (отраслей, кластеров), в достаточной мере не представлен инструментарий диагностики и определения классов устойчивости структурных элементов, наличие несопоставимости и поэтому невозможность применения, предлагаемых сегодня в работах перечисленных авторов, индикаторов устойчивости (в отношении государства, региона) на уровне кластера, отрасли, предприятия. Актуальность и масштабность проблем, их возрастающая практическая значимость определили выбор темы, объекта и предмета исследования, а также цель и задачи диссертационной работы.

Цель диссертационного исследования состоит в решении важной научной проблемы разработки методологии, методики и инструментария оценки, диагностики и прогноза уровня устойчивости, а также практических рекомендаций по формированию организационно-экономического механизма управления развитием наукоемких производств, образующих авиационный кластер.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) обосновать целесообразность создания авиационного кластера, представить принципы его формирования;
- 2) уточнить теоретико-методологические подходы к определению категорий «устойчивость», «стабильность», «развитие», сформулировать дефиницию «устойчивое развитие» в отношении наукоемких производств авиационного кластера;
- 3) проанализировать и систематизировать существующие подходы, методы и методики оценки устойчивости развития социально-экономических систем различных уровней;
- 4) обосновать возможность использования устойчивости как ограничения к целевой функции максимизации стоимости бизнеса;
- 5) разработать систему индикаторов оценки уровня устойчивости развития наукоемкого производства внутри кластера и обосновать их взаимосвязь с целями развития предприятий;
- 6) разработать методику оценки уровня устойчивости наукоемких

производств внутри кластера, сформировать рейтинг;

7) обосновать методологические принципы диагностики и классификации наукоемких производств по уровню устойчивости их развития;

8) создать модель оценки уровня устойчивости наукоемких производств кластера;

9) построить алгоритм прогноза устойчивости состояния предприятия кластера в перспективе;

10) разработать предложения по совершенствованию организационно-экономического механизма управления устойчивым развитием авиационного кластера.

Объектом исследования являются наукоемкие производства, потенциально входящие в состав авиационного кластера.

Предметом исследования являются теоретико-методологические, методические и практические аспекты процесса разработки инструментария оценки устойчивости развития наукоемких производств внутри авиационного кластера, учитывающие экономические, технологические, социальные, интеллектуальные, кадровые и управленческие характеристики их деятельности.

Теоретической и методологической основой исследования явились работы современных отечественных и зарубежных ученых в области экономики предприятия, теории устойчивости, общей теории менеджмента, теории организации производства, инновационных процессов, экономического и системного анализа, экономико – математического моделирования и др.

Для обоснования выдвинутых в диссертации положений использованы следующие методы научного анализа: метод системного анализа, факторный анализ, группировка, методы теоретического обобщения и сравнения, статистические методы обработки информации, финансового анализа, эконометрические методы, принятия решений, экспертных оценок.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационного исследования базируются на изучении и обобщении значительного объема материалов, созданных в ходе научной и практической работы по формированию инструментария оценки устойчивого развития социально-экономических систем различных уровней. В процессе исследования использовались материалы Федеральной службы государственной статистики, Системы комплексного раскрытия информации и новостей (СКРИН), финансовая и бухгалтерская отчетность исследуемых предприятий, ресурсы сети Интернет, публикации в средствах массовой информации, связанные с темой исследования, для аналитических целей и построения модели – экспертные оценки руководителей предприятий, а также данные, полученные на основе авторских расчетов. Нормативная база исследования включает общероссийские законодательные и нормативные материалы.

Научная новизна заключается в развитии теоретических подходов к формированию методологии в части создания условий для обеспечения устойчивого развития наукоемких производств авиационного кластера;

методики измерения устойчивости и инструментария оценки, диагностики и прогнозирования степени влияния экономических, технологических, интеллектуальных, кадровых и социальных факторов на уровень устойчивости развития предприятий. Предлагаемый методологический подход позволяет повысить управляемость функционирования предприятий внутри кластера и, как следствие, их конкурентоспособность.

Новые научные результаты:

1. Обоснована необходимость создания авиационного кластера, который предлагается сформировать по принципу – выстраивания полного технологического цикла создания конечного продукта авиационного, в состав которого войдут компании (НИИ, ОКБ, промышленные производящие и разрабатывающие предприятия), функционирующие в пределах общего последовательного процесса формирования стоимости. Представлена структура кластера.

2. Систематизированы и уточнены специфические особенности понятийно-категориального значения «устойчивости», «стабильности», «развития» и «устойчивого развития». Автором лично сформулировано определение устойчивости развития авиационного кластера, которое предлагается рассматривать как характеристику развития наукоемких производств внутри кластера, позволяющую им разрабатывать и изготавливать конечный продукт, находясь в единой технологической цепочке без привлечения сторонних предприятий, функционирующих за пределами кластера и являющуюся при этом ограничением целевой функции стоимости бизнеса.

3. Обоснованы критерии отбора индикаторов, измеряющих уровень устойчивости наукоемких производств внутри авиационного кластера. Выделены четыре индикатора: экономическая безопасность, технологическая независимость, интеллектуальная привлекательность, социальная стабильность. В сферу ответственности каждого из них входят инструменты оценки экономического, технологического, технического, интеллектуального, кадрового и социального потенциала предприятий, применение которых позволяет выявить и учесть реальные проблемы, препятствующие достижению устойчивого положения в развитии исследуемых предприятий. Каждый индикатор представлен группой показателей, при этом состав показателей не является конечным и предполагает ввод в расчет дополнительных показателей, оказывающих влияние на устойчивость развития предприятий в рамках представленных индикаторов.

4. Представлена методика оценки и диагностики уровня устойчивости функционирования наукоемких производств внутри авиационного кластера. Она позволяет определить уровень устойчивости развития предприятия и отнести его к одному из возможных классов. Обоснован методологический подход к определению сводного уровня устойчивости предприятий внутри кластера.

5. Выделено пять классов устойчивости внутри кластера. Определены характеристики принадлежности объекта исследования к каждому из предлагаемых классов.

6. Обосновано использование метода классификации дискриминантного анализа при формировании модели оценки уровня устойчивости наукоемких производств авиационного кластера. Для подтверждения достоверности полученных результатов, проведено их сравнение с помощью применения двух инструментов: дискриминантного анализа, позволяющего провести классификацию с помощью функции расстояния и метода канонических функций, который строит такую функцию наблюдаемых величин, значение которой указывает на определенный класс.

7. Выполнена классификация выборки наукоемких производств сектора гражданского авиастроения потенциального авиационного кластера, результатом которой является вывод, что индикатор экономической безопасности в наибольшей степени влияет на уровень устойчивости развития компании.

8. Разработана модель оценки уровня устойчивости наукоемких производств авиационного кластера, решена задача интерпретации, т.е. имеющиеся в распоряжении показатели в составе индикаторов могут быть использованы для классификации, их достаточно и нет необходимости привлекать какие-либо другие. Построены классификационные функции. Представлена методология определения класса устойчивости для структурных элементов крупных производственных систем (авиационного кластера). Результатом применения модели является возможность построения прогноза принадлежности рассматриваемого предприятия к определенному классу устойчивости с определенной долей вероятности.

9. Построен алгоритм прогнозирования уровня устойчивости на основе применения аппарата дискретных цепей Маркова. Проанализирована зависимость принадлежности объекта исследования к классу устойчивости от вариации изменения ее индикатора. Проведен анализ воздействия выбранной стратегии развития предприятия на определение класса его принадлежности по уровню устойчивости. Предложена модель оптимального управления, в основе которой лежит выбор управляющих решений топ-менеджментом предприятия, регулирующих сочетание индикаторов устойчивости, представленных как ограничение целевой функции стоимости бизнеса.

10. Разработаны предложения по формированию организационно-экономического механизма управления развитием авиационного кластера, который является инструментарием управления горизонтально интегрированной структурой, на основе государственно-частного партнерства, взаимодействие элементов которого направлено на оптимизацию производственно-технологического цикла, повышение конкурентоспособности наукоемких производств кластера и укрепление национальной безопасности государства во внешней среде.

11. Разработан методологический подход принятия управленческих решений, направленный на достижение устойчивого развития наукоемких производств авиационного кластера.

Соответствие диссертации Паспорту научных специальностей. Диссертационная работа выполнена в рамках Паспорта научной специальности ВАК 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами - промышленность)» и соответствует п.1.1.2 «Формирование устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий» (п.1.1.25 «Методологические и методические подходы к решению проблем в области экономики, организации и управления отраслями и предприятиями машиностроительного комплекса»).

Теоретическая значимость настоящего исследования заключается в том, что в нем впервые сформулированы теоретико-методологические предложения в части создания условий обеспечения устойчивого развития наукоемких производств авиационного кластера, системного подхода к определению устойчивости и формирования инструментария оценки и диагностики уровня устойчивости их функционирования. Авторские разработки могут стать исходным материалом для дальнейших научных исследований в части формирования стратегии устойчивого развития сложных межотраслевых структур.

Практическая значимость выполненного исследования обусловлена его непосредственной направленностью на совершенствование процесса формирования инструментария оценки устойчивости развития наукоемких производств. Практическая значимость работы заключается в проработке научной проблемы и получении научных выводов, доведенных до уровня конкретных научно-обоснованных рекомендаций, способствующих внедрению методологии формирования устойчивого развития. Представленные в диссертации теоретические, методические и методологические разработки могут быть использованы в деятельности наукоемких производств, позволяя повысить обоснованность принимаемых управленческих решений.

Выводы и предложения, полученные в исследовании, представлены в виде четких рекомендаций федеральным органам управления и могут быть использованы при разработке концепции устойчивого развития кластера, а также при формировании региональных программ устойчивого социально-экономического развития.

Апробация научных результатов исследования. Основные научные положения, результаты и выводы, сформулированные в диссертации, докладывались и обсуждались на следующих международных и всероссийских конференциях: IX Международной научно-практической конференции «Европейская наука и технологии» (Мюнхен, Германия, 2014 г.); XIX Международной научно-практической конференции «Экономика, социология, право: новые вызовы и перспективы» (Москва, 2014 г.); Международной научно-практической конференции «Качество жизни в социально-экономических системах: теория, практика, управление» (Новосибирск, 2013

г.); IX Международной научно-практической конференции «Научная дискуссия: вопросы экономики и управления» (Москва, 2013 г.); VIII Международной научно-практической конференции «Дни науки – 2012» (Прага, Чехия, 2012 г.); Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Инновационное развитие экономики: проблемы и перспективы» (Рязань, 2012 г.); VII Международной научно-практической конференции «Образование и наука XXI века» (София, Болгария, 2011 г.); VI Международной научно-практической конференции «Современные проблемы гуманитарных и естественных наук» (Москва, 2011 г.); IV Всероссийской ежегодной научно-практической конференции преподавателей с международным участием «Актуальные проблемы экономики и управления в современном обществе» (Пермь, 2010 г.); II Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд» (Новосибирск, 2010 г.); II Международной научно-практической конференции «Проблемы развития инновационно-креативной экономики» (Москва, 2010 г.); V Международной научно-практической конференции «Интеллектуальные ресурсы и правовое регулирование инновационной экономики. Кадры и технологии» (Екатеринбург, 2009 г.).

Научные результаты апробированы и внедрены в практической деятельности Регионального научно-образовательного центра космических услуг (г. Рязань), что подтверждено актом о внедрении результатов диссертационной работы. Результаты исследования внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет» и используются в курсах «Инновационный менеджмент», «Планирование и прогнозирование» и других (также подтверждается актом о внедрении).

Отдельные теоретические положения и научно-практические разработки, представленные в исследовании, использовались при выполнении международного научного исследования: «Разработка концепции обеспечения экономической безопасности в условиях глобализации мировой экономики» (№ГР 0113U007516: Украина).

Связь с планом научных работ. Исследования выполнены в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»: «Разработка методов экономического обоснования инвестиционных программ инновационного развития, модернизации и кадрового обеспечения предприятий аэрокосмического комплекса» (№ ГР 01201254736).

Публикации. Автором опубликовано **41** печатная работа общим объемом **55,7** п.л., в том числе подготовленных лично автором – **36,8** п.л. По проблематике диссертации (лично и в соавторстве) опубликовано **39** печатных работ, в том числе **3** монографии, **15** научных статей в журналах, рекомендованных ВАК для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации составляет **53,7** п.л., в том числе подготовленных лично автором – **36** п.л.

Объем работы. Работа содержит 380 страниц основного машинописного текста, 7 приложений, 85 таблиц, 37 рисунков, 53 формулы. Список использованной литературы включает 369 наименования трудов отечественных и зарубежных авторов.

Структура диссертации. Диссертационная работа включает в себя введение, пять глав, в составе пятнадцати параграфов, заключения, списка использованной литературы и приложений.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении представлено обоснование выбора темы исследования и ее актуальность, проанализирована степень изученности темы, определены цель и основные задачи работы, сформулированы предмет и объект исследования, отражены научная новизна, степень апробации и практическая значимость полученных в исследовании результатов.

В первой главе «Анализ особенностей функционирования наукоемких производств России» представлен обзор общих тенденций к оценке сути и специфических особенностей функционирования наукоемких производств. Рассмотрены существующие методики расчета наукоемкости отечественной экономики, представлен обзор зарубежных и отечественных методик оценки уровня инновационного развития социально-экономических систем. Проведен анализ проблем современного развития наукоемких производств машиностроительного комплекса России в целом и авиационной отрасли в частности. Проанализированы существующие подходы, разработанные отечественными и зарубежными учеными в части формирования кластеров. Проведен обзор функционирующих в отечественной авиационной промышленности сложно структурированных систем. Представлена авторская трактовка понятия «авиационный кластер».

Во второй главе «Теоретические подходы к исследованию сущности устойчивого развития социально-экономических систем» проведен анализ работ зарубежных и отечественных ученых, а также нормативных документов регламентирующих основные признаки понятия «устойчивое развитие», а также методики его оценки. Представлен авторский взгляд на толкование этого понятия, применительно к авиационному кластеру. Рассмотрены направления формирования целевых функций оценки деятельности наукоемких производств внутри авиационного кластера, в зависимости от специфики их функционирования.

В третьей главе «Индикаторы оценки уровня устойчивости наукоемких производств авиационного кластера» определена терминология инструментария оценки устойчивости, индикатор рассмотрен как фактор достижения целей устойчивого развития, представлена структура целей и задач устойчивости наукоемких производств авиационного кластера, четко определены критерии отбора индикаторов в разрабатываемую методику и сформулированы ограничения по их применению, определен набор индикаторов и показателей, входящих в их состав.

В четвертой главе «Методология и инструментарий формирования устойчивого развития наукоемких производств авиационного кластера» исследованы и систематизированы существующие методы и методики оценки устойчивости социально-экономических систем. Предложена методика оценки уровня устойчивости наукоемкого производства, основанная на применении следующих индикаторов: экономической безопасности, технологической независимости, интеллектуальной привлекательности и социальной стабильности. Определены основные направления применения дискриминантного анализа для разработки инструментария оценки устойчивости. Предложен алгоритм процедуры оценки наукоемких производств авиационного кластера на предмет нахождения класса устойчивости.

В пятой главе «Моделирование и принципы управления устойчивым развитием наукоемких производств авиационного кластера» проведен анализ соответствия четырех индикаторов устойчивости гипотезе о законе нормального распределения. Оценена взаимная зависимость индикаторов устойчивости, представлены корреляционные матрицы пяти классов устойчивости. Выполнен дискриминантный анализ, отражающий зависимость индикаторов и конечного результата деятельности предприятий. В рамках метода канонических функций для каждого из пяти классов построены свои классифицирующие функции. Проведено сравнение результатов, полученных с помощью применения двух инструментов: дискриминантного анализа, позволяющего провести классификацию с помощью функции расстояния; метода канонических функций, который строит такую функцию наблюдаемых величин, значение которой указывает на определенный класс. Проведена процедура диагностики значений индикаторов устойчивости выборки из 150 предприятий, рассчитанных за четырехлетний период. Построен алгоритм прогноза устойчивости на основе использования аппарата дискретных цепей Маркова. Проведен анализ влияния выбранной стратегии развития предприятия на определение класса его принадлежности по уровню устойчивости. Представлена модель оптимального управления. Разработана методика выбора управляющих решений, принимаемых топ-менеджментом предприятий, учитывающая индикаторы устойчивости как ограничение целевой функции их деятельности. Разработаны предложения по совершенствованию организационно-экономического механизма управления авиационным кластером, четко определены ключевые функции субъекта управления – государственных органов власти.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

- **Обоснована необходимость создания авиационного кластера по принципу выстраивания полного технологического цикла создания конечного продукта авиастроения.**

Сегодня особую актуальность приобретает процесс формирования новых экономических структур, функционирование которых будет основано на максимизации экономического эффекта в результате кооперации, специализации и интеграции. Анализ существующих подходов к определению сути и содержания кластеризации экономики показал, что в современных условиях развития разветвленные сети предприятий, работающих в кооперации друг с другом, способны давать максимальный синергетический эффект. Однако в России, по-прежнему практически отсутствуют структуры, включающие единый технологический цикл производства какого-либо конкурентоспособного высокотехнологичного продукта.

Для определения современных особенностей структуризации отечественного научно-производственного комплекса подробнее рассмотрим функциональное построение авиационной отрасли. Так, сегодня ОАО «Объединенная авиационная корпорация» (ОАК) является центральным звеном в организационном устройстве стратегического развития авиационной отрасли. Изначально главным предназначением создания ОАК стал переход от действующей тогда структуры в виде самостоятельных авиационных предприятий с полным производственным циклом и недозагруженными производственными мощностями к новой индустриальной модели отрасли. Однако говорить об организационной универсальности в части замкнутости цикла производства конечного продукта в данной структуре нельзя, т.к. во-первых, в ОАК входят не все находящиеся на территории России предприятия авиастроения, а во-вторых, в структуру не включены предприятия многих смежных отраслей, участвующие в формировании техпроцесса производства авиационной техники.

Кроме того, стоит обратить внимание на единственный уже существующий на территории России Ульяновский авиационный кластер, который включает в себя авиастроительные и авиатранспортные предприятия, проектные и исследовательские организации, бизнес - структуры (страховые, сбытовые, посреднические и др.), образовательные учреждения, Правительство и Торгово-промышленную палату области. По сути, процесс формирования этого кластера объединяет в себе два принципа: территориальный и технологический. Однако, говорить о полноте состава, входящих в кластер предприятий в технологическом построении невозможно, т.к. во-первых, в составе рассматриваемого кластера преобладают компании не производящие продукт для его дальнейшего использования в производственно-технологическом цикле, а предоставляющие услуги – образовательные, лизинговые, страховые, информационные и другие; а, во-вторых, большинство

комплектуемых, используемых в процессе создания конечного продукта в кластере, закупается у зарубежных производителей и для этих целей в состав кластера включены посреднические организации (например, ООО «Руста-брокер», ООО ИПК «Халтек» и др.). Более того, в силу отличия специфики деятельности и разнонаправленности конечных целей компаний, входящих в состав Ульяновского кластера, подобрать единые индикаторы и оценить эффективность функционирования настоящей структуры Ульяновского кластера не предоставляется возможности.

Авиационная отрасль – это часть машиностроительного комплекса, обладающая высоким уровнем потенциала кластеризации. В исследовании впервые авиационный кластер представлен в виде структуры, сформированной по принципу выстраивания полного технологического цикла создания конечного продукта авиастроения, состоящей из независимых производящих компаний (НИИ, ОКБ, промышленных производящих и разрабатывающих предприятий), функционирующих в пределах общего последовательного процесса формирования стоимости. Структура предлагаемого нами авиационного кластера территориально будет ограничиваться только границами Российской Федерации.

Основными принципами кластеризации являются:

- создание единой структуры компетенций авиационной отрасли;
- формирование в рамках кластера полного производственно-технологического цикла изготовления авиатехники;
- межотраслевая кооперация;
- рост конкуренции компаний внутри кластера;
- повышение производительности труда внутри кластера;
- снижение затрат и повышение качества за счет эффекта синергии;
- консолидированное продвижение интересов участников.

Наиболее значимыми ограничениями в развитии кластерного построения авиационной промышленности являются следующие: отсутствие соответствующей нормативной базы, неразвитость механизмов государственно-частного партнерства, вертикальная интеграция предприятий, информационная закрытость.

На рис.1 представлена структура процесса разработки и создания конечного сложного научно-технического продукта. Структура авиационного кластера представлена в разрезе полного производственно-технологического цикла, включающего стадию НИОКР (в части прикладных исследований и разработок) и производственную стадию. Стадия НИОКР (в части фундаментальных исследований) как элемент не производящий продукт, а также стадии реализации и потребления как элементы формирования услуг на рынке в составе функционирования производящего кластера нами не рассматриваются.

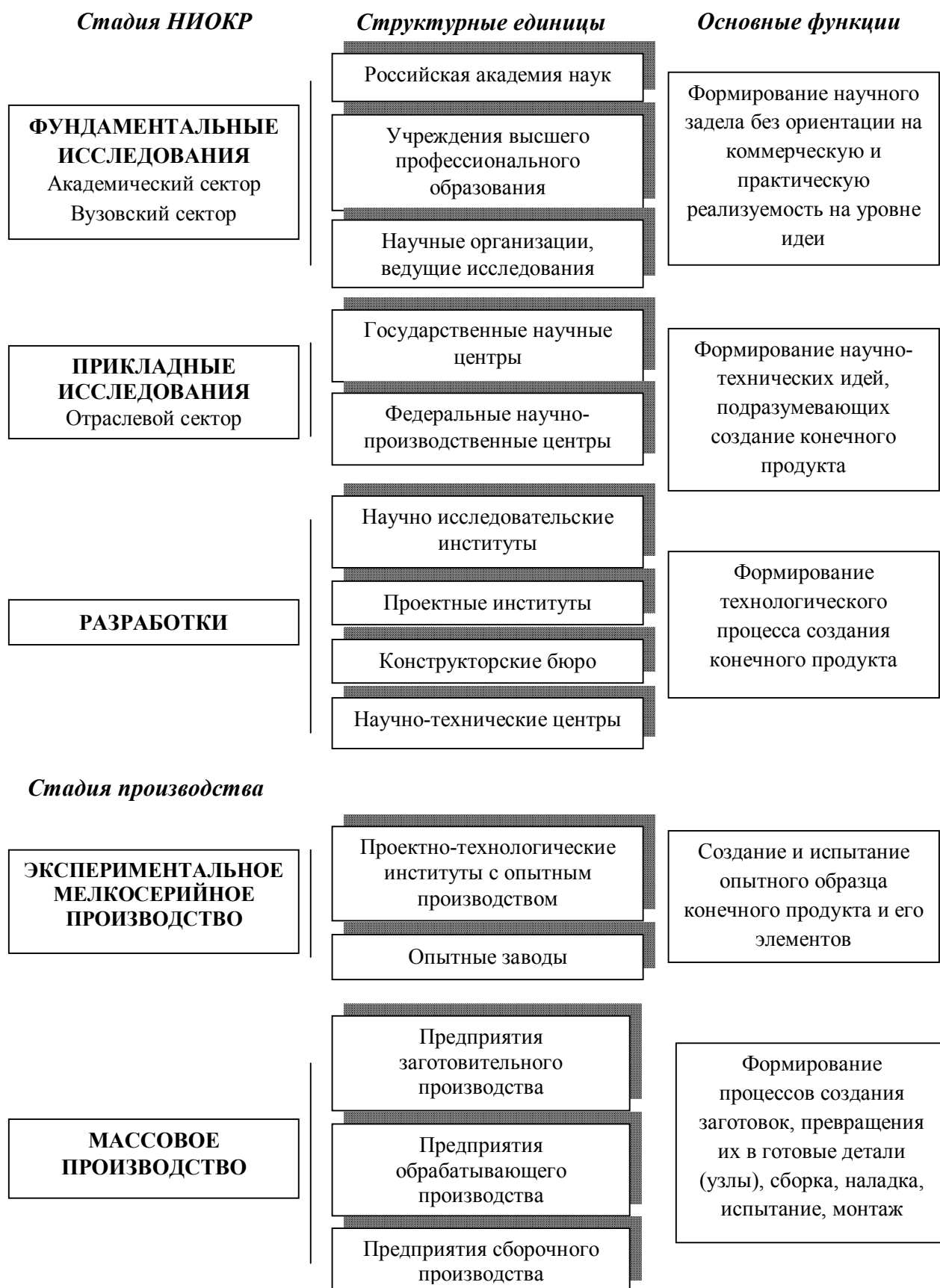


Рис.1. Структура процесса разработки и создания конечного сложного научно-технического продукта

Важно отметить, что в отношении компаний, потенциально способных войти в состав авиационного кластера, целесообразно учитывать специфические особенности их классификации, представленные на рис.2. Многообразие классификации компаний кластера объясняет различия в их целеполагании.



Рис.2. Классификация предприятий авиационного кластера

Научное производство, входящее в авиационный кластер, предлагается объединить в 3 группы, а именно:

- 1) предприятия, разрабатывающие и производящие непосредственно средства авиации (самолеты, вертолеты и т.д.);
- 2) предприятия, разрабатывающие и производящие комплектующие и материалы для предприятий типа 1;
- 3) предприятия, разрабатывающие и производящие оборудование, для формирования технологического процесса производства на предприятиях типа 1 и 2.

Считаем нецелесообразно включать в наукоемкий производящий кластер такие категории компаний как предприятия, специализирующиеся на оказании сервисных услуг, организации, занимающиеся коммерциализацией результатов деятельности наукоемких производств, маркетинговые и сбытовые компании, а также образовательные организации, находящиеся в функциональной зависимости с ранее выделенными тремя типами предприятий. Все эти

разновидности типологии деятельности организаций относятся к категории производителей услуг: образовательных, маркетинговых, сбытовых, логистических, консалтинговых, сервисных и т.п., целесообразно их объединить в другой кластер. Таким образом, мы рассматриваем кластер, производящий конечный товар, и кластер, производящий услуги по сопровождению производства конечного товара как два самостоятельных элемента, функционирующих в тесном сотрудничестве друг с другом.

Центром кластера должны стать предприятия 1 типа. Формирование подобного кластера основано на системном подходе, ориентированном на взаимодополняемое и взаимосвязанное функционирование различных типов деятельности - научно-технической, технологической, инновационной, производственной. Компаниями, входящими в данный кластер, должна быть создана реально функционирующая цепочка: «прикладное научно-техническое исследование – разработка – опытно-конструкторские работы – мелкосерийное производство – промышленное производство – рынок востребованной продукции».

Реализация наших предложений по формированию авиационного кластера позволит добиться следующих результатов:

- создание единой базы данных отечественных авиастроительных предприятий, разрабатывающих организаций, производителей комплектации к авиационной технике, разработчиков и производителей специализированного нестандартного технологического оборудования для обеспечения полного технологического цикла создания конечного продукта, что существенно упростит процесс налаживания необходимых кооперационных связей, к примеру, при размещении госзаказа через использование электронных площадок;

- сбор, анализ статистических данных в рамках единой структуры;
- диагностика состояния и степени востребованности каждого элемента функционирования кластера;

- мониторинг и прогнозирование перспектив развития кластера;
- формирование единого плана развития кластера и его элементов, включая точечную поддержку государством;

- оптимизация взаимоотношений с внешним рынком, с точки зрения расширения внутреннего производства комплектующих и сокращения зависимости национальной экономики от зарубежных товаропроизводителей.

Таким образом, кластер должен способствовать росту конкурентоспособности входящих в него компаний.

- **Систематизированы и уточнены специфические особенности понятийно-категориального значения категории «устойчивое развитие».**

В нашем понимании, устойчивость – это нахождение системы в пределах равновесного состояния на протяжении определенного временного промежутка. Причем равновесие системы может нарушаться, поэтому главной характеристикой устойчивости системы является ее способность под действием тех или иных внутренних факторов возвращаться из неравновесного состояния

обратно в равновесное. Стабильность – это неизменное состояние системы во времени. Поэтому рассматривая эти понятия в динамике следует учитывать: «устойчивость» всегда связана с «развитием», а «стабильность» - со «стагнацией». Стагнация – это застой экономических процессов во времени. Развитие – это постоянный процесс совершенствования экономической системы, основной характеристикой этого процесса является цикличность, которая представляет собой смену фаз – рост, спад, стагнация, оживление.

Устойчивость авиационного кластера – это характеристика развития наукоемких производств внутри кластера, позволяющая им разрабатывать и изготавливать конечный продукт, находясь в единой технологической цепочке без привлечения сторонних предприятий, функционирующих за пределами кластера, что и является основным фактором сохранения равновесия в траектории своего развития. Устойчивость нельзя представить в качестве целевой функции развития компаний.

Сегодня в России (как и во всем мире) используются два подхода к выражению эффективности деятельности корпораций: для коммерческих – это стоимость бизнеса, выражаемая для публичных компаний (применительно к авиационному кластеру – это сравнительно малое количество компаний) - капитализацией, для непубличных (в авиационном кластере – их большая часть) – стоимостью бизнеса, рассчитанной одним из трех известных подходов. При этом основной целью деятельности некоммерческих корпораций авиастроения является достижение необходимого уровня обороноспособности страны. Поэтому, рассматривая возможность применения стоимости бизнеса как целевой функции развития производств авиационного кластера, следует отметить, что она имеет первостепенное значение только для частных компаний сектора гражданской авиации. Для предприятий государственных и работающих на нужды оборонного комплекса эта функция имеет второстепенное значение (либо при определенных условиях равнозначное), для этой категории предприятий приоритетным является выполнение государственного заказа и обеспечение национальной безопасности.

Структура основных внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на величину стоимости наукоемких производств внутри авиационного кластера представлена на рис.3.

Задача планирования устойчивого развития наукоемких производств авиационного кластера заключается в планировании формирования такого воздействия субъекта управления (государства, менеджмента наукоемких производств авиационного кластера) на объект управления (непосредственно наукоемкие производства), при котором будет возможным достижение максимума их рыночной стоимости при ограничениях по ресурсам (финансовым, кадровым, интеллектуальным и т.п.).

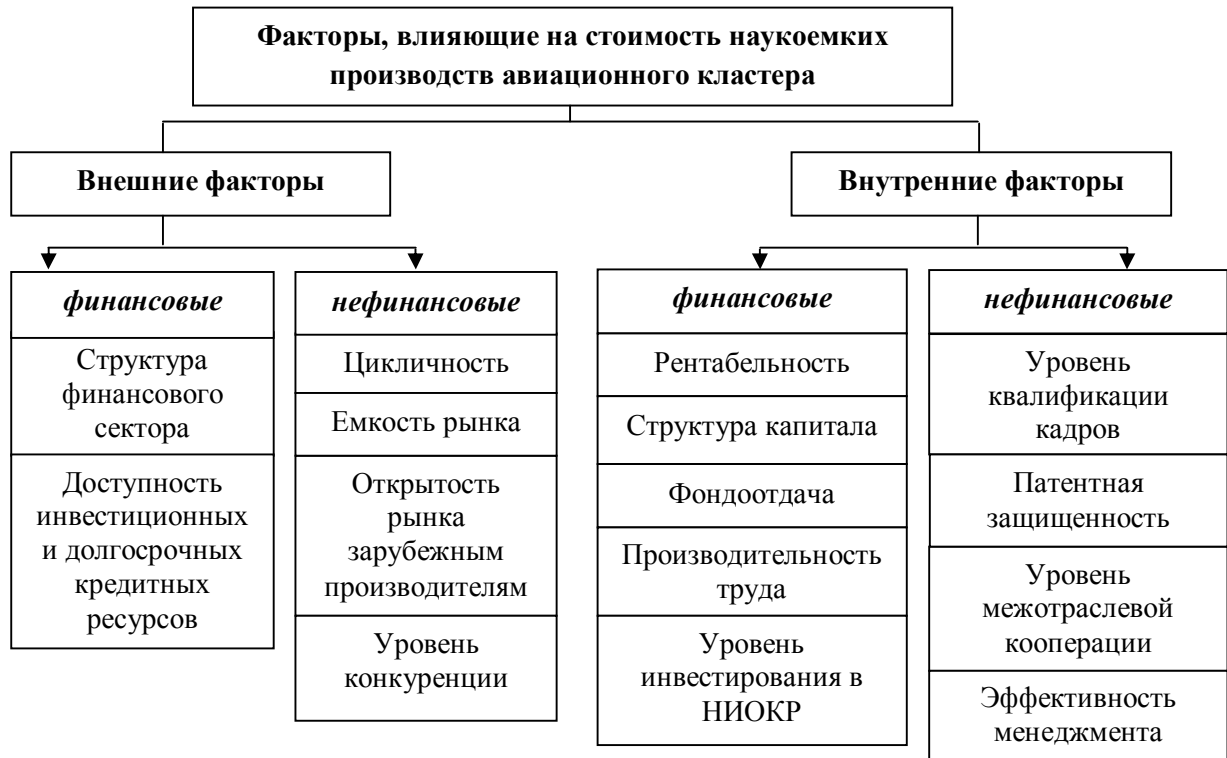


Рис.3. Факторы, влияющие на стоимость наукоемких производств авиационного кластера

Процесс формализации оптимизационной задачи управления планированием устойчивости развития элементов авиационного кластера представлен в виде целевой функции и ограничений к ней (1):

$$V_{\text{непак}} = \sum_{n=1}^3 k_n * N_n * V_n * (\bar{X}^t + \Delta \bar{X}^t) \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq U * (\bar{X}^t + \Delta \bar{X}^t) \leq 1 \\ R_{\min} \leq R * (\bar{X}^t + \Delta \bar{X}^t) \leq R_{\max} \\ K_{\min} \leq K * (\bar{X}^t + \Delta \bar{X}^t) \\ D_{\min} \leq D * (\bar{X}^t + \Delta \bar{X}^t) \leq D_{\max} \\ A_{\min} \leq A * (\bar{X}^t + \Delta \bar{X}^t) \\ \dots \end{array} \right. \quad (1)$$

где $V_{\text{непак}}$ – стоимость наукоемкого производства авиационного кластера;
 n – количество применяемых подходов к оценке стоимости;
 k_n – коэффициент, характеризующий степень значимости используемого подхода n для оценки;

N_n – коэффициент, характеризующий степень надежности оценки стоимости наукоемких производств используемым подходом n ;

V_n – рыночная стоимость наукоемких производств авиационного кластера, рассчитанная с применением n -ого подхода;

\bar{X}^t – вектор ожидаемых инвесторами параметров, определяющих величину стоимости и уровень развития наукоемких производств кластера в период времени t ;

ΔX^t – отклонение параметров, измеряющих величину стоимости и уровень развития от ожидаемого в период времени t ;

U, R, K, D, A – показатели (индикаторы), характеризующие устойчивость, структуру капитала, уровень кооперации, эффективность менеджмента, качество активов и другие возможные ограничения.

Критерием оптимизации является показатель стоимости наукоемких производств авиационного кластера, вектор же $\bar{\Delta X}^t$ формируется под действием менеджмента компаний, реализация мероприятий которых приведет к максимизации их стоимости. Однако следует учитывать, что не все факторы, влияющие на положительную либо отрицательную динамику величины стоимости, являются управляемыми менеджментом, а игнорирование последних может в последствие привести к принятию необоснованных решений.

Таким образом, процедура планирования устойчивого развития наукоемких производств авиационного кластера (в частности, коммерческих и непубличных) включает следующие этапы:

- формирование иерархического построения факторов, влияющих на величину стоимости бизнеса;
- построение системы ограничений;
- обоснование подхода и метода оценки;
- определение настоящей стоимости бизнеса;
- определение ожидаемой величины стоимости;
- формирование стратегии с учетом ожиданий собственников;
- поиск оптимальной стратегии устойчивого развития.

• Обоснованы критерии отбора индикаторов, измеряющих уровень устойчивости наукоемких производств внутри авиационного кластера.

В результате проведенного анализа теоретических подходов к оценке сущности понятия «устойчивое развитие» важнейшей проблемой на пути разработки инструментария диагностики уровня устойчивости любой социально-экономической системы является отсутствие многокомпонентной системы измерений для качественной и количественной оценки этого сложного комплексного процесса. Мировой опыт в части методических рекомендаций оценки устойчивого развития социально-экономических систем в отношении

России применить в чистом виде невозможно, т.к. страдает качество и масштабы отечественной статистики, существуют кардинальные различия в трактовках ключевых элементов устойчивости, в международных методиках широко представлены экспертные и качественные оценки.

Анализ существующих подходов к измерению устойчивости показал, что на макроэкономическом уровне наиболее полно отражены инструменты оценки экологической устойчивости, а на микроэкономическом – финансовой устойчивости, другие характеристики функционирования систем представлены недостаточно полно и комплексно. Важно сделать акцент на том, что авиационная отрасль и другие смежные отрасли машиностроительного комплекса, потенциально входящие в авиационный кластер, не оказывают существенного негативного влияния на уровень экологической безопасности. Соответственно считаем, что процесс перехода экономики авиационного кластера на путь устойчивого развития неправильно идентифицировать с первостепенным решением экологических проблем. Целесообразно рассматривать проблематику измерения уровня устойчивости развития наукоемких производств внутри авиационного кластера через оценку специфических индикаторов, характеризующих конкурентные преимущества их деятельности.

Под понятием «индикатор» мы подразумеваем инструмент, способный адекватно отражать перспективы развития исследуемой системы и быть при этом функционально значимым. Основными функциями индикаторов при формировании траектории устойчивого развития РФ в целом и авиационного кластера в частности являются:

- 1) создание инструментария управления процессом устойчивости;
- 2) взаимосвязь с целями и задачами государственного (регионального) стратегического значения;
- 3) определение и представление всех ключевых целей и задач функционирования наукоемких производств внутри кластера;
- 4) формирование исходной информационной базы для дальнейшего планирования и прогнозирования развития кластера.

Критерии отбора индикаторов устойчивого развития авиационного кластера должны соответствовать следующим требованиям:

- структура индикаторов (и входящих в них показателей) должна представлять общие для всех предприятий кластера проблемы;
- индикаторы должны учитывать все значимые характеристики функционирования предприятий внутри авиационного кластера, а именно: экономическую, производственно-технологическую, кадровую, социальную;
- наличие возможности количественного выражения индикатора;
- индикаторы (и входящие в них показатели) должны отвечать единым требованиям - быть достоверными и доступными.

Ограничения по применению индикаторов устойчивого развития обусловлены действием следующих факторов:

- отсутствие программ развития на уровне государства и регионов, учитывающих индикаторы устойчивого развития предприятий;

- временной период рассмотрения динамики индикаторов;
- различия в весомости ценности и интерпретации показателей, используемых в процессе вычисления индикаторов;
- зона охвата, достоверность и доступность исходных данных для расчета индикаторов;
- ограниченность набора индикаторов и отсутствие механизма учета дополнительных индикаторов, либо показателей внутри существующих индикаторов.

Индикаторы, характеризующие уровень устойчивости наукоемких предприятий с учетом их специфики, сгруппированы по четырем направлениям: экономическая безопасность; технологическая независимость; интеллектуальная привлекательность; социальная стабильность.

Индикатор экономической безопасности рассматривается как инструмент измерения качества использования ресурсов для предотвращения неустойчивого функционирования, обеспечения устойчивого развития наукоемкого производства и характеризует уровень устойчивости предприятия с точки зрения оценки его финансового и ресурсного потенциала. При этом следует сделать акцент на том, что внутренняя устойчивость наукоемких производств авиационного кластера предельно низка, т.к. их деятельность связана с высоким риском, цикличностью развития и характеризуется наличием длительного временного лага между сроком вложения в разработку и сроком окупаемости и возврата средств. Поэтому целесообразно при анализе показателя экономической безопасности использовать нормативный подход в долгосрочном аспекте.

Индикатор технологической независимости характеризует способность наукоемкого предприятия самостоятельно разрабатывать, производить и внедрять на внешний и внутренний рынки собственные конкурентоспособные производственные технологии. Индикатор оценивает уровень развития научного, производственно-технологического и маркетингового потенциала.

Индикатор интеллектуальной привлекательности – это совокупность внутренних показателей функционирования компании, которые отражают условия привлечения, адаптации и развития интеллектуальных научно-производственных кадров. Индикатор характеризует наличие и уровень ресурсов, которые фактически являются частью капитала компании, используются ею в бизнесе и определяют конкурентные преимущества.

Индикатор социальной стабильности – это инструмент оценки обеспечения кадрового потенциала предприятия необходимыми условиями для высокопроизводительного и эффективного труда, т.е. индикатор характеризует уровень качества жизни человеческого капитала наукоемких компаний.

• **Представлена методика оценки и диагностики уровня устойчивости функционирования наукоемких производств внутри авиационного кластера.**

Каждый индикатор устойчивости представлен группой показателей. Главными критериями отбора показателей, характеризующих индикаторы устойчивости в рамках кластера, являются:

- важность и значимость показателей для обеспечения устойчивости развития;
- показатели должны отражать проблемы кластерного уровня;
- показатели должны быть представлены в виде количественной величины;
- показатели должны быть однородными и положительными;
- сопоставимость показателей уровня устойчивости;
- возможность анализировать показатели в динамике.

Важно отметить, что в состав исследуемого авиационного кластера входят предприятия производители авиатехники военного, а также гражданского назначения. Методы и методики их объединения по классам устойчивости едины, однако, в силу закрытости и ограниченности доступа к показателям функционирования предприятий военно-специализированного авиационного, практический расчет по предлагаемой методике будет осуществляться по части предприятий-производителей авиационной продукции гражданского назначения, а также предприятий смежных отраслей, потенциально способных участвовать в процессе создания этой продукции.

Анализ современной литературы и данных опроса руководителей некоторых предприятий привел к следующему пониманию содержания индикаторов устойчивости. В табл.1 представлены показатели в составе каждого из четырех индикаторов и их пороговые значения при оценке уровня устойчивости. Наличие пороговых и эталонных значений по каждому показателю соответствуют вербально-числовой шкале Харрингтона.

Значение каждого качественного или количественного показателя внутри индикатора будет варьировать от 0 до 1. Результаты, полученные по всем компаниям, будут проранжированы: если значение показателя находится в диапазоне устойчивого состояния (нормальный уровень устойчивости), ему присваивается ранг 1; если частично устойчивого (критический уровень устойчивости) – ранг 0,5; если неустойчивого состояния (кризисный уровень устойчивости) – ранг 0. Стремление показателей уровня устойчивости к 1 в динамике будет определять устойчивость функционирования предприятия, а также станет гарантией эффективной реализации экономических интересов, как самого предприятия, так и его партнеров.

При формировании методики оценки уровня устойчивости развития наукоемких производств использовались данные 150 разрабатывающих и производящих предприятий - потенциальных участников авиационного кластера. Исходные данные о деятельности этих предприятий были взяты из Системы комплексного раскрытия информации и новостей СКРИН, по ним вычислены 22 показателя.

Таблица 1.

Индикаторы устойчивости развития наукоемких производств

Наименование показателя	Нормальный уровень устойчивости наукоемкого производства <i>устойчиво</i>	Критический уровень устойчивости наукоемкого производства <i>частично устойчиво</i>	Кризисный уровень устойчивости наукоемкого производства <i>неустойчиво</i>
<i>Индикатор экономической безопасности</i>			
Коэффициент концентрации собственного капитала (коэффициент автономии)	1-0,8	0,79-0,6	Менее 0,59
Коэффициент конкурентоспособности (доля экспортируемых инноваций)	1-0,5	0,49-0,1	Менее 0,09
Коэффициент маневренности собственного капитала	1-0,7	0,69-0,4	Менее 0,39
Коэффициент структуры долгосрочных вложений	0-0,3	0,31-0,5	Более 0,51
Коэффициент финансовой устойчивости	1-0,8	0,79-0,5	Менее 0,49
Фондоотдача	Более 10	9-1	Менее 0,9
Коэффициент износа ОПФ	Менее 0,3	0,31-0,5	Более 0,51
Коэффициент интенсивности обновления ОПФ	Более 0,2	0,19-0,1	Менее 0,09
Реальный уровень загрузки производственных мощностей	1-0,9	0,89-0,7	Менее 0,69
Уровень рентабельности производства	Более 1	0,99-0,5	Менее 0,49
<i>Индикатор технологической независимости</i>			
Наукоемкость производства	Более 0,4	0,39-0,2	Менее 0,19
Коэффициент инвестирования НИОКР	Более 0,3	0,29-0,1	Менее 0,9
Собственная патентная защищенность	1-0,6	0,59-0,4	Менее 0,39
Показатель освоения инноваций	Более 0,6	0,59-0,4	Менее 0,39
Рентабельность коммерческих расходов	Более 1	0,99-0,5	Менее 0,49
Показатель зависимости от внешних исполнителей	Менее 0,3	0,31-0,5	Более 0,51
<i>Индикатор интеллектуальной привлекательности</i>			
Наукоемкость труда	Более 0,4	0,39-0,2	Менее 0,19
Возрастной уровень научного кадрового потенциала	Менее 45	От 46 до 55	Более 56
<i>Индикатор социальной стабильности</i>			
Уровень стабильности кадров	0-0,1	0,11-0,2	Более 0,2
Уровень профессиональной подготовки	Более 0,3	0,29-0,1	Менее 0,09
Уровень оплаты труда	Более 1	0,99-0,7	Менее 0,69
Уровень социальной неудовлетворенности	0	0,1-0,3	Более 0,31

Важно отметить, что в исследовании мы используем именно тот состав показателей, которые явились наиболее значимыми для оценки устойчивости, по мнению опрошенных руководителей ряда производственных предприятий, а также доступными для расчета, с точки зрения содержания современной статистической отчетности. Мы не претендуем на окончательность набора исходных показателей, используемых для расчета индикаторов устойчивости, и допускаем при необходимости введение в состав индикаторов новых показателей.

- **Выделено пять классов устойчивости внутри кластера. Определены характеристики отнесения объекта исследования к каждому из предлагаемых классов.**

Просчитав сумму рангов по каждому предприятию и разделив ее на количество показателей, по каждому предприятию имеем рейтинг. На основании диапазонов пороговых значений, представленных в табл.2, каждое предприятие принадлежит к тому или иному классу, при этом интервалы оценки уровня устойчивости соответствуют вербально-числовой шкале Харрингтона.

Таблица 2.

Итоговая таблица сводных пороговых показателей

Уровень устойчивости предприятия	Значение
Устойчивое предприятие (ПрВуУст)	1 – 0,8
Потенциально устойчивое предприятие (ПрПтУст)	0,79 – 0,6
Предприятие среднего уровня устойчивости (ПрСрУст)	0,59 – 0,4
Потенциально неустойчивое предприятие (ПрПтНус)	0,39 – 0,2
Неустойчивое предприятие (ПрНеУст)	0,19 – 0

Алгоритм, заложенный в предлагаемую нами методику, представляет собой ряд последовательных шагов и изображен на рис.4.

- **Обосновано использование дискриминантного анализа в качестве инструмента классификации уровней устойчивости.**

Для обеспечения диагностики уровня устойчивости наукоемких производств авиационного кластера очень важно построить решающее правило, позволяющее отнести то или иное оцениваемое предприятие к одному из возможных классов устойчивости. В качестве инструмента построения модели оценки устойчивости нами был выбран дискриминантный анализ. С методической точки зрения, для решения поставленной в исследовании задачи дискриминантный анализ предоставляет два инструмента, так называемого разведочного анализа. Во-первых, дискриминантный анализ позволяет провести классификацию с помощью функции расстояния, т.е. измеряется расстояние от испытуемого объекта до классов, и приписывается тому классу, к которому он ближе. Во-вторых, предоставляет возможность использовать метод канонических функций (переменных), в результате чего будут построены такие функции наблюдаемых величин, значения которых укажут на принадлежность к определенному классу. Основной целью дискриминации является нахождение такой линейной комбинации переменных, которая бы оптимально разделила рассматриваемые группы.

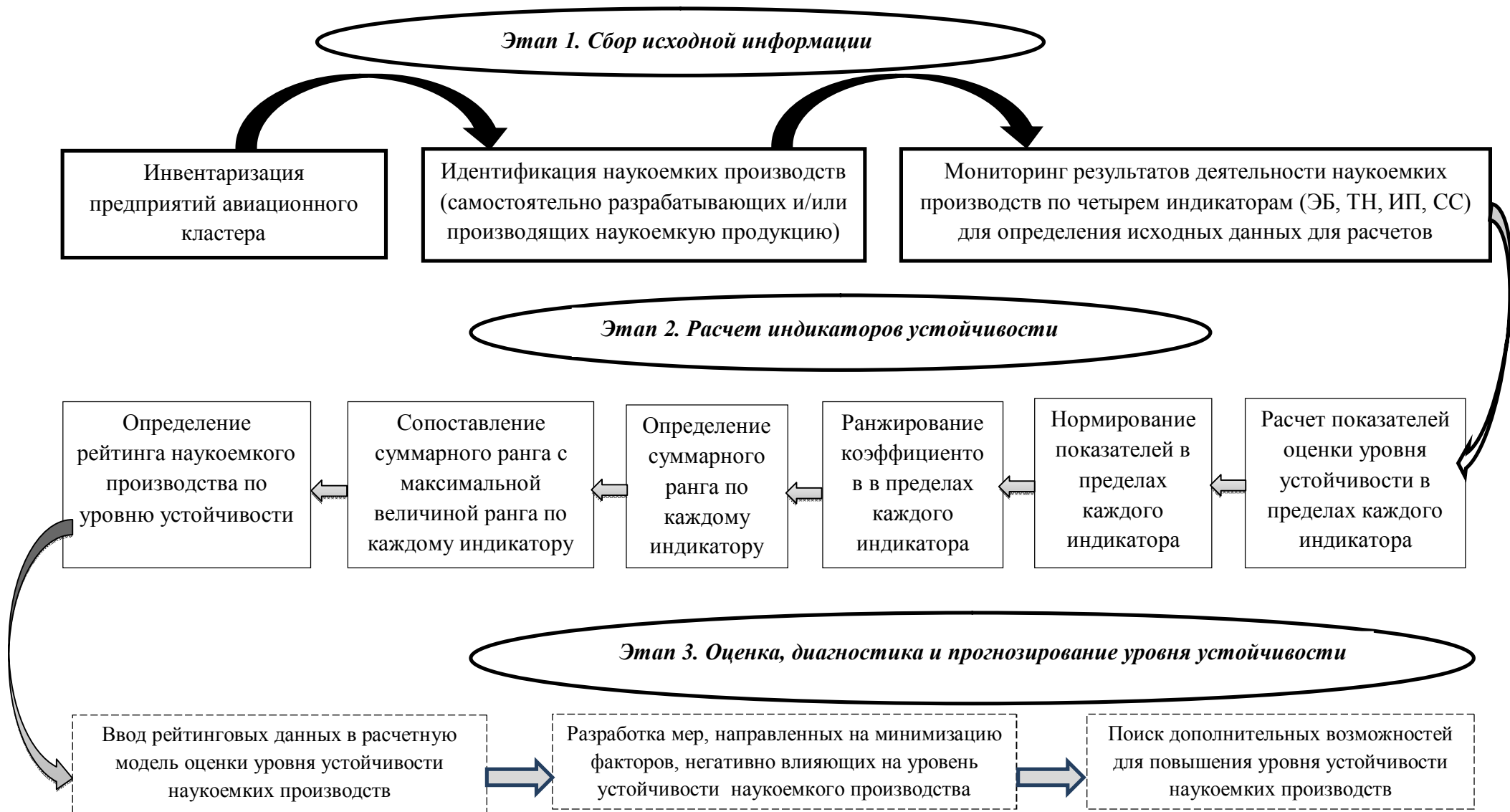


Рис.4. Алгоритм процедуры оценки уровня устойчивости наукоемких производств авиационного кластера

Введем следующие обозначения:

g - число групп, категорий или классов разбиения; в нашем случае количество классов известно и равно пяти (табл.2);

p - число наблюдаемых величин (дискриминантных переменных);

$n^{(s)}$, $s = 1, 2, \dots, g$ - число наблюдений в s -й группе;

$n = \sum_{s=1}^g n^{(s)} = 150$ - общее число наблюдений по всем группам (объектов);

$x_{im}^{(s)}$ - наблюдаемое значение координаты (переменной) i для m -го наблюдения в s -й группе;

индекс i - порядковый номер координаты; верхний индекс нумерует группу или класс, первый нижний индекс - порядковый номер координаты или компоненты наблюдения, второй нижний индекс - порядковый номер наблюдения в группе (номер объекта);

$\bar{x}_i^{(s)}$ - среднее значение переменной i в s -й группе;

\bar{x}_i - среднее значение переменной i по всем группам;

$\bar{X}^{(s)}$ - вектор средних значений в s -й группе;

\bar{X} - вектор средних значений во всей наблюдаемой совокупности;

T - общая сумма квадратов относительно общей средней;

$W^{(s)}$ - внутригрупповая сумма квадратов относительно средней групповой, ее размерность совпадает с размерностью матрицы T ;

W - усредненная сумма внутригрупповых сумм квадратов относительно средней групповой, ее размерность совпадает с размерностью матрицы T .

Для корректного применения дискриминантного анализа:

1. число групп: $g \geq 2$;

2. число объектов в каждой группе: $n^{(s)} \geq 2$, $s = 1, 2, \dots, g$, ограничение связано с необходимостью расчета суммы квадратов отклонений от средних внутри каждого класса;

3. число дискриминантных переменных: $1 \leq p < n-2$, ограничение связано с расчетом межгрупповых дисперсий и применением критерия Фишера для сравнения дисперсий;

4. дискриминантные переменные измеряются в интервальной шкале.

Будет рассмотрен случай отнесения случайно выбранного нового объекта $X = (x_1 \ x_2 \ \dots \ x_p)^T$ к одной из групп (классов) $G^{(s)}$, $s = 1, 2, \dots, g$, $g \geq 2$. Пусть $f^{(s)}(X)$ - плотность распределения X в $G^{(s)}$ и $q^{(s)}$ - априорная вероятность того, что вектор X принадлежит к группе $G^{(s)}$. Предполагается, что сумма априорных вероятностей:

$$\sum_{s=1}^g q^{(s)} = 1.$$

Условием нормировки является выбор всех этих вероятностей равными, либо пропорциональными численности групп. Проведя необходимые вычисления, получим оценку классифицирующих функций (простой дискриминантной функции Фишера) (2):

$$d^{(s)}(X) = b^{(s)}_0 + b^{(s)}_1 x_1 + b^{(s)}_2 x_2 + \dots + b^{(s)}_p x_p + \ln q_s, \quad s = 1, 2, \dots, g \quad (2)$$

где $b^{(s)} = (b^{(s)}_1 \ b^{(s)}_2 \ \dots \ b^{(s)}_p)$, $b^{(s)}_0$ – коэффициенты s -ой классифицирующей функции объекта

Объект $X = (x_1 \ x_2 \ \dots \ x_p)^T$ относится к классу $G^{(s)}$, у которого значение $d^{(s)}(X)$ оказывается наибольшим. Коэффициенты классифицирующих функций удобнее вычислять по скалярным выражениям (3):

$$b^{(s)}_i = (n - g) \sum_{j=1}^h (W^1)_{ij} \bar{x}^{(s)}_j, \quad s = 1, 2, \dots, g \quad (3)$$

где $b^{(s)}_i$ коэффициент для переменной i в выражении, соответствующему классу s , $(W^1)_{ij}$ обратный элемент внутригрупповой матрицы сумм попарных произведений W . Постоянный член находится по формуле (4):

$$b^{(s)}_0 = - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^h b^{(s)}_j \bar{x}^{(s)}_j, \quad s = 1, 2, \dots, g \quad (4)$$

Функции, определяемые соотношением (2) с коэффициентами (3,4), называются "простыми классифицирующими функциями" потому, что они предполагают лишь равенство групповых ковариационных матриц и не требуют других дополнительных свойств.

Рассматривая процесс классификации с помощью функций расстояния, следует отметить, что выбор функции – это способ введения меры сходства для векторов объектов. В условиях, когда переменные коррелированы, измерены в разных единицах, имеют различные стандартные отклонения целесообразно применить выборочное расстояние Махаланобиса (5):

$$D^2(X|G^{(s)}) = (n-g) (X - \bar{X}^{(s)})^T W^1 (X - \bar{X}^{(s)}), \quad s = 1, 2, \dots, g \quad (5)$$

где X представляет объект с p переменными.

Таким образом, при использовании функции расстояния, объект относится к той группе, для которой расстояние $D^2(X|G^{(s)})$ наименьшее.

• **Выполнена классификация выборки наукоемких производств сектора гражданского авиастроения потенциального авиационного кластера. Построены классификационные функции.**

Обработка данных и расчет модели оценки устойчивости проводился с использованием пакетов прикладных программ MS Excel, Statsoft Statistica v10.1. Данные, представленные в табл.3, позволяют сделать вывод о том, что,

во-первых, переменные, включенные в модель и характеризующие процесс классификации, выбраны правильно, во-вторых, что изменение первой переменной (экономической безопасности), включенной в модель, в наибольшей степени влияет на классификацию, вторая по значимости переменная – это технологическая независимость, а остальные две переменные тоже важны, но не проявили себя в должной мере.

Таблица 3.

Сводная таблица дискриминантного анализа

	Wilks' - Lambda	Partial - Lambda	F-remove	p-value	Toler.	1-Toler. - (R-Sqr.)
Экономическая безопасность	0,142613	0,277638	92,36453	0,000000	0,792678	0,207321
Технологическая независимость	0,094658	0,418296	49,36819	0,000000	0,754538	0,245462
Социальная стабильность	0,046545	0,850674	6,23163	0,000120	0,974928	0,025072
Интеллектуальная привлекательность	0,047319	0,836769	6,92508	0,000040	0,899980	0,100020

Пояснения к табл. 3:

Статистика Wilks'-Lambda – стандартная статистика Уилкоксона, которая применяется для исследования статистической значимости текущей модели, в табл. 3 переменные расположены в порядке убывания их вклада в процедуру классификации. Статистика Partial-Lambda – это статистика Wilks'-Lambda, учитывающая только вклад этой переменной в различие групп или аналог частного коэффициента корреляции. Поскольку значение 0 статистики означает совершенное различие, то чем меньше значение в этом столбце, тем более сильно различие с этой переменной. Статистика F-remove – преобразование статистики Wilks'-Lambda в F-статистику. Toler. – уровень сходимости. 1-Toler. – (R-Sqr.) – рассчитанное значение коэффициента множественной корреляции каждой переменной относительно других, включенных в модель.

Далее следует выполнить канонический анализ и найти канонические переменные, результат построения классификационных функций приведен в табл.4.

Таблица 4.

Выражения для классификационных функций

Класс	Функция
ПрВуУст	$d^{(1)}(X) = -190,496 + 23,099*ЭБ + 20,964*ТН + 13,320*СС + 16,291*ИП$
ПрСрУст	$d^{(2)}(X) = -60,006 + 12,419*ЭБ + 11,769*ТН + 8,030*СС + 10,188*ИП$
ПрПтНус	$d^{(3)}(X) = -29,324 + 8,416*ЭБ + 7,472*ТН + 6,169*СС + 7,451*ИП$
ПрПтУст	$d^{(4)}(X) = -121,702 + 17,804*ЭБ + 17,158*ТН + 10,632*СС + 14,143*ИП$
ПрНеУст	$d^{(5)}(X) = -7,729 + 3,505*ЭБ + 3,541*ТН + 2,832*СС + 3,589*ИП$

Таким образом, подставляя данные расчетов по четырем индикаторам, характеризующим уровень устойчивости исследуемого предприятия, мы можем определить принадлежность его к конкретному классу.

Для проверки точности классификации применены классификационные функции к тем объектам, по которым они были получены. По доле правильно классифицированных объектов можно оценить точность процедуры классификации. Результаты такой классификации представлены в виде классификационной матрицы, отражены в табл.5 и свидетельствуют о хорошей разделительной способности. По диагонали здесь выделены ячейки, в которых

указано количество правильно классифицированных объектов. Процент правильной классификации объектов является дополнительной мерой различий между группами и ее можно считать наиболее подходящим инструментом дискриминации.

Таблица 5.

Классификационная матрица

	Правильно классифицированных предприятия, (%)	ПрВуУст - p=0,1200	ПрСрУст - p=0,4133	ПрПтНус - p=0,2400	ПрПтУст - p=0,1067	ПрНеуст - p=0,1200
ПрВуУст	100,0000	18	0	0	0	0
ПрСрУст	98,3871	0	61	1	0	0
ПрПтНус	100,0000	0	0	36	0	0
ПрПтУст	100,0000	0	0	0	16	0
ПрНеУст	100,0000	0	0	0	0	18
Total	99,3333	18	61	37	16	18

По данным табл.5 можно сделать вывод о том, что в классах «ПрВуУст», «ПрПтУст», «ПрПтНус», «ПрНеУст» предсказание точное и составляет 100% объектов. В классе же «ПрСрУст» правильно предсказан 61 объект и только один объект отнесен к классу «ПрПтНус». Анализ неправильно классифицированного предприятия показал, что у него классификация не соответствует эталонному значению и понижена на одну позицию.

- **Разработана модель оценки уровня устойчивости наукоемких производств авиационного кластера, решена задача интерпретации.**

Рассчитаем фактически полученные дискриминантные функции, чтобы показать, как значения четырех индикаторов определяют распределение предприятий между различными классами. В случае двух классов достаточно одной дискриминантной функции. Для пяти классов следует построить одну функцию для различения первого класса и остальных четырех. Вторая функция оценивает различия между вторым классом и оставшимися тремя и так далее. Таким образом, необходимо оценить четыре дискриминантных функции.

Последовательность переменных, по которым выполняется дискриминация, определяется условиями наибольшей эффективности: первая функция осуществляет наибольшее различие, вторая реализует остаточные различия, которые остались после применения первой функции и так далее. Это значит, что первая дискриминантная функция строится как линейная комбинация переменных, при которой достигается наибольший эффект различения классов. Вторая дискриминантная функция обеспечивает более скромный эффект различения. Общее количество дискриминантных групп равно количеству классов без одного, либо количеству переменных, в зависимости от того, чего меньше. В нашем случае это число равно четырем.

Таким образом, в распоряжении существует два набора величин, между которыми имеется определенная связь:

1) наблюдаемые переменные по каждому предприятию, их четыре - это относительные переменные или точнее категоризованные;

2) классификация предприятий, здесь одна переменная – это класс - она порядковая или ранжированная.

С теоретической точки зрения, в нашем распоряжении имеется два набора наблюдаемых величин: $X=(x_1 \ x_2 \ \dots \ x_p)^T$ – переменные, характеризующие состояние предприятия и Y – класс предприятия. Мы исследуем зависимости между взвешенными линейными комбинациями переменных.

Основная задача - это определение весов или коэффициентов линейных комбинаций. Линейные комбинации, во-первых, должны слабо коррелировать друг с другом, во-вторых, подбор коэффициентов следует обусловить максимальной коррелированностью двух наборов или множеств переменных. Линейные комбинации определяют канонические переменные, квадрат корреляции между двумя каноническими переменными называется каноническим корнем. С точки зрения исследователя, линейные комбинации – фактические (скрытые) переменные, отражающие и количественно описывающие наблюдаемые явления классификации. Поскольку второй набор (классификационные группы) включает только одну переменную (класс), то достаточно только одной канонической переменной (линейной комбинации), следующие же линейные комбинации позволят учесть сложную структуру наблюдаемого явления.

При вычислении корней необходимо начать анализ с максимально коррелированных линейных комбинаций. Для следующих корней каждая последующая каноническая переменная объясняет (измеряет) свою оставшуюся долю изменчивости. Такой последовательный подход позволяет построить некоррелированные переменные, объясняющие все меньшую и меньшую долю изменчивости.

Формула (6) представляет собой основное соотношение, которое описывает пару функций. В правой части линейная комбинация наблюдаемых (независимых) переменных, а в левой части – линейная комбинация зависимых переменных:

$$\alpha_0 + \alpha_1 f_{i1}^{(s)} + \alpha_1 f_{i2}^{(s)} + \dots + \alpha_1 f_{iq}^{(s)} = \beta_0 + \beta_1 x_{i1}^{(s)} + \beta_2 x_{i2}^{(s)} + \dots + \beta_p x_{ip}^{(s)} \quad (6)$$

Поскольку в нашем распоряжении только одна зависимая переменная (классификация), то в левой части - одно слагаемое, что и определяет искомое соотношение. Каноническая дискриминантная функция – это линейная комбинация дискриминантных переменных, ее вид представлен формулой (7):

$$f_i^{(s)} = \beta_0 + \beta_1 x_{i1}^{(s)} + \beta_2 x_{i2}^{(s)} + \dots + \beta_p x_{ip}^{(s)} \quad (7)$$

где $f_i^{(s)}$ – значение канонической дискриминантной функции для i -го объекта в классе s ;

$x_{ij}^{(s)}$ - значение дискриминантной переменной;

β_j - коэффициенты в линейной комбинации.

Коэффициенты β_j для первой функции выбираются таким образом, чтобы средние значения для различных классов как можно больше отличались друг от

друга. Коэффициенты второй функции выбираются также, но с дополнительным условием некоррелированности со значениями первой и т.д. С геометрической точки зрения, это означает следующее. Поместим начало координат в центр центроида, первую ось направим в таком направлении, в котором средние центроиды наиболее разнесены. Вторая ось направлена ортогонально первой в направлении максимального разнесения средних центроидов и так далее. Это повторяет предыдущие рассуждения. Но там нас интересовало расстояние, а сейчас новые переменные (линейная комбинация наблюдений), которые в большей степени дискриминируют наблюдения.

Соотношение (7) определяет линейное преобразование p -мерного пространства наблюдений в g -мерное пространство классификаций. Каждой новой оси (переменной) соответствует свое соотношение (7), левая часть которого интерпретируется как координата объекта в пространстве канонических дискриминантных функций.

При вычислении канонических корней (переменных) следует найти собственные значения корреляционной матрицы. Результаты расчетов представлены в табл.6.

Таблица 6.

Собственные значения дискриминантного анализа и анализ их состоятельности

	Eigenvalue	Canonicl - R	Wilks' - Lambda	Chi-Sqr.	df	p-value
0	21,52823	0,977554	0,039595	466,5987	16	0,000000
1	0,07258	0,260130	0,892002	16,5145	9	0,056884
2	0,04442	0,206229	0,956742	6,3900	4	0,171854
3	0,00076	0,027567	0,999240	0,1099	1	0,740311

По данным, представленным в табл.6, следует обратить внимание на то, что здесь нами определены следующие значения:

- четыре собственных значения (столбец 2), которые расположены в порядке убывания (не все эти собственные значения будут использованы в дальнейшем);
- канонический коэффициент корреляции (столбец 3) - это корреляция между канонической дискриминантной функцией и результативной переменной, ее интерпретация достаточно проста: коэффициент указывает, какую относительную величину вариации можно объяснить изменением соответствующей дискриминантной функции (не стоит его путать с коэффициентом корреляции Пирсона для исходных наблюдаемых величин);
- статистика Уилкоксона (смысл и интерпретация этого показателя рассматривались выше);
- значение статистики критерия хи-квадрат, который используется для проверки гипотезы о значимости найденного собственного значения;
- число степеней свободы, связанное с этим собственным значением;
- уровень значимости p , вероятность получить ещё большее значение статистики критерия при справедливости проверяемой гипотезы.

Табл. 6 содержит пошаговый отчет проверки всех канонических функций, т.е. первая строка (обозначена цифрой 0) – тест на значимость для всех корней, следующая строка - тест на значимость оставшихся корней за исключением первого и т.д. Так, данные табл.6 позволяют ответить на вопрос: сколько канонических корней (дискриминантных функций) необходимо для интерпретации классификации. Таким образом, только одна каноническая функция, а именно первая значима. Все остальные – незначимы, т.к. достаточно большое значение p - уровня. Поэтому только одной функции достаточно для классификации, т.к. примерно 99% изменчивости может быть объяснено этой функцией. Итак, в нашем распоряжении будет использовано только одно соотношение, которое по четырем наблюдениям позволит оценить класс нового объекта.

В табл.7 нами построены выражения для четырех канонических функций.

Таблица 7.

Оценки линейных канонических функций

Каноническая функция	Выражение для функции (линейная комбинация)
Root1	$f^1 = 10,57035 - 1,20287 * ЭБ - 1,10960 * ТН - 0,62269 * СС - 0,78957 * ИП$
Root2	$f^2 = -0,46008 + 0,37495 * ЭБ - 0,92576 * ТН + 0,77981 * СС - 0,11622 * ИП$
Root3	$f^3 = -1,18682 - 0,49337 * ЭБ + 0,08153 * ТН + 0,60674 * СС + 1,51571 * ИП$
Root4	$f^4 = 0,17209 + 0,33289 * ЭБ - 0,16717 * ТН - 1,22696 * СС + 1,15143 * ИП$

Данные табл.8 позволяют оценить вклад каждой из наблюдаемых величин в процедуру классификации - чем больше коэффициент, тем значимее соответствующий индикатор. Для первой функции наибольший вклад имеют индикаторы «Экономическая безопасность» и «Технологическая независимость», два других примерно на треть менее значимы: каждый из них меньше 0,5.

Таблица 8.

Стандартизированные коэффициенты линейных комбинаций (канонических функций)

	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4
Экономическая безопасность	-0,96957	0,302223	-0,397680	0,268324
Технологическая независимость	-0,87674	-0,731472	0,064420	-0,132085
Социальная стабильность	-0,37230	0,466237	0,362760	-0,733581
Интеллектуальная привлекательность	-0,40324	-0,059352	0,774086	0,588048
Eigenval	21,52823	0,072579	0,044420	0,000761
Cum.Prop	0,99456	0,997913	0,999965	1,000000

В табл.9 представлены средние значения канонических переменных. Необходимо знать, как значения переменных принимают участие в дискриминации в каждом каноническом корне. Для этого следует определить механизм каждого корня, таблица средних значений канонических функций позволяет выполнить анализ этих механизмов.

Таблица 9.

Средние значения канонических функций (центроидов)

	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4
ПрВуУст	-8,80881	0,226698	-0,351134	0,000767
ПрСрУст	-0,21977	-0,090645	0,094230	-0,028348
ПрПтНус	3,26146	0,369907	0,101982	0,018450
ПрПтУст	-4,82212	-0,399112	0,220973	0,053202
ПрНеУст	7,32919	-0,299525	-0,373819	0,012687

Таким образом, очевидно первая каноническая функция позволяет разделить классы на три группы классов. Первая группа «ПрПтУст» и «ПрВуУст» - это наиболее благополучные объекты исследования, значения первого корня для этих классов большие и положительные. Вторая группа «ПрНеУст» - это самые неблагополучные объекты наблюдения, значения корня большие по абсолютной величине и отрицательные. Третья группа классов, сходных с точки зрения первой канонической функции, - это «ПрСрУст» и «ПрПтНус», на объектах этих классов функция принимает значения близкие к нулю. Обратим внимание на тот факт, что в группы попали сходные или близкие по своей прикладной сущности предприятия. Более того, классификация по первой канонической функции значима, соответственно ей можно верить. Предлагаемый инструментарий позволяет нам последовательно проклассифицировать имеющуюся выборку наукоемких производств авиационного кластера.

Таким образом, решена задача интерпретации: имеющиеся в распоряжении переменные могут быть использованы для классификации, их достаточно и нет необходимости привлекать какие-то другие. Кроме того, решена задача классификации: имеющиеся данные достаточны для отнесения произвольного предприятия к одному из классов.

- **Построен алгоритм прогнозирования уровня устойчивости.**

Наличие экономических состояний предприятий позволяет с помощью вероятностных методов предсказать их экономическое состояние в будущем. В качестве исходных данных рассмотрим данные по фиксированному набору предприятий, экономическое состояние которых прослеживается на протяжении четырех лет.

Для решения прикладной задачи формирования алгоритма прогноза устойчивости воспользуемся аппаратом дискретных цепей (однородных) Маркова. С целью нахождения оценки переходной матрицы сведем результаты за четыре года в одну матрицу, получим общее распределение предприятий по характеру изменения и сохранения их экономического состояния. Заметим, что каждое предприятие здесь учтено трижды. Для построения оценки переходной матрицы следует каждую строку табл.10 пронормировать: поделить на сумму всех предприятий, имеющих определенное исходное (предыдущее) состояние, т.е. на сумму всех предприятий строки.

Таблица 10.

**Частоты изменения состояний
предприятий за период 2009-2012 гг.**

		Последующее состояние				
		ПрНеУст	ПрПтНус	ПрСрУст	ПрПтУст	ПрВуУст
Предыдущее состояние	ПрНеУст	47	10	0	0	0
	ПрПтНус	8	70	23	0	0
	ПрСрУст	0	22	109	9	0
	ПрПтУст	0	0	31	47	12
	ПрВуУст	0	0	0	14	48

В результате мы получаем оценку переходной матрицы - табл.11.

Таблица 11.

Оценка переходной матрицы

		Последующее состояние				
		ПрНеУст	ПрПтНус	ПрСрУст	ПрПтУст	ПрВуУст
Предыдущее состояние	ПрНеУст	0,82456	0,17544	0	0	0
	ПрПтНус	0,07921	0,69307	0,22772	0	0
	ПрСрУст	0	0,15714	0,77857	0,06429	0
	ПрПтУст	0	0	0,34444	0,52222	0,13333
	ПрВуУст	0	0	0	0,22581	0,77419

Представленные данные в табл.11 достаточно информативны. Так, если, например, предприятие в текущем отчетном году классифицируется как «ПрСрУст», то с вероятностью 16% оно перейдет в состояние «ПрПтНус», с вероятностью 6% в состояние «ПрПтУст», с вероятностью 78% его классификация не изменится. Состояния «ПрВуУст» предприятие не способно достигнуть за один год, но за несколько лет такой переход возможен. Аналогично и для перехода в состояние «ПрНеУст».

Пусть $\{S_1, S_2, \dots, S_r\}$ - множество возможных состояний некоторой экономической системы. В любой момент времени система может находиться только в одном состоянии. С течением времени система переходит последовательно из одного состояния в другое. Для описания эволюции этой системы вводят последовательность дискретных случайных величин $X_0, X_1, \dots, X_t, \dots$, при этом индекс t играет роль времени. Если в момент времени t система находилась в состоянии S_j , то мы будем считать, что $X_t = j$. Таким образом, случайные величины являются номерами состояний системы. Последовательность случайных величин $X_0, X_1, \dots, X_t, \dots$, образует цепь Маркова, если для любого t и любых $k_0, k_1, k_2, \dots, k_t$ выполняется условие (8):

$$P(X_t = j | X_0 = k_0, X_1 = k_1, \dots, X_{t-1} = i) = P(X_t = j | X_{t-1} = i) \quad (8)$$

Последнее означает, что вероятность перехода системы в момент времени t в состояние S_j определяется только состоянием системы в непосредственно

предшествующий момент времени $t-1$, и может быть самым моментом времени t .

Вероятности:

$$p_{ij}(t) = P(X_t = j | X_{t-1} = i)$$

- это вероятности перехода из состояния S_i в состояние S_j за один шаг.

Цепь Маркова называют однородной, если вероятности перехода $p_{ij}(t)$ не зависят от t , т.е. если вероятности перехода не зависят от номера шага - времени, а зависят только от того, из какого состояния и в какое осуществляется переход. Для однородных цепей Маркова вместо $p_{ij}(t)$ допустимо писать p_{ij} .

Вероятности перехода удобно располагать в виде квадратной матрицы (стохастической) (9):

$$P = \begin{pmatrix} 0,8246 & 0,1754 & 0 & 0 & 0 \\ 0,0792 & 0,6931 & 0,2277 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1571 & 0,7786 & 0,0643 & 0 \\ 0 & 0 & 0,3444 & 0,5222 & 0,1333 \\ 0 & 0 & 0 & 0,2258 & 0,7742 \end{pmatrix} \quad (9)$$

Матрицу P называют матрицей вероятностей перехода однородной цепи Маркова за один шаг. Она обладает следующими свойствами: её элементы неотрицательны; сумма всех элементов в произвольной строке равна единице.

Если из состояния S_i система может перейти в состояние S_j с положительной вероятностью и за конечное число шагов, то считается, что S_j достижимо из S_i . Естественно, в нашем случае все состояния достижимы, а произвольное предприятие может находиться в произвольном экономическом состоянии. Отсюда следует, что все экономические состояния существенны.

Определим вектор $q = (q_1, q_2, \dots, q_r)$, где $q_i = P(X_0 = i)$, $i = 1, 2, \dots, r$ - вектор начальных вероятностей. Произвольная математическая модель полностью определяется переходной матрицей и вектором начальных состояний. Для того чтобы определить состояние системы в произвольный момент времени, необходимо найти вероятности состояний в этот момент времени. Например, qP - вероятности состояний в первый момент времени $t=1$.

Переходная матрица определяет вероятности на протяжении одного интервала времени. Матрица переходных вероятностей за произвольное число шагов подчиняется уравнению Колмогорова - Чепмена:

$$P(t + s) = P(t) P(s)$$

В случае однородной модели может быть получена матрица перехода за t шагов простым возведением в степень P^t . Матрица перехода такова, что из произвольного состояния можно достичь другого произвольного состояния за конечное число шагов (за конечное время) существует предельное состояние, не зависящее от начального. Для этого достаточно потребовать, чтобы для

некоторого t - все элементы матрицы P^t положительны. Для нахождения предельного состояния системы $\alpha = (\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_r)$ (предельных вероятностей), достаточно решить систему уравнений:

$$\alpha = \alpha P,$$

которая в нашем случае принимает вид:

$$(\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5) = (\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5) \begin{pmatrix} 0,8246 & 0,1754 & 0 & 0 & 0 \\ 0,0792 & 0,6931 & 0,2277 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1571 & 0,7786 & 0,0643 & 0 \\ 0 & 0 & 0,3444 & 0,5222 & 0,1333 \\ 0 & 0 & 0 & 0,2258 & 0,7742 \end{pmatrix} \quad (10)$$

Прикладной смысл теоремы, представленной в формуле (10), заключается в том, что вероятности нахождения предприятия в далеком будущем не зависят от его начального состояния, а решение этой системы единственно, предельные состояния системы предприятий представлены в виде матрицы стационарного состояния

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
0,136	0,300	0,435	0,081	0,048

Таким образом, если предприятия не имеют четкого представления о траектории своего развития, т.е. по сути, так функционирует большинство предприятий в настоящее время, то можно с определенной вероятностью определить принадлежность предприятия к определенному классу устойчивости. Это не значит, что конкретное предприятие попадет в определенный класс, это исключительно вероятностный подход. По прошествии длительного периода времени распределение предприятий кластера по классам устойчивости будет именно таким. Расчеты показали, что наиболее вероятным является третье экономическое состояние, т.е. с вероятностью примерно 80% состояние предприятия окажется «ПрСтУст» или же ещё хуже.

Изменение наиболее весомого индикатора – экономической безопасности – в динамике проиллюстрировано на рис.5, полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- «общая»: наиболее вероятным вариантом для компании будет принадлежность ее к классу предприятий среднего уровня устойчивости;
- «уменьшение»: состояние компании будет стремиться к классу неустойчивых предприятий;
- «нет изменения»: уровень экономической безопасности сохраняется на протяжении длительного временного промежутка на примерно одинаковом

уровне, а состояние компании при этом стремится к более устойчивому положению.

– «увеличение»: стремление исследуемого индикатора к максимуму приведет к определенному истощению экономики компании, что снизит уровень ее устойчивости;

– «не уменьшение»: индикатор экономической безопасности либо растет, либо остается на том же уровне, практически повторяя вид «общей» диаграммы и подтверждает вышеизложенные выводы.

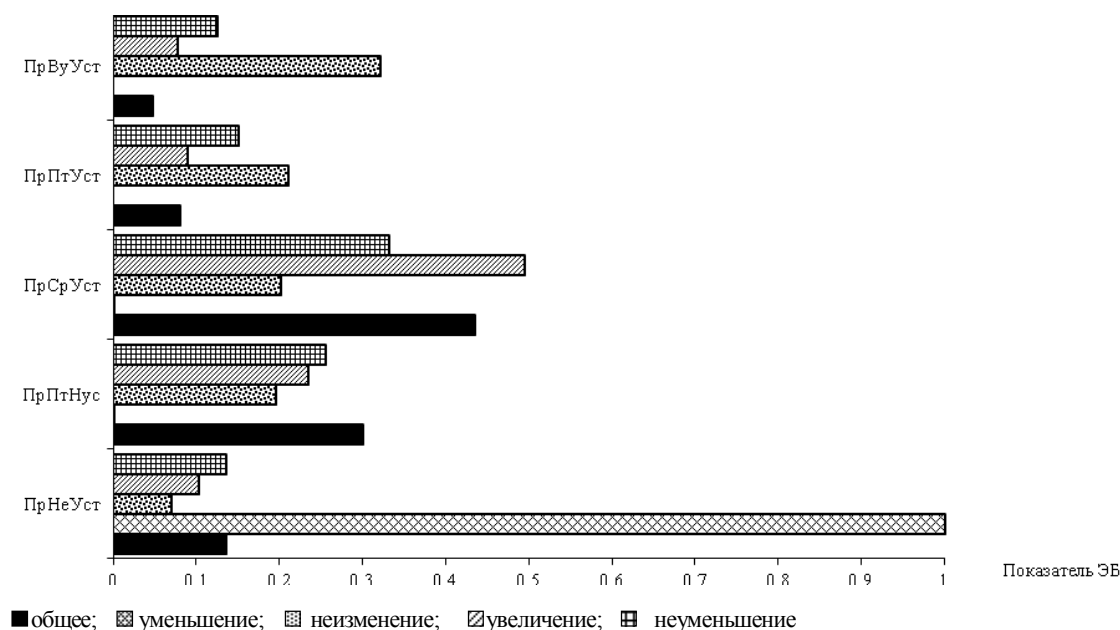


Рис.5. Сводная диаграмма динамики изменения индикатора экономической безопасности

Очень важно отметить, что алгоритм прогноза устойчивости авиационного кластера был сформирован на основании данных 2009-2012 гг. – это период экономического роста страны и его применение к предприятиям авиационного кластера в условиях кризиса или стагнации однозначно требует определенной коррекции. Если в состав индикаторов социальной стабильности, интеллектуальной привлекательности и технологической независимости входят инерционные показатели, то в состав индикатора экономической безопасности входят финансовые показатели, требующие в условиях экономического кризиса обязательной коррекции. Поэтому при формировании прогноза устойчивости наукоемких производств авиационного кластера на кризисный период развития экономики России нами предлагается в отношении индикатора экономической безопасности использовать функцию коррекции финансовых показателей на изменение экономической ситуации в стране. Так, по нашему мнению, корректирующей может быть функция трех показателей: показателя изменения курса валют; показателя доли импорта в авиастроении (либо доли собственных разработок и производства без учета внешних заимствований); показатель ресурсного обеспечения.

• **Предложена модель оптимального управления, в основе которой лежит выбор управляющих решений топ-менеджментом предприятия, регулирующих сочетание индикаторов устойчивости, представленных как ограничение целевой функции стоимости бизнеса.**

Содержимое переходных матриц определяется влиянием стратегий предприятий, которые приводят к изменению их классификации в течение периода времени. Исследуем зависимость переходных матриц и предельных вероятностей от возможных стратегий управления предприятия. Отсюда правомерно сформулировать следующую задачу: найти такие стратегии предприятий, которые максимизируют вероятности достижения устойчивых состояний, максимизируя при этом среднюю стоимость бизнеса. Перейдем к математической формулировке модели оптимального управления.

В настоящем исследовании рассматривается модель нахождения оптимальной стратегии предприятия по максимизации стоимости бизнеса, зависящее от повышения его устойчивости. Предполагается, выбор менеджментом предприятия одной из стратегий (чистых) управления приводит к изменению его экономической устойчивости. При этом будем считать, что вероятности перехода из одного класса экономической устойчивости в какой-нибудь другой за один шаг или одну единицу времени определяется только исходным экономическим состоянием. Нас будут интересовать не только вероятности перехода из одного класса устойчивости в другой, но и условные вероятности перехода. Вполне разумно предположить, что такие вероятности зависят от чистой стратегии. Первоначально найдём оценки таких условных матриц перехода и стационарные состояния, которые им соответствуют.

Таким образом, исходные предположения модели таковы: пусть предприятие для улучшения своего экономического положения может придерживаться в каждый момент или интервал времени только одной чистой стратегии, направленной на достижение конечного результата. Перечислим эти чистые стратегии: управление индикатором экономической безопасности, управление индикатором технологической независимости, управление индикатором социальной стабильности и управление индикатором интеллектуальной привлекательности. Ограничения на собственные ресурсы или что-нибудь иное приводит к тому, что только одна из этих стратегии может быть гарантированно поддержана материальными, финансовыми или иными ресурсами. Для остальных трех стратегий никаких предположений не вводится, они рассматриваются как независимые случайные величины. Будем рассматривать нашу задачу как неантагонистическую игру с конечным числом стратегий.

Для каждой из четырех стратегий S^k , $k = 1, 2, 3, 4$ определены переходные матрицы:

$$P^{(k)} = \begin{pmatrix} p_{11}^{(k)} & p_{12}^{(k)} & p_{13}^{(k)} & p_{14}^{(k)} & p_{15}^{(k)} \\ p_{21}^{(k)} & p_{22}^{(k)} & p_{23}^{(k)} & p_{24}^{(k)} & p_{25}^{(k)} \\ p_{31}^{(k)} & p_{32}^{(k)} & p_{33}^{(k)} & p_{34}^{(k)} & p_{35}^{(k)} \\ p_{41}^{(k)} & p_{42}^{(k)} & p_{43}^{(k)} & p_{44}^{(k)} & p_{45}^{(k)} \\ p_{51}^{(k)} & p_{52}^{(k)} & p_{53}^{(k)} & p_{54}^{(k)} & p_{55}^{(k)} \end{pmatrix} \quad k=1,2,3,4$$

Матрицы стохастические, сумма всех элементов в каждой строке матриц равна единице и все элементы неотрицательны. Напомним, что величина $p_{ij}^{(k)}$ – вероятность перехода из класса устойчивости (состояния) i в класс устойчивости (состояние) j за единицу времени.

Для каждой из стратегий существует стационарное состояние $q^{(k)} = (q_1^{(k)}, q_2^{(k)}, q_3^{(k)}, q_4^{(k)}, q_5^{(k)})$. Допустим, что каждая из чистых стратегий управления индикаторами экономической безопасности, технологической независимости, социальной стабильности и интеллектуальной привлекательности может применяться с некоторой неизвестной вероятностью $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$, соответственно. Эти вероятности неотрицательны и их сумма равна единице, поскольку иных стратегий в распоряжении менеджмента предприятия нет, как известно из теории игр набор этих вероятностей называют смешанной стратегией. Построим линейную комбинацию переходных матриц:

$$P = \alpha_1 * P^{(1)} + \alpha_2 * P^{(2)} + \alpha_3 * P^{(3)} + \alpha_4 * P^{(4)}$$

Эта матрица так же является стохастической в силу требований, налагаемых на коэффициенты линейной комбинации. Стационарное или предельное состояние определяется как решение следующей системы уравнений:

$$q = q * P$$

и естественно определяется не только матрицами перехода, но и вероятностями $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$. Будем использовать обозначение:

$$q(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) = \begin{pmatrix} q_1(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) \\ q_2(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) \\ q_3(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) \\ q_4(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) \\ q_5(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) \end{pmatrix}^T$$

Дополнительно потребуем, что заданы средние стоимости бизнеса стандартного предприятия, для каждого класса устойчивости:

$$v = (v_1, v_2, v_3, v_4, v_5)^T$$

Тогда выражение:

$$\begin{aligned} V(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) &= v^T * q(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) = v_1 * q_1(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) + \\ &+ v_2 * q_2(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) + v_3 * q_3(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) + v_4 * q_4(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) + \\ &+ v_5 * q_5(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) \end{aligned}$$

- средняя стоимость бизнеса для заданной комбинации чистых стратегий (заданной смешанной стратегии).

Распорядимся неизвестными величинами $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ так, чтобы они максимизировали функцию $V((\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4))$.

Таким образом, приходим к следующей экстремальной задаче:

$$q = q^* P;$$

$$\sum q_k = 1;$$

$$q_k \geq 0;$$

$$V((\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4)) \rightarrow \max$$

Это каноническая форма задачи линейного программирования. Пусть:

$$q^* = q^*(\alpha_1^*, \alpha_2^*, \alpha_3^*, \alpha_4^*)$$

- оптимальная смешанная стратегия предприятия.

$$V^* = V(q^*) = v q^*$$

- это максимальная средняя стоимость бизнеса достижимая в рамках линейной модели в том случае, когда менеджмент придерживается оптимальной смешанной стратегии.

Для нахождения средней стоимости бизнеса в каждом из классов воспользуемся формулой среднего:

$$V_k = \frac{\text{сумма стоимостей бизнеса всех предприятий одного класса}}{\text{количество предприятий в классе}}$$

Применим эту формулу для расчета средней стоимости бизнеса в каждом из пяти классов. Всякое отклонение от оптимальности заведомо уменьшает среднюю стоимость бизнеса.

Таким образом, при построении алгоритма прогноза устойчивости нами была проанализирована зависимость изменения класса устойчивости от вариации ее индикатора; исследована процедура применения управляемых цепей Маркова для планирования экономической деятельности предприятия; разработана методика выбора управляющих решение менеджментом предприятия, регулирующая индикаторы устойчивости как ограничения целевой функции стоимости бизнеса; предложена модель оптимального управления.

• Разработаны предложения по совершенствованию организационно-экономического механизма управления развитием авиационного кластера.

Организационно-экономический механизм управления развитием авиационного кластера - это инструмент управления горизонтально интегрированной структурой, на основе государственно-частного партнерства,

взаимодействие элементов которого направлено на оптимизацию производственно-технологического цикла, повышение конкурентоспособности наукоемких производств кластера и укрепления национальной безопасности государства во внешней среде.

Основными факторами и элементами предлагаемого механизма являются:

- цель – повышение конкурентоспособности отечественной экономики, снижение зависимости от внешних производителей, укрепление национальной безопасности России;
- средства достижения цели – имеющиеся в распоряжении ресурсы;
- метод – способ (инструмент) достижения поставленной цели, применяя ограниченный набор имеющихся в распоряжении средств;
- форма – организационные, финансовые и правовые регуляторы влияющие на применение тех или иных методов;
- субъект управления – это государственные органы федерального и региональных уровней, т.е. основная движущая сила механизма;
- объект управления – авиационный кластер, включающий наукоемкие производства, деятельность которых контролирует некоммерческая организация - координационный центр.

Анализируя процесс мониторинга результатов деятельности того или иного кластера на территории РФ следует выделить основную трудность, которая заключается в том, что в настоящее время в системе российской официальной статистики это понятие отсутствует. Кластеры не являются объектами статистических наблюдений и результаты их деятельности не собирают, не обобщают и не анализируют, поэтому в централизованном порядке нельзя их измерить, оценить и сравнить на основе доступных данных официальной статистики. Поэтому при формировании структуры организационно-экономического механизма управления кластером необходимо учесть эту особенность.

На рис.6 представлен организационно-экономический механизм управления авиационным кластером. Основным предназначением предлагаемого организационно-экономического механизма является создание благоприятной среды для эффективного функционирования наукоемких производств внутри авиационного кластера через внедрение горизонтальной интеграции, оптимизации процессов межотраслевой кооперации, направленных на повышение конкурентоспособности отечественной экономики и снижению зависимости от импортозамещения.

Ключевой функцией предлагаемого нами организационно-экономического механизма управления развитием кластера является создание принципиально новой структуры межотраслевых кооперационных связей внутри кластера, адаптации к взаимодействию элементов объекта и субъекта управления.

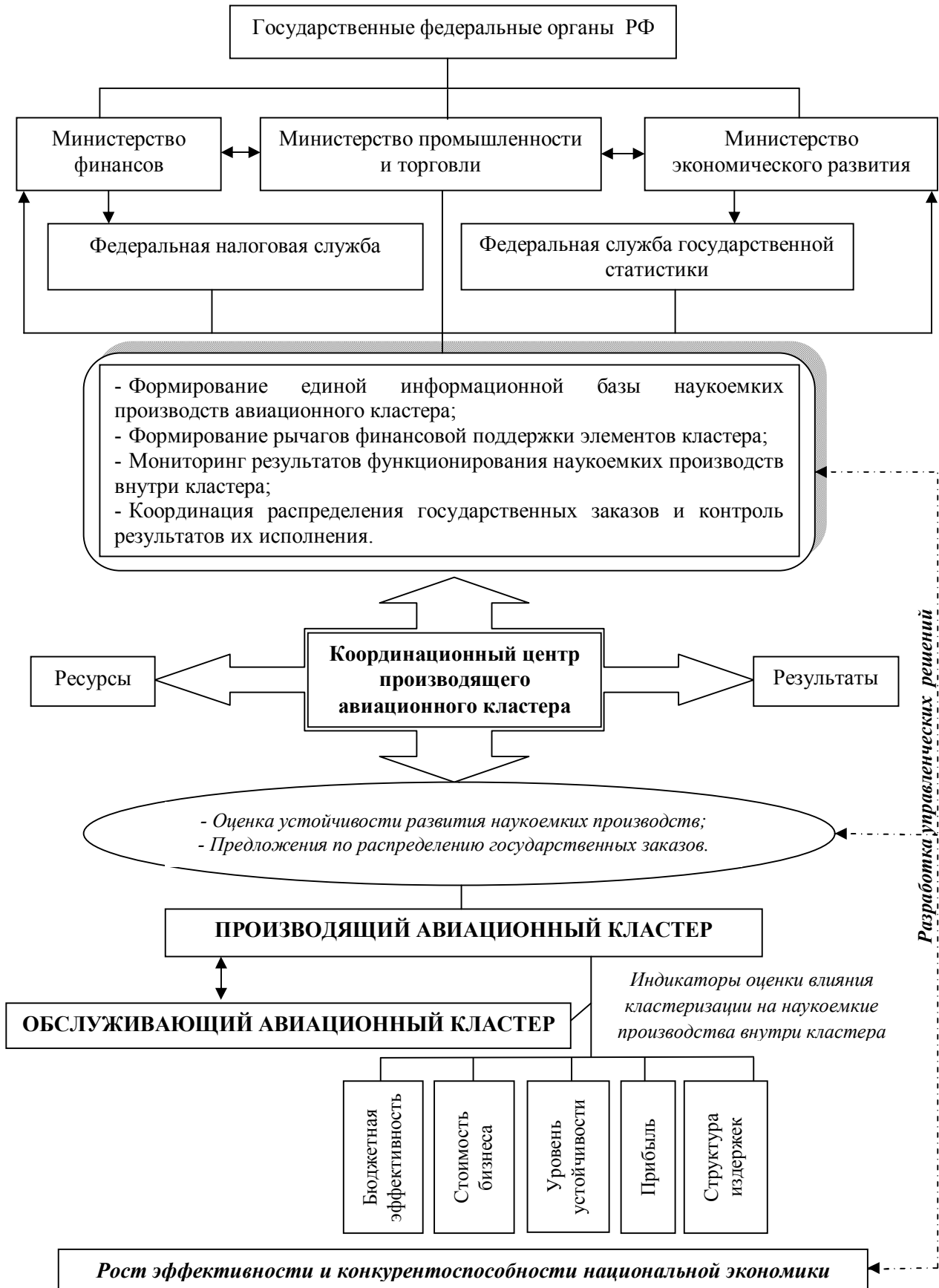


Рис.6. Организационно-экономический механизм управления авиационным кластером

Основными функциями субъекта в пределах создания и адаптации предлагаемого организационно-экономического механизма управления развитием кластера являются:

1) создание единой информационной базы предприятий, способных войти в состав производственного авиационного кластера, причем, это должны быть исключительно отечественные предприятия, разрабатывающие и производящие (а не торгующих зарубежным оборудованием, б/у оборудованием и комплектующими) авиационную технику, авиационные двигатели, агрегаты, специализированное технологическое оборудование, комплектующие для авиационной промышленности);

2) создание системы мониторинга, которая включает инструменты оценки деятельности наукоемких производств внутри кластера, подразумевает сбор и анализ статистических данных об их деятельности;

3) создание структурного подразделения в составе Министерства промышленности РФ, отвечающего за координацию функционирования наукоемких производств внутри кластера в части формирования единой технологической цепочки создания конечного продукта через применение системы государственных заказов, по принципу оценки уровня устойчивости развития исследуемых предприятий;

4) финансовая поддержка создания авиационным кластером конечного продукта в части прямого бюджетного финансирования; налоговых льгот, либо временного (или частичного) освобождения от уплаты налогов различных уровней, а в случае наличия у них существующей задолженности по налогам и сборам, то налоговой амнистии; предоставление льготных кредитов, либо государственных гарантий под кредиты коммерческих банков (сегодня, особенно, если речь идет о частных компаниях, играющих на государственных площадках электронных торгов, отечественные производители обязаны не только производить продукцию за счет собственных средств, но и предоставлять для участия в торгах достаточно серьезную сумму – обеспечения заказа).

• **Разработан методологический подход принятия управленческих решений**, направленный на создание условий для достижения устойчивой траектории развития наукоемких производств авиационного кластера, основными элементами которого стали: принципы идентификации кластера, система индикаторов, модель диагностики и прогнозирования, организационно-экономический механизм управления наукоемкими производствами внутри кластера.

**ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ,
ОТРАЖАЮЩИЕ ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ДИССЕРТАЦИИ:**

Монографии

1. Экономическая безопасность в условиях глобализации мировой экономики: коллективная монография / Л.А.Федорова Оценка устойчивости авиационных наукоемких производств через измерение сводного показателя экономической безопасности. - Украина, Днепропетровск: «ФОП Дробязко С.И.», - 2014. – Т.2. – 349 с. – 16,7 п.л. в т.ч. 0,70 п.л. авторских.

2. Трошин, А.Н., Федорова, Л.А. Моделирование устойчивости развития наукоемких производств авиационного кластера: монография / Л.А.Федорова. - М: «Издательство МАИ», 2014. – 164 с. – 10,25 п.л. в т.ч. 9 п.л. авторских.

3. Федорова, Л.А. Авиационный кластер: вопросы диагностики функционирования и прогнозирования развития: монография / Л.А.Федорова. - М: «Ваш полиграфический партнер», 2015. – 250 с. – 10 п.л.

Статьи, опубликованные в журналах, включенных в перечень ВАК России

1. Трошин, А.Н., Федорова, Л.А. Наукоемкие производства: оценки устойчивости развития / А.Н.Трошин, Л.А.Федорова // Проблемы теории и практики управления (международный журнал). – 2014. - №4. – 0,70 п.л. в т.ч. 0,50 п.л. авторских.

2. Федорова, Л.А., Ильин, М.Е. Модель оценки устойчивости развития наукоемких производств авиационной отрасли / Л.А.Федорова, М.Е.Ильин // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. - №4 (355). – 1 п.л. в т.ч. 0,80 п.л. авторских.

3. Федорова, Л.А. Устойчивость развития наукоемких компаний как ключевой фактор обеспечения национальной безопасности России / Л.А.Федорова // Креативная экономика. – 2014. - №3 (87). – 0,50 п.л.

4. Федорова, Л.А. Оценка уровня устойчивости развития авиационной промышленности России / Л.А.Федорова // В мире научных открытий. – 2013. - №11.10. – 0,30 п.л.

5. Федорова, Л.А. Методология формирования стратегии устойчивого развития наукоемких производств / Л.А.Федорова // Экономика и предпринимательство. – 2013. - №10 (39). – 1 п.л.

6. Федорова, Л.А. Показатель интеллектуальной привлекательности как индикатор уровня устойчивости развития / Л.А.Федорова // Экономика и предпринимательство. – 2013. - №5 (34). – 1 п.л.

7. Федорова, Л.А. Социальная стабильность и интеллектуальная привлекательность компании как показатели уровня устойчивости развития наукоемких производств / Л.А.Федорова // Гуманитарные и социальные науки (электронный журнал). – 2013. - №1. - 0,50 п.л.

8. Федорова, Л.А. Методологические принципы формирования модели оценки устойчивости развития наукоемких производств / Л.А.Федорова // Вопросы управления. – 2013. - №1 (3). – 1 п.л.

9. Федорова, Л.А. Показатель интеллектуальной привлекательности как индикатор уровня устойчивости развития наукоемкого производства / Л.А.Федорова // Экономика в промышленности. – 2012. - №2. – 0,55 п.л.

10. Федорова, Л.А. Экономическая безопасность как показатель уровня устойчивости развития наукоемкого производства / Л.А.Федорова // Научно-практический журнал «Экономика, статистика, информатика. Вестник УМО». – 2010. - №4. – 0,70 п.л.

11. Федорова, Л.А. Технологическая независимость как показатель уровня устойчивости развития наукоемких производств / Л.А.Федорова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. - №31 (88). – 0,48 п.л.

12. Федорова, Л.А. Факторный анализ развития наукоемких производств в региональном аспекте / Л.А.Федорова // Научно-практическое издание «Путеводитель предпринимателя». - Выпуск VII. - 2010. – 0,46 п.л.

13. Федорова, Л.А. Специфические особенности оценки уровня устойчивости наукоемких производств / Л.А.Федорова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. - №17 (74). – 0,75 п.л.

14. Федорова, Л.А. Концептуальные основы формирования организационного механизма развития наукоемких производств машиностроительного комплекса / Л.А.Федорова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. - №14 (71). – 0,45 п.л.

15. Федорова, Л.А. Проблема идентификации наукоемких производств в структуре машиностроительного комплекса России / Л.А.Федорова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2009. - №8 (41). – 0,41 п.л.

Статьи, опубликованные в отраслевых научных журналах, сборниках научных конференций и другие публикации

1. Федорова, Л.А. Промышленный кластер как важнейший элемент устойчивого развития национальной экономики // Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции «Европейская наука и технологии». - Мюнхен, Германия, 2014. – 0,5 п.л.

2. Федорова, Л.А. Возможности использования стоимости бизнеса как целевой функции развития авиационного кластера // Сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции «Экономика, социология, право: новые вызовы и перспективы». - Москва, 2014. – 0,25 п.л.

3. Федорова, Л.А. Уровень социальной стабильности наукоемкого производства как показатель качества жизни кадрового потенциала // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Качество жизни в социально-экономических системах: теория, практика, управление». - Новосибирск, 2013. – 0,29 п.л.

4. Федорова, Л.А. Методические основы внедрения процедуры кластеризации в авиационной промышленности России // Сборник материалов IX Международной заочной научно-практической конференции «Научная дискуссия: вопросы экономики и управления». - Москва, 2013. – 0,20 п.л.
5. Федорова, Л.А. Теоретические подходы к оценке индикаторов устойчивости развития наукоемких производств // Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции «Дни науки – 2012». - Прага, Чехия, 2012. – 0,15 п.л.
6. Федорова, Л.А. Аспекты измерения показателя интеллектуальной привлекательности как ключевого фактора устойчивости наукоемких компаний // Сборник материалов Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Инновационное развитие экономики: проблемы и перспективы». - Рязань, 2012. – 0,18 п.л.
7. Федорова, Л.А. Ключевые факторы устойчивости наукоемких производств авиационной промышленности // Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции «Образование и наука XXI века». - София, Болгария, 2011. – 0,12 п.л.
8. Федорова, Л.А. Теоретические аспекты устойчивого развития наукоемкой компании // Сборник материалов по итогам VI Международной научно-практической конференции «Современные проблемы гуманитарных и естественных наук». - Москва, 2011. – 0,7 п.л.
9. Федорова, Л.А. Особенности функционирования наукоемких производств в структуре машиностроительного комплекса России // Сборник материалов по итогам IV Всероссийской ежегодной научно-практической конференции преподавателей с международным участием «Актуальные проблемы экономики и управления в современном обществе». - Пермь, 2010. – 0,45 п.л.
10. Федорова, Л.А. Особенности наукоемких производств машиностроительного комплекса России // Сборник материалов II Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд». - Новосибирск: Издательство Сибпринт, 2010. – 0,45 п.л.
11. Федорова, Л.А. Анализ существующих подходов к формированию организационно-экономического механизма поддержания наукоемких производств // Сборник материалов по итогам II Международной научно-практической конференции «Проблемы развития инновационно-креативной экономики». - Москва: «Креативная экономика», 2010. - 0,45 п.л.
12. Федорова, Л.А. Выявление специфических особенностей потенциала наукоемких производств России // «Интеллектуальные ресурсы и правовое регулирование инновационной экономики. Кадры и технологии»: Тезисы докладов V Международной научно-практической конференции. Том 2. — Екатеринбург: Издательский дом «Уральская государственная юридическая академия», 2009. – 0,45 п.л.
13. Федорова, Л.А. Экономическая безопасность предприятия: понятие и основные элементы // Сборник научных трудов Рязанского государственного

радиотехнического университета: «Эффективность бизнеса как основа социально-экономического развития региона». – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2009. – 0,61 п.л.

14. Федорова, Л.А. Общее представление схемы оценки уровня экономической безопасности предприятия // Сборник научных трудов Рязанского государственного радиотехнического университета: «Эффективность бизнеса как основа социально-экономического развития региона». – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2009. – 0,31 п.л.

15. Федорова, Л.А. Формирование стратегии развития наукоемких производств в машиностроении // Сборник научных статей Тамбовского государственного технического университета: «Достижения ученых XXI века». – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2005. – 0,21 п.л.

16. Федорова, Л.А. Анализ факторов, влияющих на уровень конкурентоспособности наукоемкой продукции // Межвузовский сборник научных трудов «Актуальные проблемы экономики и социальной политики государства». – Рязань: РГРТА, 2004. – 0,27 п.л.

17. Федорова, Л.А. Анализ причин кризисного состояния наукоемкой отрасли РФ и возможные пути их устранения // Сборник научных трудов «Электроника». – Рязань: РГРТА, 2003. – 0,21 п.л.

18. Носова, Л.А. Анализ проблем инвестирования обновления воспроизводственной базы РФ // Научно-публицистический журнал. Вестник Академии права и управления Минюста России «Человек: преступление и наказание». – Рязань: АПУМЮР, 2003, №4. – 0,25 п.л.

19. Носова, Л.А. Приоритетные направления политики РФ в области реанимации, восстановления и развития науки и технологии // Научно-публицистический журнал. Вестник Академии права и управления Минюста России «Человек: преступление и наказание». – Рязань: АПУМЮР, 2003, №2. – 0,22 п.л.

20. Носова, Л.А. Место и значение наукоемких технологий в преодолении последствий кризиса и обеспечении устойчивого развития экономики России // Научно-публицистический журнал. Вестник Академии права и управления Минюста России «Человек: преступление и наказание». – Рязань: АПУМЮР, 2003, №1. – 0,23 п.л.

21. Носова, Л.А. Понятие наукоемких технологий. Сущность и специфика предприятий наукоемких технологий // Научно-публицистический журнал. Вестник Академии права и управления Минюста России «Человек: преступление и наказание». – Рязань: АПУМЮР, 2002, №3-4. – 0,17 п.л.