

М.И. Гераськин

**СОГЛАСОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ИНТЕРЕСОВ В КОРПОРАТИВНЫХ
СТРУКТУРАХ**

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Institute of control sciences named after V.A. Trapeznikov

M.I. Geraskin

**COORDINATION OF ECONOMIC INTERESTS
IN STRUCTURES OF CORPORATIONS**

Moscow 2005

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова

М.И. Гераськин

**СОГЛАСОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ИНТЕРЕСОВ В КОРПОРАТИВНЫХ
СТРУКТУРАХ**

Москва 2005

УДК 338.24.01
ББК 65.9(2)23

Гераськин М.И. **Согласование экономических интересов в корпоративных структурах**. М.: ИПУ РАН. Изд-во «Анко». 2005. 293 с.

ISBN 5-7254-0156-1

Монография посвящена проблемам согласования экономических интересов при взаимодействиях корпораций. На основе анализа систем корпораций и организаций в экономике современной России сформированы модели согласования интересов взаимодействующих агентов. Определены общие методологические принципы согласования интересов, в рамках которых получены конкретные механизмы согласованных взаимодействий. Предложенные механизмы представлены в виде алгоритмов, реализованных в компьютерных программных комплексах, с использованием которых решены конкретные проблемы согласования внутрикорпоративных, межкорпоративных и межрегиональных взаимодействий.

Рецензент

член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор Зибарев А.Г.

Утверждена к печати Редакционным советом Института проблем управления имени В.А. Трапезникова Российской академии наук

ISBN 5-7254-0156-1

© Гераськин М.И., 2005
© Институт проблем управления
имени В.А. Трапезникова РАН, 2005

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ И ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ СОГЛАСОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ОРГАНИЗАЦИЙ И КОРПОРАЦИЙ	14
1.1. Анализ процессов концентрации капитала и корпоратизации в экономике современной России	15
1.2. Системы корпораций и организаций в авиационно- промышленном комплексе России	38
1.3. Обзор моделей и методов согласования экономических интересов при взаимодействиях в организационно-экономических системах.....	57
1.4. Модель комплексного согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях.....	70
ГЛАВА 2. МЕХАНИЗМЫ СОГЛАСОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ОРГАНИЗАЦИЙ И КОРПОРАЦИЙ	81
2.1. Анализ структурных связей при межорганизационных и межкорпоративных взаимодействиях.....	81
2.2. Механизм вертикального согласования экономических интересов ...	87
2.3. Механизм горизонтального согласования экономических интересов	95
2.4. Механизм комплексного согласования экономических интересов	103
ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ В КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ.....	114
3.1. Обзор методов многокритериального выбора корпоративного управления	114
3.2. Метод многокритериальной оптимизации механизма корпоративного управления на основе анализа множества Парето	118
3.3. Метод многокритериальной оптимизации механизма корпоративного управления на основе теории графов.....	129
3.4. Метод многокритериальной оптимизации корпоративных структур.....	138

ГЛАВА 4. СОГЛАСОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РАМКАХ КОРПОРАЦИЙ	149
4.1. Принципы и модель взаимодействий организаций в производственно-финансовом процессе корпорации	149
4.2. Синтез управления производственно-финансовым процессом корпорации	164
4.3. Механизмы управления основным капиталом корпорации	168
4.4. Механизмы управления оборотным капиталом корпорации	187
4.5. Синтез организационных структур корпораций	197
ГЛАВА 5. СОГЛАСОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ МЕЖКОРПОРАТИВНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ	205
5.1. Принципы и модель взаимодействий промышленных корпораций ...	205
5.2. Синтез согласованных механизмов межкорпоративных взаимодействий	228
5.3. Реализация механизмов комплексного согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях	240
ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ СОГЛАСОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ	257
6.1. Принципы и модель согласования межрегиональных взаимодействий	257
6.2. Механизм максимизации продуктов регионов	263
6.3. Механизм максимизации инвестиционного потенциала	268
6.4. Реализация механизмов согласования межрегиональных взаимодействий	273
Заключение	282
Список использованной литературы	285

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований определяется следующим. В экономике современной России отчетливо проявляются тенденции интеграции хозяйствующих субъектов, заключающиеся, во-первых, в образовании все большего количества корпораций; во-вторых, в концентрации производства за счет укрупнения корпораций в различных отраслях экономики. В результате поэтапного процесса реорганизации хозяйственных связей наметились предпосылки к налаживанию межкорпоративных взаимодействий с образованием интегрированных корпоративных структур и формированием многоуровневой системы интеграции экономики. В качестве уровней интеграции можно выделить низший, региональный уровень, являющийся основой развития интегрированных структур на современном этапе; средний, национальный уровень, в рамках которого формируются межрегиональные хозяйственные комплексы – доминанты российской экономики; высший, транснациональный уровень, на который среди российских корпораций вышли только отдельные компании топливно-энергетического комплекса. Интеграция в национальных масштабах особенно характерна для авиационно-промышленного комплекса России, крупномасштабный и высокотехнологичный характер производств которого требует значительных инвестиций и поддержания устойчивых взаимосвязей со всеми участниками самолетостроительного цикла, предопределяя интеграционные процессы в отрасли.

Закономерным этапом интеграции авиационно-промышленного комплекса на государственном уровне является создание Объединенной авиастроительной корпорации в соответствии с проектом указа Президента России, подготовленным Правительством. Корпорация будет решать задачи разработки, производства, реализации, сопровождения эксплуатации, гарантийного и сервисного обслуживания, модернизации, ремонта и

утилизации авиационной техники. Тем самым обеспечивается единая ответственность производителя на всех стадиях жизненного цикла авиационной техники. Дальнейшее развитие отрасли будет идти в направлении интеграции с эксплуатантами авиационной техники в соответствии с федеральными программами «Модернизация транспортной системы России» (подпрограмма «Гражданская авиация») и «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 гг. и на период до 2015 года». В этих условиях остро стоит проблема управления взаимодействиями корпораций авиационно-промышленного комплекса, решение которой оказывает определяющее влияние на результативность финансово-хозяйственной деятельности отрасли в целом.

Состояние изученности проблемы. Современный обширный практический опыт в сфере корпоративного управления обобщен российскими учеными в виде теоретических основ интеграции и корпоратизации российской экономики (труды Авдашевой С.Б., Гранберга А.Г., Дементьева В.Е., Дубровского В.Ж., Дынкина А.А., Капелюшников Р.И., Коптева Ю.Н., Коротнева Г.И., Ленского Е.В., Лисова В.И., Львова Д.С., Розановой Н.М., Якутина Ю.В. и др.); принципов структурирования интегрированных комплексов (исследования Клейнера Г.Б., Храбровой И.А. и др.); методов корпоративного управления (работы Афанасьева М.П., Винслава Ю.Б., Короткова Э.М., Масютина С.А., Романовой О.А., Супяна В.Б., Татаркина А.И., Ткаченко И.Н., Фельдмана А.Б. и др.). Труды зарубежных ученых отражают институциональный анализ стратегий интеграции (работы Ансофа И., Морриса Д., Норта Д., Хэя Д.), в том числе в переходных экономиках (разработки Аоки М., Кима Х.); анализ принципов интеграции, в том числе анализ транзакционных издержек (труды Коуза Р., Эрроу К.) и приоритетов развития и реструктуризации корпораций (исследования Акоффа Р., Гохана П., Динза Г., Зайзеля Ф., Крюгера Ф.). В целом отмечается, что современный уровень развития корпоративных отношений характеризуется широкой разветвленностью корпоративных

структур, взаимосвязанностью и пересечением хозяйственных процессов в различных корпорациях. В результате образуются интегрированные корпоративные системы, в которых возникает сетевой характер взаимодействий, то есть возможность агентов системы выступать в роли центров или элементов; имеет место открытый характер сетевой структуры в рамках существенной вариативности внешней среды, то есть возможность системы неограниченно расширяться при взаимодействиях; реализуется комплекс противоречий между интересами корпораций и соответствующих центров. В связи с этим стали актуальны проблемы комплексного управления взаимодействиями корпораций и входящих в них организаций с учетом всех практически реализуемых товарных и финансовых связей, организации систем стимулирования субъектов взаимодействий в рамках процессов перераспределения эффекта межкорпоративных взаимодействий.

Проблемы согласования товарно-финансовых взаимодействий корпораций и организаций рассматривались в работах отечественных ученых в рамках теории иерархических игр (исследования Гермейера Ю.Б., Горелика В.А., Горелова М.А., Кононенко А.Ф., Кукушкина Н.С., Морозова В.В., Чхартишвили А.Г. и др.); теории многокритериального выбора (работы Волковича В.Л., Ларичева О.И., Машунина Ю.К., Михалевича В.С., Моисеева Н.Н., Ногина В.Д., Подиновского В.В. и др.); теории активных систем (труды Буркова В.Н., Кондратьева В.В., Новикова Д.А., Трапезникова В.А.), в частности, таких ее аспектов, как внутрикорпоративное структурирование, стимулирование и согласование интересов (публикации Воронина А.А., Гришанова Г.М., Горгидзе И.А., Дорохина В.В., Заложнева А.Ю., Засканова В.Г., Мишина С.П., Петракова С.Н., Щепкина А.В. и др.), согласованное управление проектами (труды Балашова В.Г., Ирикова В.А., Леонтьева С.В., Мазура И.И., Тренева В.Н., Новикова Д.А., Цветкова А.В., Шапиро В.Д. и др.). В трудах зарубежных ученых эти проблемы ставились в рамках теории контрактов (исследования Дженсена М., Меклинга У., Милгрота П., Морриса Д., Росса С., Харта О., Хэя Д., Холмстрома Б.),

теории группового выбора и равновесия (работы Маскина Е., Майерсона Р., Моргенштерна О., Неймана Д., Нэша Д.), теории управления стоимостью корпоративного капитала (труды Коупленда Т., Коллера Т., Муррина Д., Уолша К.), разработок в сфере управления корпоративными финансами (публикации Брейли Р., Майерса С., Нила Б., Пайка Р.). Однако в связи с возникновением принципиально более сложного объекта исследования существующие модели, методы и механизмы согласования интересов и многокритериального выбора недостаточно совершенны для практического применения, поскольку, во-первых, не позволяют учесть весь комплекс критериев эффективности и ограничений; во-вторых, основываясь на ряде субъективных предпосылок, не позволяют сформировать объективно обоснованные механизмы согласования; в-третьих, допуская множество результатов, не определяют практически применимый вариант функционирования организационно-экономической системы.

Отмеченные проблемы практической значимости согласования взаимодействий в системах корпораций (организаций) и теоретического несовершенства моделей, методов и механизмов согласования интересов при этих взаимодействиях делают тему исследований актуальной.

Целью исследований являлась разработка моделей, методов и механизмов комплексного согласования экономических интересов организаций и корпораций при межкорпоративных взаимодействиях.

В рамках исследований сформулированы и решены следующие **задачи**:

– анализ процессов концентрации капитала и корпоратизации в экономике современной России, выявление основных тенденций развития корпоративного сектора экономики;

– исследование принципов структурирования и механизмов взаимодействий корпораций и интегрированных корпоративных систем в авиационно-промышленном комплексе России;

– критический обзор моделей и методов согласования экономических интересов при взаимодействиях в организационно-экономических системах и

разработка модели комплексного согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях;

– анализ структурных связей при межорганизационных и межкорпоративных взаимодействиях и формирование механизмов вертикального, горизонтального и комплексного согласования экономических интересов;

– теоретическое обоснование существования, единственности и устойчивости равновесия экономических интересов при согласовании межорганизационных и межкорпоративных взаимодействий на основе предложенных механизмов;

– критический обзор методов многокритериальной оптимизации межкорпоративных взаимодействий и разработка более совершенных методов многокритериального выбора механизмов и структур взаимодействия корпораций;

– алгоритмизация разработанных методов многокритериального выбора и теоретическое обоснование существования формируемых на их основе механизмов согласования межкорпоративных взаимодействий;

– синтез механизмов взаимодействий организаций в производственно-финансовом процессе и механизмов управления оборотным капиталом торгово-промышленной корпорации, согласованных с точки зрения интересов корпоративного центра и секторов производства и продаж;

– синтез механизмов управления основным капиталом промышленной корпорации, согласованных с позиций корпоративного центра и сектора производства;

– синтез согласованной структуры взаимодействий организаций в рамках корпорации;

– синтез согласованных механизмов межкорпоративных взаимодействий и их инструментальная реализация в виде автоматизированного компьютерного программного комплекса;

– практическая реализация механизмов внутрикорпоративного управления и механизмов согласования взаимодействий корпораций авиационно-промышленного комплекса (корпорация ОАО «Туполев») и гражданской авиации (корпорация ОАО «Авиакомпания «Волга-Днепр») России, и определение их экономического эффекта.

Объектом исследования являются организации, корпорации как объединения организаций, а также системы взаимодействующих корпораций.

Предметом исследования выступают экономические процессы, протекающие при межорганизационных и межкорпоративных товарных и финансовых взаимодействиях.

Методы исследования включают в себя экономико-математическое моделирование, математические методы оптимизации, методы теории игр, теории графов, теории управления организационно-экономическими системами.

Научная новизна исследований заключается в следующих основных результатах:

– разработана модель комплексного согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях, обобщающая горизонтальное внутрикорпоративное, вертикальное внутрикорпоративное и горизонтальное межкорпоративное согласование интересов организаций; модель инвариантна к изменению роли участника взаимодействий и многомерна, сохраняя адекватность при любом количестве участников взаимодействий;

– сформирован механизм вертикального согласования экономических интересов, обеспечивающий устойчивое равновесие в вертикальной системе «корпоративный центр–организация», и определены параметры динамической траектории перехода корпорации к согласованному равновесному состоянию;

– разработан механизм горизонтального согласования экономических интересов, обеспечивающий устойчивое равновесие в горизонтальной

системе «корпорация–корпорация» и определены параметры динамической траектории перехода системы корпораций к согласованному равновесному состоянию

–сформирован механизм комплексного согласования экономических интересов, гарантирующий выполнение условий вертикального согласования управления в корпоративных подсистемах и условий горизонтального согласования управления в системе нескольких корпораций, вследствие чего обеспечивается комплексное устойчивое равновесие;

–теоретически обоснованы существование, единственность и устойчивость равновесия экономических интересов при согласовании межорганизационных и межкорпоративных взаимодействий на основе предложенных механизмов;

–предложены методы многокритериального выбора согласованных механизмов взаимодействий, позволяющие сформировать оптимальные механизмы, во-первых, не прибегая к дифференцированию функции максимина, и, во-вторых, не используя процедур численного определения максимина, что существенно расширяет сферу их использования по сравнению с существующими;

–предложенные методы алгоритмизированы и теоретически обосновано существование формируемых на их основе механизмов согласования межкорпоративных взаимодействий;

–предложен метод формирования структурных связей в корпорациях и системах корпораций с позиций комплексной оценки их графового представления, позволяющий обеспечить объективно обоснованный выбор организационной структуры с учетом практически значимых требований;

–синтезированы конкретные механизмы взаимодействий организаций в рамках корпораций, а также систем корпораций, обеспечивающие комплексное согласование интересов участников взаимодействий;

– осуществлена инструментальная реализация механизмов межкорпоративных взаимодействий в виде автоматизированного компьютерного программного комплекса.

Практическая значимость результатов состоит в том, что разработанные модели, методы и механизмы позволяют решать актуальные задачи согласования экономических интересов в межкорпоративных взаимодействиях, обеспечивая повышение экономического эффекта хозяйственной деятельности корпораций и организаций. Синтезированные механизмы взаимодействий организаций в рамках корпораций, а также систем корпораций реализованы и внедрены в виде программ согласованного управления корпорациями авиационно-промышленного комплекса (корпорация ОАО «Туполев») и их взаимодействиями с корпорациями гражданской авиации (корпорация ОАО «Авиакомпания «Волга-Днепр») России. Результаты внедрения показали существенный экономический эффект. Материалы исследований используются в учебном процессе Самарского государственного аэрокосмического университета в рамках занятий по дисциплинам «Математическая экономика», «Инновационный менеджмент», «Исследование систем управления».

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ И ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ СОГЛАСОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ОРГАНИЗАЦИЙ И КОРПОРАЦИЙ

В главе проведен анализ процессов концентрации капитала и корпоратизации в экономике современной России, охарактеризованы современные тенденции формирования систем корпораций и организаций в авиационно-промышленном комплексе России. По результатам анализа выявлены современные тенденции развития корпоративного сектора российской экономики и обоснована актуальность критической оценки существующих моделей и методов согласования экономических интересов агентов этого сектора.

Проведен анализ моделей согласования интересов при взаимодействиях в организационно-экономических системах, на основе которого сделан вывод о необходимости совершенствования моделей согласования интересов в образующихся сложных (многофункциональных, многоагентных и многоцелевых) системах корпораций и организаций. Разработана модель комплексного согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях.

Представленный обзор существующих методов согласования экономических интересов при взаимодействиях в организационно-экономических системах обосновывает актуальность разработки более совершенных методов, обеспечивающих комплексное согласование экономических интересов всех участников взаимодействий.

1.1. Анализ процессов концентрации капитала и корпоратизации в экономике современной России

Корпорации и корпоративное управление. На современном этапе развития экономики накоплен обширный теоретический и практический опыт корпоративного управления, результаты которого выражаются в многообразии трактовок термина «корпорация».

Среди исследователей теории корпоративного развития обозначилось два основных подхода к определению понятия «корпорация»: в рамках первого подхода, присущего преимущественно правовой терминологии США и ряда других стран, корпорация интерпретируется как акционерное общество или юридическое лицо, то есть выступает синонимом термина «организация» [96, 102, 103, 134, 150, 176, 184]; с позиций второго подхода, развивающего первоначальное значение этого слова как объединения, корпорация рассматривается как совокупность имеющих собственные интересы юридических лиц [6,19,50]. В отечественной трактовке зачастую эти два подхода сливаются и *корпорация определяется как совокупность лиц (физических или юридических), объединившихся для совместной деятельности в форме юридического лица (акционерного общества)* [1,2,105,122,169,179,188].

В таком случае, *система корпоративного управления – это организационная модель, в форме которой акционерное общество отражает интересы своих участников (собственников)*. Эта система включает в себя состав участников и структуру (механизм) их взаимодействия [80]. Большинство исследователей [77,184,188] рассматривают в современной мировой практике три модели корпоративного управления: англо-американскую, немецкую, японскую. Англо-американская модель нацелена на поддержание высокой гибкости систем управления, приспособление компании

к большой мобильности внешней среды, развитию инноваций; германо-японская модель характеризуется большей стабильностью внешней и внутренней среды предприятия, меньшими рисками банкротств и конфликтов интересов. Российская модель корпоративного управления более всего соответствует англо-американской и характеризуется треугольником корпоративного управления в составе менеджеров, акционеров и совета директоров [13].

В правовом аспекте корпоративного управления в России основой трактовки понятия «корпорация» явилась законодательная база согласованного функционирования промышленных предприятий и финансовых организаций, формируемая в рамках Федерального закона «О финансово-промышленных группах». Под финансово-промышленной группой понимается «совокупность юридических лиц, действующих как основное и дочерние общества либо полностью или частично объединивших свои материальные и нематериальные активы (система участия) на основе договора о создании финансово-промышленной группы в целях технологической или экономической интеграции для реализации инвестиционных и иных проектов и программ, направленных на повышение конкурентоспособности и расширение рынков сбыта товаров и услуг, повышение эффективности производства, создание новых рабочих мест» [183].

Финансово-промышленные группы (ФПГ) рассматриваются как форма существования корпоративного капитала, которая представляет собой вертикально- или горизонтально-интегрированные группы субъектов хозяйствования, связанные между собой системой отношений по поводу объединения (слияния) капитала предприятий [186]. ФПГ отражает сложную экономическую структуру, где отношения между хозяйствующими субъектами определяются на основе договоров и устава, размеров вложенного капитала, места в технологической цепочке [2]. В результате складывается трактовка ФПГ

как корпорации предпринимательского типа, то есть действия ее определяются стремлением получать прибыль, которая возникает на условиях акционирования капитала [203].

При определении корпоративных структур также используют термин «группа», однако этот термин применяется, скорее, по традиции и не связан со строгим юридическим понятием «финансово-промышленная группа», а отражает устойчивое сотрудничество и интеграцию промышленного и финансового капитала [116].

Таким образом, наиболее адекватным представляется интерпретировать *корпорацию как интегрированную структуру в виде объединения лиц (физических или юридических) в правовой форме (на основе договоров или образования юридического лица) для совместной экономической деятельности.* Такая трактовка обобщает правовой и экономический аспекты этого социально-экономического феномена, допуская применение термина «корпорация» как к акционерным обществам, имеющим в своей структуре дочерние и зависимые общества, так и к ФПГ, не оформленным в виде акционерного общества.

Процессы концентрации капитала и корпоратизации в экономике России. Масштабные процессы, связанные с разгосударствлением и демонополизацией экономики России, оказали существенное влияние на концентрацию производства и капитала. В результате перехода государственных монополий в частную собственность, их раздробление на отдельные хозяйствующие субъекты произошла смена центров концентрации производства. Если раньше центром концентрации выступали крупные государственные монополии, то во времена рыночной экономики центр концентрации сместился в сторону частных объединений предприятий. Усиление позиций корпораций в российской экономике способствовало преодолению трудностей переходной экономики, поскольку среди факторов

корпоратизации экономики России выделяют [96,205]: глубокий экономический кризис в экономике в 1990-е годы; стремление взять под контроль зависимые организации с целью минимизации платежных и кредитных рисков, рисков ликвидности; получение конкурентных преимуществ в результате объединения.

Экономика России на современном этапе развивается по пути интеграции хозяйствующих субъектов. Основными направлениями интеграции являются, во-первых, образование все большего количества корпораций как организаций, зарегистрированных в форме акционерных обществ; во-вторых, концентрация производства за счет укрупнения корпораций в различных отраслях экономики.

Первое направление проявляется в постепенном замедлении темпов роста количества зарегистрированных предприятий и организаций всех форм собственности в 1996-2003 гг. (табл. 1.1) [161], сопровождающемся стабильными, хотя и более низкими, темпами роста количества предприятий, зарегистрированных в форме акционерных обществ (АО), среди которых также стабильно увеличивается доля обществ смешанной формы собственности (с государственным участием).

Таблица 1.1. Корпоративный сектор экономики России

Предприятия (тыс. шт. на конец года)	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
1) всех форм собственности	2250	2505	2727	2901	3106	3346	3594	3845
темп роста (1)	–	1,11	1,09	1,06	1,07	1,08	1,07	1,06
2) зарегистрированные в форме АО	31,1	31,6	32,0	32,2	32,4	32,6	32,7	32,9
темп роста (2)	–	1,016	1,012	1,006	1,006	1,006	1,003	1,006
3) в том числе АО с государственным участием	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
темп роста (3)	–	1,014	1,015	1,014	1,014	1,014	1,014	1,014

Второе направление (концентрация) выражается в наращивании отраслевых объемов производства товаров и услуг на фоне уменьшения числа предприятий соответствующей отрасли. Сравнение тенденций концентрации производства в различных отраслях экономики (рис. 1.1) [161] показывает, что в промышленности, сельском хозяйстве и строительстве концентрация увеличивается, однако наиболее динамичные изменения происходят в промышленности: в период 1995-2002 гг. концентрация промышленного производства увеличилась в 5,5 раза.

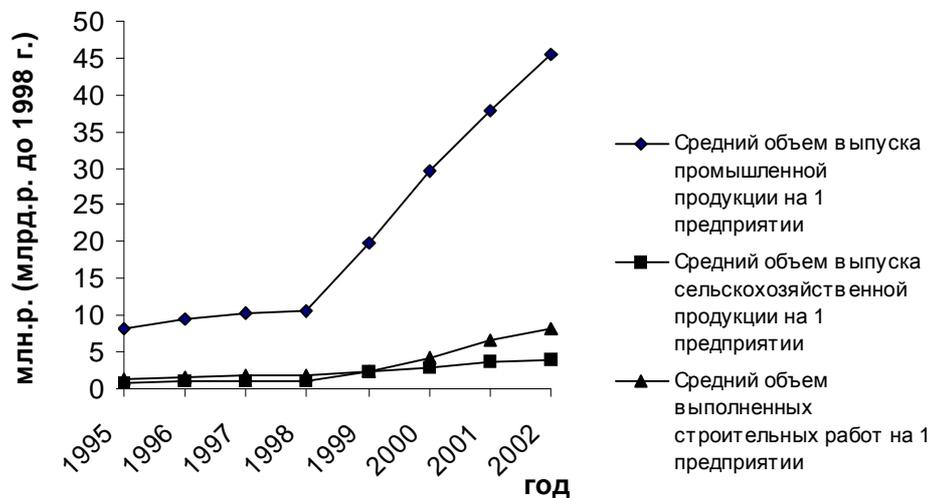


Рис. 1.1 – Концентрация производства по отраслям экономики России

Таким образом, в России формируется корпоративный сектор – необходимое организационное условие интеграции в мировую экономическую систему [80]. Это тот элемент общего институционального порядка, с помощью которого осуществляются преодолевающий границы перелив капитала, распределение ресурсов в общемировом масштабе.

Интеграция корпораций. Наиболее важной специфической характеристикой российской модели корпоративного управления является извлечение доходов не через прибыль (что характерно для других моделей), а через контроль доминирующего собственника над финансовыми потоками предприятия. С помощью механизма трансфертного ценообразования прибыль головной структуры систематически выводится в компании, аффилированные доминирующим акционерам или высшему менеджменту [160]. Таким образом, произошли деформации института открытых акционерных обществ и возникновение множества «квазиоткрытых» обществ [92,175,206], связи между которыми реализовались не через взаимопроникновение акционерного капитала, а в рамках реализации хозяйственных процессов, что провоцирует корпоративные конфликты, в том числе в связи с издержками от неоптимального управления [14]. Следовательно, наметились предпосылки к налаживанию взаимодействий обособленных организаций в рамках межкорпоративных структур.

В частности, основными этапами согласования взаимодействий являются:

- 1) разработка механизмов формирования межкорпоративных цен и товарооборота;
- 2) формирование механизмов стимулирования субъектов взаимодействий;
- 3) создание механизмов распределения дополнительного эффекта межкорпоративных взаимодействий.

Корпоративные производственно-финансовые системы базируются на принципах финансовой самостоятельности, децентрализации управления, диверсификации функций, экономической заинтересованности элементов в результатах деятельности. В условиях реализации этих принципов остро стоит проблема согласования экономических интересов в процессе взаимодействий между элементами различных корпораций, решение которой оказывает определяющее влияние на результативность финансово-хозяйственной деятельности корпораций в целом. Эта проблема является следствием основного противоречия [51] современных

крупных экономических систем – противоречия между необходимостью расширения состава участников системы и требованием сохранения согласованности действий разнообразных юридических лиц в соответствии с общей стратегией системы.

Решение отмеченной проблемы возможно в рамках так называемых *интегрированных корпоративных структур* (ИКС) [113], которые в дальнейшем интерпретируются как *системы нескольких взаимодействующих корпораций*. Общеэкономическими мотивами объединения промышленных предприятий с торговыми, кредитно-финансовыми, научными организациями являются [76] возможности снижения производственных и транзакционных издержек; повышения инвестиционной привлекательности бизнеса и его устойчивости в условиях колебаний экономической конъюнктуры; концентрации инвестиционных ресурсов на приоритетных направлениях производства и перспективных научно-исследовательских проектах.

Создание интегрированных хозяйственных комплексов в развитых странах проходит по следующим направлениям [81,148,202]:

- интеграция промышленного и финансового капитала;
- концентрация капитала (через слияние и поглощение предприятий, создание стратегических альянсов);
- диверсификация форм и областей деятельности;
- глобализация деятельности (образование дочерних предприятий в наиболее привлекательных странах и работающих на перспективных рынках);
- интернационализация капитала (через создание транснациональных компаний).

Анализ структуры крупнейших российских корпораций показывает [83], что основой интеграции является «ядро», включающее в себя главным образом предприятия добывающей (нефтяные компании) или перерабатывающей (черной и цветной металлургии) отраслей. В составе корпораций

интегрированы группы дочерних (зависимых) или иным образом аффилированных организаций в тех регионах, где реализуется продукция корпорации, вследствие чего формируется вертикально-интегрированная структура.

Особенностью структуры ИКС является наличие нескольких акционерных банков, что объясняется, во-первых, механизмом формирования группы путем объединения достаточно крупных холдингов, на момент слияния уже имевших кредитные организации; во-вторых, механизмами функционирования подсистем ИКС, которые имеют различные функции, для чего создаются разные кредитные организации; в-третьих, механизмами диверсификации рисков размещения финансовых ресурсов, предусматривающими размещение их в разных банках.

Крупнейшие ИКС можно подразделить на два типа: 1) системы, образованные на принципах делегирования полномочий одному или нескольким элементам (корпорациям) развивать то или иное коммерческое направление в рамках ИКС; 2) системы, основанные на централизации управления в руках головной фирмы ИКС. Таким образом, естественно сформировались *горизонтально-интегрированные ИКС*, механизмом формирования которых, как правило, является объединение финансовых ресурсов корпораций, имеющих общие цели (например, альянс «Сибал»–«Русал»), и *вертикально-интегрированные ИКС*, основанные на механизме разветвления головных и дочерних структур (в основном НК «Сургутнефтегаз», «ЛУКОЙЛ»).

Перспективами развития ИКС могут быть следующие варианты: 1) корпоратизация ИКС, то есть формальное закрепление взаимодействий внутри системы, например через отношения акционерной собственности, и превращение системы самостоятельных корпораций в одну компанию; 2) концентрация ИКС, выражающаяся в концентрации капитала в руках

ограниченного круга акционеров и концентрации функций, что приводит к прекращению взаимодействий с непрофильными контрагентами; крайним случаем этого варианта является дезинтеграция ИКС.

Образование интегрированных корпоративных структур имеет большое макроэкономическое значение. Главной целью создания ИКС является объединение материальных, нематериальных активов и финансовых ресурсов ее участников для повышения конкурентоспособности и эффективности производства, создания рациональных технологических и кооперационных связей, увеличения экспортного потенциала, ускорения научно-технического прогресса, конверсии оборонных предприятий и привлечения инвестиций. Становление новых интегрированных производственных (финансово-производственных, производственно-торговых) корпоративных структур, ориентированных на платежеспособный спрос — один из ключевых факторов изменения традиционной системы управления промышленностью [49].

Проблемы функционирования ИКС на микроуровне можно свести к следующим [111]:

-в крупных корпорациях и их объединениях нередко имеют место бюрократизация и злоупотребления контрольно-управленческими функциями; причем чем менее связаны (с точки зрения технологии, коммерческого оборота и т. п.) предприятия, объединенные в ИКС, тем острее проявляются негибкость и несовершенство их внутреннего управления;

-в крупных ИКС нередко возникает много сложностей в связи с перераспределением денежных фондов между участниками;

- в больших объединениях корпоративного типа постоянно сохраняется возможность искусственного поддержания нерентабельных предприятий за счет рентабельных.

И все-таки корпоративный сектор российской экономики, особенно когда он переходит в свою наивысшую форму развития – появляются финансово-

промышленные группы – создает условия для оптимального управления им как на микро, так и на макроуровне.

Разновидностью ИКС могут считаться финансово-промышленные группы, в большинстве которых имущественные связи относительно слабы, а объединение на договорной основе сопряжено со сложностями процессов выработки и реализации совместных решений. Эти проблемы повышают привлекательность более жестких вариантов интеграции, и корпоративные холдинговые структуры становятся ориентирами для многих секторов российской экономики [194]. В 2003 г. в России из 100 зарегистрированных ФПГ официальный статус сохраняют 89 групп, в том числе 15 транснациональных. Иностранцы представлены, прежде всего, предприятиями из стран СНГ. В составе групп действует более 1400 юридических лиц, в том числе более 100 банков. Численность работников списочного состава - свыше 1,3 млн. Годовой оборот продукции участников групп составляет более 10% ВВП.

Таблица 1.2. Показатели участия ФПГ в экономике России в 1993-2001 гг. [66]

Показатель	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Количество ФПГ, ед.	1	7	28	46	72	77	77	86	89
Общее число предприятий, входящих в ФПГ, ед.	19	107	448	711	1121	1200	1232	1410	1491
Доля выпуска продукции от общего объема продукции России, %	0,3	1,4	6,2	8,1	9,2	9,2	12,9	6,3	10
Доля занятых от общей численности занятых в экономике России, %	0,1	0,5	2,4	3,7	4,5	4,7	6,8	8,9	9

Из 200 крупнейших банков России 48 вошли в состав ФПГ или сами создали такие группы. Из 200 крупнейших российских компаний 130 стали участниками официально зарегистрированных ФПГ. Среди наиболее крупных участников такие промышленные предприятия, как Магнитогорский, Западно-

Сибирский, Орско-Халиловский металлургические комбинаты, Красноярский алюминиевый завод, АО "АвтоВАЗ", "КамАЗ".

В целом официально зарегистрированные ФПГ отличаются достаточно широкой диверсификацией, охватив более 100 направлений деятельности в самых разнообразных отраслях экономики (отраслевое распределение ФПГ по основным видам деятельности представлено на рис. 1.2)



Рис. 1.2 – Распределение ФПГ по отраслям экономики

Анализ [78] экономического состояния более пятидесяти ФПГ позволил сделать следующие выводы:

- вследствие возникновения общих проблем неотлаженности механизмов управления корпоративным развитием, характерных для многих ФПГ, они, как правило, представляют собой не заключительную, а промежуточную стадию реформирования инкорпорируемых компаний;
- издержки процессов реструктуризации приводят к тому, что по ряду показателей ФПГ утрачивают свое лидерство; так, в 2001 г. рентабельность

продаж по предприятиям ФПГ составляла 7%, а по промышленности России в целом 21%; производительность труда 26,2 тыс. руб. в месяц по предприятиям ФПГ, а по промышленности в целом 38,8 тыс. руб.; период оборота кредиторской задолженности по предприятиям ФПГ 5,5 месяца, а по промышленности в целом 1,8 месяца; период оборота дебиторской задолженности по предприятиям ФПГ 2,6 месяца, а по промышленности в целом 1 месяц.

Однако в целом потенциал крупных корпоративных структур значительно выше, чем у предприятий среднего и малого бизнеса. Так, в 2002 г. 8 крупнейших ИКС обеспечили 38,7% выпуска всей промышленной продукции, 21% всех инвестиций в основной капитал, 31% экспорта, 22% налога на прибыль [83].

Таким образом, становление крупных корпораций — естественный путь развития экономики. Формирование интегрированных групп организаций, в том числе ФПГ, в России можно рассматривать как этап развития экономики корпораций. В связи с этим возрастает значимость межкорпоративных аспектов холдинговых отношений. При анализе этих отношений вводится понятие субхолдингов [52] — организаций, находящихся под непосредственным (субхолдинг первого уровня) или опосредованным (субхолдинги последующих уровней) контролем основной компании и созданных для сужения масштабов этого контроля. Тем самым реализуется процесс трансформации ИКС в систему, состоящую из нескольких корпораций (ИКС).

Реструктуризация как форма образования ИКС. Проанализируем специфику преобразований в российской экономике, имевших место в период 1996-2004 гг. Исследователи в сфере корпоративного управления [80] выделяют в 1996-1998 гг. особый этап реформирования предприятий, связанный с переоформлением правового статуса предприятий, их объединений, а также

правовым утверждением возможности создания предприятиями дочерних и зависимых хозяйственных обществ. Подчеркивается, что особенным для этого периода следует считать завершение реорганизации в качестве определяющего процесса в изменении структуры как отдельных предприятий, так и комплексов, ими образованных. Главную роль начинает играть процесс комплексного изменения методов функционирования хозяйствующих субъектов, который позволяет корпоративно-хозяйственным комплексам осуществлять самые разные изменения их структуры как по направлениям, так и по формам. Главная черта этого этапа – переход к отношениям участия в капитале (одна организация интегрирует другую) и взаимочастия (создаются объединения предприятий, в которых взаимные отношения собственности через обмен акциями закрепляются созданием устойчивых управленческих связей в рамках интегрированной структуры).

Современный этап реформирования предприятий (с конца 1998 г. по настоящее время) характеризуется разнообразными по направлениям и формам изменениям структуры корпоративно-хозяйственных комплексов, происходит ликвидация неэффективных структурных подразделений, выделение из состава организации самостоятельных бизнес-единиц, вхождение в состав консолидированной группы с передачей некоему «центру координации» полномочий регулировать финансовые потоки в целях их оптимизации. Указанные изменения структуры корпоративно-хозяйственных комплексов являются их реструктуризацией.

Реструктуризация [105,201] в экономических системах представляет собой изменение структуры активов и затрат предприятия. Реструктуризация проводится в целях либо выхода из состояния банкротства предприятия, либо повышения стоимости имущества предприятия вследствие повышения стоимости его акций. Также *под реструктуризацией понимают комплексное преобразование деятельности организации (предприятия, компании),*

состоящее в изменении структуры производства, активов, пассивов, а также системы управления с целью повышения устойчивости, доходности, конкурентоспособности, преодоления убыточности, угрозы банкротства [169]. Реструктуризация предприятий является предпосылкой восстановления экономики предприятий, роста их эффективности и конкурентоспособности, что, в свою очередь, позволит обеспечить восстановление экономики страны и обеспечение экономического роста [170]. Таким образом, реструктуризация является высшей формой структурных изменений в экономических системах.

Как свидетельствует отечественная и международная практика, в кризисные периоды своего развития корпорации осуществляют меры по сохранению профильных активов и продают предприятия и имущественные комплексы, отсутствие которых не будет оказывать существенного влияния на развитие основных видов деятельности корпорации. Международный опыт корпоративного управления показывает [47,67], что постоянно увеличивается количество разделений и выбытий среди ранее поглощенных или слившихся компаний. Все большее значение приобретает специализация деятельности. Действительно, в каждой четвертой из ста ведущих компаний Великобритании, определяемых в соответствии с индексом газеты «Файненшл таймс», в 2000 г. отмечался процесс разделения или выбытия из их состава ранее слившихся подразделений. Современные исследования [96] показывают, что при реализации части предприятия или фирмы в целом путем передачи акций может иметь место эффект обратного синергизма. То есть эксплуатация реализуемых объектов оказывается целесообразной для какой-нибудь другой компании как средство образования чистой положительной стоимости.

Широко распространенные в мировой практике подходы к антикризисному управлению [12] (в частности, опыт консалтинговой фирмы «Маккинзи», реализовавшей свои антикризисные программы в России в 1995-

1998 г.) предусматривают выделение следующих типичных проблем российских предприятий в этот период:

- недозагрузка производственных мощностей и падение выручки ниже точки безубыточности;
- избыток ресурсов (имущества, персонала) и высокие постоянные затраты, связанные с содержанием избыточных ресурсов;
- высокие непроизводственные издержки на содержание объектов социальной сферы, незавершенного строительства.

Комплекс антикризисных мероприятий, рекомендуемых международными консалтинговыми фирмами для разрешения указанных проблем, включает в себя:

- определение «стратегического ядра» предприятия (наиболее важных, профильных, технически оснащенных или перспективных с рыночных позиций производств и комплексов) и концентрация усилий на улучшении их деятельности;
- сокращение количества производственных звеньев (производств, цехов, участков);
- закрытие неэффективных, непрофильных производств.

Выделение части акционерного капитала корпорации определяется как важнейшее мероприятие по преодолению кризиса. В США происходит порядка 50 подобных сделок ежегодно [180]. Обособления путем создания новых фирм и распределения их акций у материнской компании, во-первых, расширяют выбор инвесторов, так как дают им возможность вкладывать деньги не в компанию целиком, а в какую-то ее часть; во-вторых, усиливают мотивацию менеджеров; в-третьих, когда подразделения самостоятельны, легче отслеживать их стоимость и результаты текущей деятельности [24].

Реструктуризация на практике заключается в образовании дочерних и зависимых акционерных обществ с участием капитала основного общества

(материнской компании), диверсифицированных по направлениям хозяйственной деятельности. В результате процесса реструктуризации образуются ИКС холдингового типа.

Таким образом, развитие рыночных механизмов хозяйствования в экономике современной России стало предпосылкой отчетливо обозначившихся тенденций к реструктуризации крупных промышленных предприятий с образованием на их основе корпоративных структур в рамках процессов обособления подразделений предприятий в соответствии с присущими им целями и наделяя их полномочиями выбора тактических приоритетов функционирования.

Итоги процессов интеграции в экономике России. Доминирующие сегодня в мировой экономике тенденции глобализации и регионализации не обошли стороной и российскую экономику: движение к глобализации проявляется в виде мощных интеграционных процессов, интенсификацию которых на современном этапе развития хозяйственного комплекса России отмечают многие исследователи [56,188]; тенденция регионализации проявляется в особых формах интеграционных процессов, специфически присущих России. Действительно, хозяйственные связи между предприятиями в России имеют преимущественно отраслевой, а не территориальный характер, и построены зачастую без учета экономической целесообразности [80]. Поэтому крайне актуальной является стратегия изменения отраслевой структуры экономики на основе учета территориальной дифференциации производства, исходя из реально существующих производственных возможностей территориальных или хозяйственных комплексов. Реализация этой стратегии предопределяет поэтапный процесс реорганизации хозяйственных связей, формирующий многоуровневую систему интеграции экономики (рис. 1.3).



Рис. 1.3 – Структурная схема многоуровневой системы интеграции

В качестве уровней интеграции можно выделить низший, региональный уровень, являющийся основой развития интегрированных структур на современном этапе; средний, национальный уровень, в рамках которого формируются межрегиональные хозяйственные комплексы – доминанты российской экономики; высший, транснациональный уровень, обозначающий конвергенцию двух институциональных тенденций глобализации и регионализации. Отмечается [80], что глобальными хозяйствующими субъектами являются не страны, а транснациональные корпорации и альянсы.

Региональный уровень корпоратизации экономики представлен в основном вертикально-интегрированными корпоративными структурами, образующимися на основе промышленных предприятий и торговых организаций, вовлеченных в интеграционные процессы двух типов, выделяемых исследователями [2]: 1) обратная интеграция или интеграция ресурсов, при которой организации торгового сектора интегрируются с поставщиками ресурсов и товаров; 2) вперед-идущая интеграция или интеграция конечного продукта, характерная для промышленных предприятий, расширяющих контроль над структурами продвижения товаров конечным потребителям. В результате образуются корпорации, интегрирующие секторы производства и продаж, важную роль в развитии которых играет обособленно функционирующий инвестиционный сектор – это финансово-промышленные группы, как правило, надрегионального уровня, осуществляющие финансирование процессов интеграции и, в связи с этим, выполняющие координирующие функции. Следует отметить, что современные региональные корпоративные структуры в основном не располагают собственными элементами инфраструктуры и производственными мощностями добычи и первичной переработки, выступая в качестве потребителей результатов деятельности хозяйствующих субъектов более

высокого уровня. Вследствие этого основной тенденцией развития таких корпораций является интеграция в направлении структур национального уровня, то есть намечается предпосылка встраивания региональных корпораций в интегрированные корпоративные структуры национальной экономики. Таким образом, объективно ускоряется процесс концентрации экономики в форме национальных корпораций и движущие силы этого процесса накапливаются «внизу», в региональных корпоративных структурах.

Национальный (межрегиональный) уровень корпоратизации экономики образовался на основе обособившихся еще в рамках приватизации общероссийских отраслевых комплексов, как правило, интегрирующих добывающий и перерабатывающий секторы, имеющих собственную транспортную и энергетическую инфраструктуру. Развитие корпоративных структур такого типа осуществлялось в процессе горизонтальной интеграции за счет образования таких инфраструктурных сетей, как финансовый сектор в форме национальных банковских и платежных систем и информационный сектор в форме национальных телекоммуникационных систем. Параллельно горизонтальная интеграция позволила охватить широкие рынки сбыта, сформировав корпорации, являющиеся производителями как средств и предметов труда, так и предметов конечного потребления. В результате современные национальные корпорации, к которым можно отнести РАО «Газпром», РАО «ЕЭС», ОАО «ЛУКойл», ОАО «Роснефть», являются, по существу, финансово-промышленными группами, или корпоративными системами полного цикла. Однако широкий спектр их видов деятельности предопределяет в качестве перспектив развития их интеграцию в международный товарооборот: действительно, входящие в эти корпорации транспортные, энергетические, банковские, платежные, телекоммуникационные системы являются составными частями соответствующих международных

структур, вследствие чего их стабильное функционирование невозможно без вовлечения в международные хозяйственные связи. Таким образом, второй объективно протекающий процесс в экономике современной России заключается в формировании корпораций транснационального уровня, на который выходят отдельные национальные корпорации.

Корпорации транснационального уровня строятся на основе согласованного взаимодействия трех секторов: 1) регулирующей сектор в форме межгосударственных договоров о торговом сотрудничестве и международных альянсов, объединяющих национальные корпорации, имеющие пересекающиеся рыночные ниши; 2) сектор инфраструктуры, включающий в себя транснациональные транспортные, энергетические, банковские, платежные, телекоммуникационные системы; 3) транснациональные рынки, через которые осуществляется экспортно-импортный товарооборот. В России сегодня динамично развивается только одна типично транснациональная корпорация – РАО «Газпром». Развитие транснациональных корпоративных структур в России происходит в основном за счет проникновения иностранных корпораций в отечественную экономику в форме совместных предприятий. Однако, это двусторонний процесс, являющийся основой последующего развертывания крупнейших российских национальных корпораций в транснациональные формы.

Таким образом, в российской экономике сформировалась и функционирует трехуровневая система корпоративной интеграции, имеющая собственные внутренние движущие силы, а потому самоорганизующаяся в процессе целенаправленного развития.

ИКС как сложные системы. Комплекс самостоятельных корпоративных структур, образующийся в рамках их экономических взаимодействий, является интегрированной в процесс взаимодействий и, следовательно, обособленной системой, которую можно назвать поликорпоративной системой.

Поликорпоративная система представляет собой организационно-экономическую систему, реализующую основные механизмы взаимодействия входящих в нее корпораций, не обязательно юридически оформленную, однако функционирующую с определенной целью и, следовательно, являющуюся специфическим объектом управления. Цель функционирования поликорпоративной системы заключается в организации процесса управления взаимодействиями входящих в нее корпораций, исходя из условия максимизации организационно-экономического эффекта взаимодействий.

В теории управления организационными системами [44] обособленные экономические субъекты – организации, корпорации, имеющие собственные цели и располагающие ресурсами для их реализации, получили название *активных элементов* (АЭ). Экономические системы, образующиеся в результате взаимодействий таких хозяйствующих субъектов, могут быть отнесены в рамках терминологии системного анализа [177] к сложным системам. *Сложные системы* состоят из большого количества взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, каждый из которых может быть представлен в виде системы (подсистемы). Сложные системы характеризуются многомерностью, многообразием природы элементов, связей, разнородностью структуры [158]. К сложной можно отнести систему, которую, во-первых, можно разбить на подсистемы и анализировать функционирование каждой из них в отдельности, во-вторых, обладающую свойствами, которых не имеет ни один из составляющих ее элементов. Вариацией термина «сложные системы» является понятие «*большие системы*» – это сложные пространственно-распределенные системы, в которых подсистемы относятся к категориям

сложных. Большие системы [31] отличаются сложной иерархической структурой, большим количеством элементов, циркуляцией в системе значительных информационных, финансовых и материальных потоков.

Специфика объекта исследования данной работы заключается в том, что поликорпоративные системы рассматриваются с позиций методологии анализа и синтеза больших систем, то есть изучаются механизмы взаимодействий элементов и центра отдельной подсистемы (так называемых вертикальных взаимодействий) и механизмы взаимодействий элементов различных подсистем (горизонтальных взаимодействий), а также взаимодействия подсистем, интегрированных в систему (механизмы комбинированных взаимодействий).

Недостаточность основанных на едином подходе, теоретически обоснованных и практически реализуемых моделей и методов анализа и синтеза механизмов согласования взаимодействий в поликорпоративных системах делает актуальной проблему разработки соответствующих моделей и методов.

1.2. Системы корпораций и организаций в авиационно-промышленном комплексе России

Современное состояние комплекса. В высокотехнологичном секторе российской экономики авиационная промышленность является одной из самых масштабных. Авиационная промышленность — это ряд научно-производственных комплексов замкнутого проектно-технологического цикла, состоящих из проектно-конструкторских организаций, опытных и серийных промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов по разработке, производству, ремонту и модернизации авиационной техники гражданского и военного назначения, а также наземного оборудования, обеспечивающего эксплуатацию этой техники. Кроме того, отрасль располагает множеством заводов общего назначения, обеспечивающих авиастроительную кооперацию (радио- и электронные приборы, аппаратура, различные агрегаты, узлы и т.д.), создающих специфическую технологическую оснастку и станки.

Отрасль располагает тринадцатью серийными заводами, предназначенными для выпуска финальной продукции – военных и гражданских летательных аппаратов различного назначения. Практически все авиационные заводы, выпускающие конечный продукт, имеют полный производственный цикл, включающий все технологические процессы производства самолетов. Крупнейшими предприятиями-изготовителями отрасли являются ОАО «Авиакор-авиационный завод» (г. Самара); ОАО «Авиастар» – Ульяновский авиационный промышленный комплекс (г. Ульяновск); ОАО «ВАСО – Воронежское акционерное самолетостроительное общество» (г. Воронеж); ОАО «ИАПО – Иркутское авиационное производственное объединение» (г. Иркутск); ОАО «КАПО – Казанское авиационное производственное объединение имени С.П.Горбунова» (г. Казань); ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» (г. Н. Новгород); ОАО «КВЗ – Казанский вертолетный завод»

(г.Казань); ОАО «КнААПО – Комсомольское-на-Амуре авиационное производственное объединение имени Ю.А.Гагарина» (г. Комсомольск-на-Амуре).

В состав научно-производственной базы авиационно-промышленного комплекса входят 15 научно-исследовательских институтов и 7 конструкторских бюро, среди которых крупнейшими являются ОАО «Компания «Сухой», ОАО «ОКБ имени А.С.Яковлева», ОАО «Туполев», ОАО «Ильюшин», ОАО «Таганрогский АНТК им.Г.М.Бериева».

Общая численность работающих в отрасли составляет 516 тысяч человек, в том числе в научной сфере около 40 тыс., в сфере разработки авиационной техники около 70 тыс., в серийном производстве свыше 400 тыс. [119]. В совокупности в создании авиационной техники принимают участие около 1500 предприятий машиностроения, приборостроения, металлургии, радиотехнической и других отраслей промышленности [21].

Располагаемые совокупные мощности серийных предприятий-финалистов существенно избыточны для реализации как текущих, так и перспективных проектов и программ. Загрузка оборудования в среднем не превышает 35%, а по заготовительному производству составляет менее 10%. Активная часть основных производственных фондов в значительной степени изношена (83% оборудования). Кадровый потенциал предприятий отрасли характеризуется нерациональной структурой, недостаточным количеством квалифицированных кадров (менее 10%). Существующие в настоящее время на предприятиях-финалистах объемы производства в условиях сохранения избыточных мощностей приводят к значительному росту цен на выпускаемую авиатехнику (накладные расходы в ряде случаев исчисляются тысячами процентов) [21].

Период начиная с 1991 г. характеризовался резким спадом производства авиационной техники, что объяснялось, помимо общего спада промышленного производства, сокращением военного заказа более чем в 10 раз, снижением, а с 1994 г. — прекращением бюджетного финансирования

закупок гражданской авиатехники, прекращением с 1996 г. закупок военной авиатехники, существенным уменьшением платежеспособного спроса российских авиакомпаний, сокращением их пассажирооборота. К 1998 г. спад достиг нижней точки — около 20% от объема продукции в 1991 г. Производство гражданских самолетов сократилось в 12, а вертолетов — в 8 раз [46, 119, 143]. В 1998 г. в основном за счет экспортных поставок военной авиатехники и вертолетов начался рост производства.

По отношению к 1991 г. в 2000 г. объем продукции авиапромышленного комплекса составил около 35% (в сопоставимых ценах). Учитывая, что объем производства сокращался более высокими темпами по сравнению с численностью работающих, производительность труда упала в 2,5—3 раза. В 2001 г. прирост валовой продукции составил 41,2% [57], а в 2002 г. 26,7%. Государственный заказ на основные виды авиационной техники и вооружения обеспечивает загрузку производственных мощностей лишь на 10—15%. С учетом других заказов в среднем производственные мощности загружены всего лишь на 25—30% [144], что сильно удорожает себестоимость производства. Контрастно по сравнению с низким внутренним спросом выглядит экспортный потенциал авиапромышленного комплекса. Прежде всего это касается военной продукции, объем экспорта которой достиг 75% всего военного экспорта РФ [191]. Функционирование комплекса обеспечивается главным образом за счет экспорта военной техники. Однако его объем не столь велик, чтобы служить прочной и достаточной финансовой основой развития всех направлений отрасли.

Крупнейшие ИКС в авиастроении. В рамках Федеральной целевой инвестиционной программы «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса» в 2003 году государственные капитальные вложения в авиационную промышленность составили 63 млн. руб. (по Росавиакосмосу в целом - 126 млн. руб.) В 2002 году по этой же программе в авиационную промышленность было инвестировано 27 млн. руб., а в Росавиакосмос в целом - 181 млн. руб. В 2004 году завершён первый этап

реформирования авиационно-промышленной отрасли, в ходе которого сформировано несколько крупных холдингов; на базе этих холдингов принято решение о формировании Объединенной авиастроительной корпорации.

В результате к настоящему моменту в авиастроении образовалось несколько интегрированных корпораций, среди которых крупнейшими по состоянию на 2004 год выделены следующие.

Корпорация «Иркут» представляет собой вертикально-интегрированный холдинг, деятельность которого направлена на проектирование, производство и послепродажное обслуживание авиационной техники военного и гражданского. Корпорация объединяет дочерние и зависимые организации и предприятия, известные в области отечественного авиастроения: ОАО «Иркутский авиационный завод», ОАО «ОКБ им. А.С. Яковлева» и др. На предприятиях корпорации «Иркут» занято свыше 22 тысяч человек, портфель заказов в 2003 году превышал 4,5 млрд. долларов, при этом объем общей прибыли составил 520 млн. долларов [120]. За последние два года финансово-хозяйственная активность ОАО «Иркут» снижается – об этом свидетельствует снижение активов (несмотря на прирост внеоборотных активов), собственного капитала и выручки от реализации (рис. 1.4).

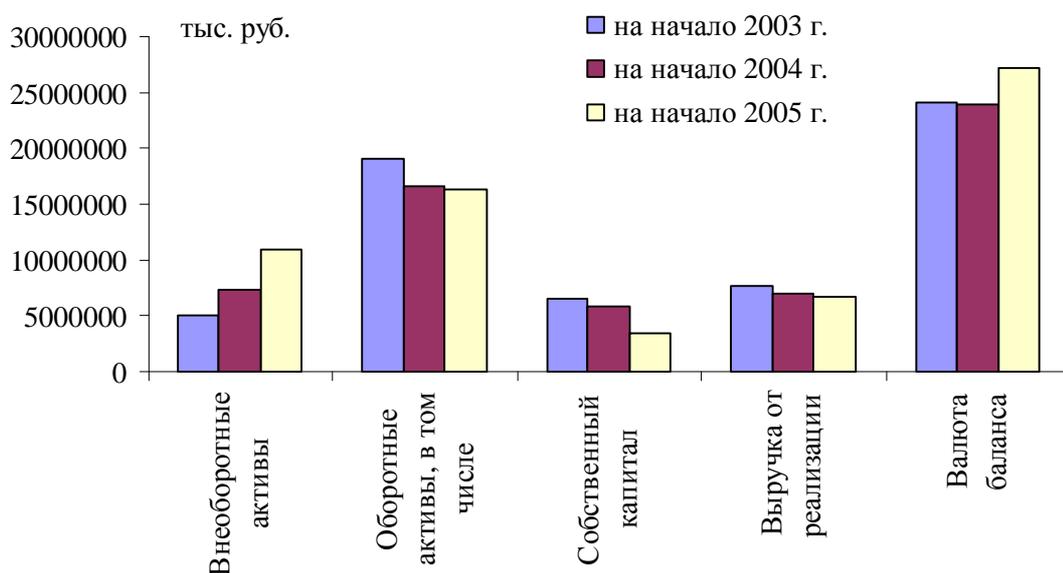


Рис. 1.4 – Динамика финансово-хозяйственных показателей ОАО «Иркут»

ОАО «Корпорация «Аэрокосмическое оборудование» – это вертикально-интегрированная структура, объединяющая более 30 заводов и конструкторских бюро в России и ряде стран СНГ в секторе авиаприборостроительной и агрегатостроительной продукции. Сегодня корпорация «Аэрокосмическое оборудование» и входящие в ее состав предприятия занимают свыше 60% рынка отечественного авиаприборостроения. В целом за два года (с 2002 по 2004) предприятия, образующие корпорацию, сумели суммарно увеличить годовые объемы продаж всей производимой продукции с \$264 млн. до \$536 млн., т.е. более чем в два раза. Годовой объем продаж корпорации по оборонной тематике (рис. 1.5) за это же время увеличился также более чем в два раза: с \$219 млн. до \$483 млн. (сегодня это около 10% всего российского экспорта вооружений) [118].

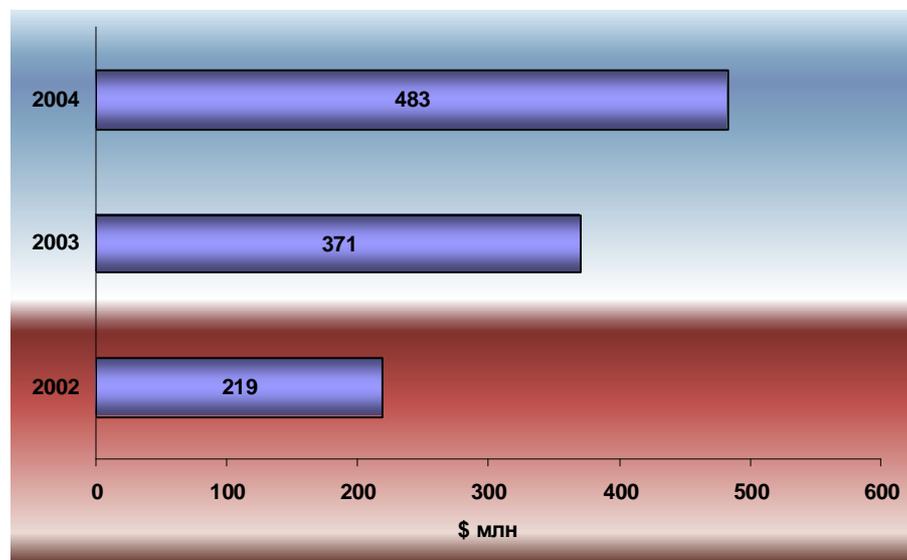


Рис. 1.5 – Объемы продаж корпорации «Аэрокосмическое оборудование»

В 2003 г. корпорация «Аэрокосмическое оборудование» вошла в Российский авиаприборостроительный альянс, который, в свою очередь, станет основой для единой российской авиаприборостроительной корпорации, создание которой запланировано к 2006 году.

ОАО «ОКБ Сухого» – лидер авиационной промышленности России в области проектирования авиационной техники различного назначения, крупнейший российский авиационный холдинг с числом работников около 35 тыс. человек. Структура корпорации по состоянию на 1 января 2005 г. с

указанием долей капитала дочерних обществ, принадлежащих холдингу, показана на рис. 1.6.

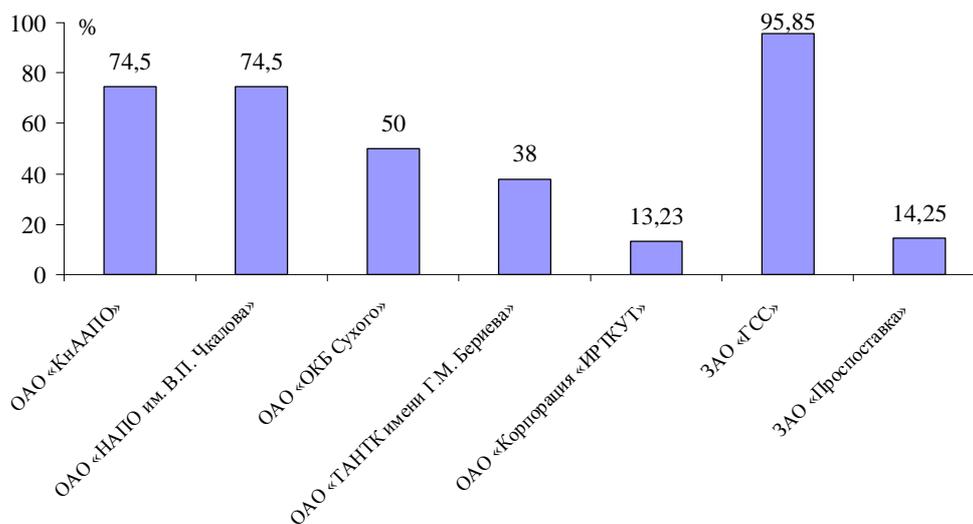


Рис. 1.6 – Структура корпорации ОАО «Компания «Сухой»

В состав корпорации входят ведущие конструкторские бюро и серийные самолетостроительные заводы, обеспечивающие выполнение полного цикла работ в авиастроении – от проектирования до эффективного послепродажного обслуживания. Продукция – боевые самолеты марки «Су» являются передовыми образцами мирового рынка вооружений и составляют основу фронтовой авиации России и тактической авиации многих стран мира. Компания – крупнейший российский поставщик авиационной техники на экспорт, занимает 3-е место в мире по объемам производства современных истребителей.

Структура прибыли продаж корпорации ОАО «Сухой», а также структура численности подразделений представлены на рис. 1.7, 1.8. Наибольший объем прибыли приходится на ОАО «КнААПО» (39,6%), несколько ниже доля прибыли «Компании «Сухой» и ОАО «ОКБ Сухого» (39,3% и 18,2%). Структура персонала показывает, что основная доля работников принадлежит ОАО «КнААПО». Кроме того, можно сделать вывод, что наибольшей производительностью в холдинге отличается ОАО

«Компания «Сухой» - 0,8% от общей численности работников холдинга приносят 39,3% прибыли [118].

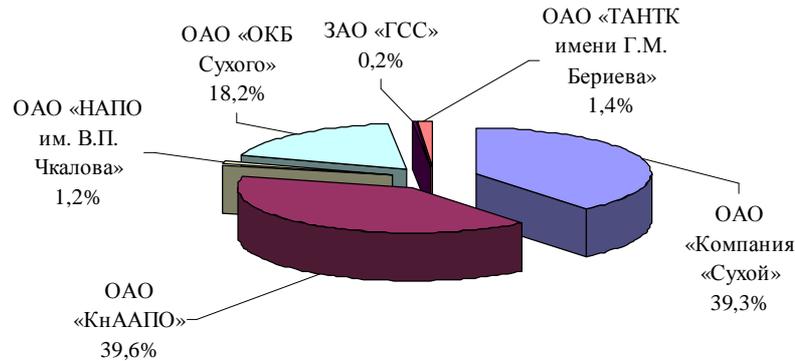


Рис. 1.7 – Структура прибыли продаж корпорации ОАО «Сухой» в 2004 г.

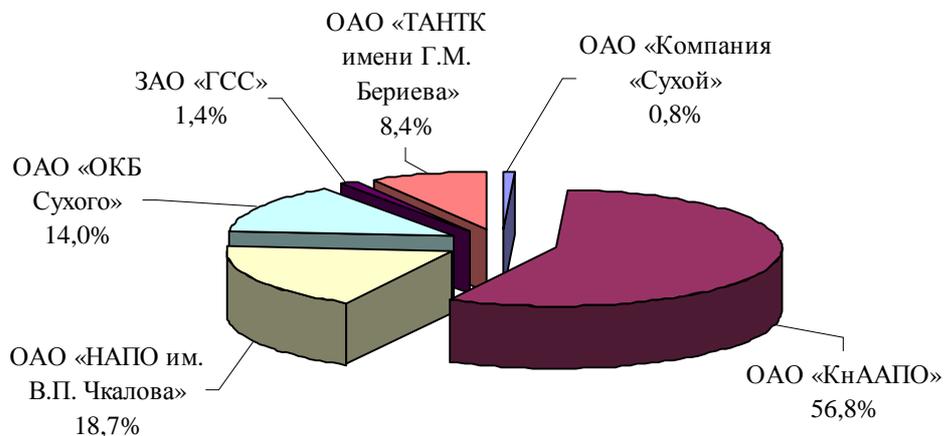


Рис. 1.8 – Структура персонала корпорации ОАО «Сухой» в 2004 г.

ОАО «Туполев», включающее в себя ОАО «АНТК им. Туполева» и ОАО «Авиастар» – Ульяновский авиационно-промышленный комплекс (УАПК), специализируется на разработке, производстве, продаже и сопровождении эксплуатации самолетов марки «Ту» в соответствии с особенностями технологического цикла производства и эксплуатации авиационной техники, предопределяющего горизонтальную интеграцию «конструктор - сбыт - снабжение». Рассмотрим процесс образования этой интегрированной структуры более подробно.

Особенности интеграции в форме реструктуризации. Как было показано выше, в связи со сложившейся ситуацией в авиастроительной отрасли традиционные методы организации и управления промышленностью уже не в состоянии обеспечить эффективного решения проблем управления машиностроительными комплексами, повышения их конкурентоспособности. Совершенствование организационной структуры машиностроительных комплексов должно производиться с учетом выбранной общей стратегии функционирования вертикально-интегрированных компаний и их корпоративных стратегий. Кардинальные изменения в производственно-экономических отношениях выдвинули на передний план практические задачи реформирования организационных структур машиностроения и разработки эффективных механизмов их функционирования.

В России исторически авиационные предприятия формировались в виде крупных хозяйственных комплексов, включающих в себя объекты самолетостроительного производства, а также промышленной, социальной, жилищно-коммунальной инфраструктуры. Организационные структуры таких комплексов соответствовали стабильным условиям плановой экономики с доминирующей долей государственного заказа в структуре производства, но перестали вписываться в рыночные условия хозяйствования.

Анализ современного состояния авиастроительного комплекса выявляет следующие основные проблемы [106]:

- производственные мощности авиастроения загружены в 2000-2003 г. в среднем на 16% (по оборонной продукции на 22,5%, по гражданской продукции на 11,4%);
- в общем объеме используемых технологий в 2003 г. относительная доля технологий, внедренных до 1994 г., составляет 42%, внедренных в 1994-1996 гг. – 9%, внедренных в 1997-1999 гг. – 14%;
- доля основных производственных фондов, используемых свыше 10 лет, составляет 60%;
- средний возраст работников увеличился с 40 лет в 1990 г. до 58 лет в 2003 г.

На практике обозначенные общие проблемы авиастроения выражаются в следующих признаках кризисных тенденций авиастроительных предприятий [173]:

- рост производства сдерживается из-за хронического недостатка материалов;
- увеличивается дебиторская задолженность, возникает острая нехватка оборотных средств из-за резкого снижения рентабельности производства;
- поставщики требуют предоплаты, кредиторы ставят вопрос об изменении условий кредита;
- возникает ситуация банкротства или острой необходимости реструктуризации.

Таким образом, перестройка организационной структуры предприятий и промышленных комплексов отечественной индустрии, в частности, авиастроения, путем реструктуризации на основе создания интегрированных корпораций стала необходимой практической задачей и одним из ключевых направлений реформирования машиностроительного комплекса.

ОАО «Туполев» представляет собой наиболее характерный вариант холдинга, образовавшегося в результате реструктуризации. Глобальной целью реструктуризации ОАО «Авиастар» было повышение эффективности деятельности предприятия, а способом достижения цели – формирование жизнеспособного ядра корпорации, состоящего из предприятий самолетостроительного блока, нацеленных на создание долгосрочной ресурсной базы, развитие уникальных технологий, разработок и имущественных комплексов, которые могли использоваться для ведения конкурентоспособной деятельности. Именно подход к дочерним и зависимым компаниям как к носителям определенных функций, оказывающих или не оказывающих влияние на основную деятельность корпорации, был положен в основу экономической и инвестиционной политики при реструктуризации ОАО «Авиастар».

Программа реструктуризации ОАО «Авиастар» предусматривала создание дочерних и зависимых акционерных обществ с участием капитала ОАО «Авиастар», диверсифицированных по направлениям авиационного производства и непосредственно не связанных с производством авиационной продукции. В соответствии с программой реструктуризации в 1997-1998 гг.

было создано закрытое акционерное общество «Авиастар-СП», основным предметом деятельности которого является производство самолетов. Созданы и другие организации, не связанные с самолетостроительным циклом. В период 1998-2000 гг. в ОАО «Авиастар» проводилась дальнейшая реструктуризация, в рамках которой осуществлено выделение самолетостроительного цикла, куда включено как собственно производство авиационной техники (ЗАО «Авиастар-СП»), так и аэропорт, обеспечивающий необходимые испытательные полеты вновь построенного самолета (ЗАО «Международный аэропорт «Ульяновск-Восточный»), центр гарантийного и послегарантийного обслуживания авиатехники (ЗАО «ЦТО и РАТ «Авиасервис»), предприятие, специализирующееся на оказании услуг по покраске авиатехники (ЗАО «Авиастар-Спектр»). Это позволило организовать отдельный учет по каждому виду деятельности в рамках авиационной тематики, что, в свою очередь, привело к решению вопросов снижения себестоимости, планирования финансовых потоков, следовательно, формирования источников получения прибыли.

В результате реструктуризации ОАО «Авиастар» стало фактически холдингом, владеющим контрольными пакетами акций (долями в уставных капиталах) дочерних структур, виды деятельности которых в своей совокупности представляют весь спектр деятельности, ранее осуществлявшейся самой материнской компанией.

Однако конкурентоспособность авиационной техники и эффективность авиационного производства могли быть существенно повышены при устранении организационного разделения проектно-конструкторских и серийных предприятий авиационной промышленности, сориентированных на разработку и производство определенных типов самолетов, и при их объединении в рамках интегрированных корпораций, способных осуществлять координацию работ по проектированию, производству и послепродажному обслуживанию авиационной техники. В связи с этим было принято решение о включении самолетостроительного общества ЗАО

«Авиастар-СП» в состав интегрированной самолетостроительной корпорации согласно Постановлению Правительства РФ № 720 от 30.06.99г. «Об открытом акционерном обществе «Туполев», которое, фактически, заложило основу для реструктуризации отрасли авиастроения в целом.

В качестве вклада в уставный капитал ОАО «Туполев» ему переданы основные средства и активы, принадлежащие акционерным обществам ОАО «АНТК им. Туполева» и ОАО «Авиастар», необходимые для осуществления его деятельности по разработке, производству, продаже и сопровождению эксплуатации самолетов марки «Ту», а также принадлежащие Российской Федерации права на результаты интеллектуальной деятельности, полученные при разработке гражданских самолетов марки «Ту». В счет оплаты доли ОАО «Авиастар», которая составляет 44,81%, внесен контрольный пакет акций ЗАО Авиастар-СП». ОАО «Туполев» стало владеть 73,5% уставного капитала ЗАО «Авиастар-СП», в структуре производства которого наибольший удельный вес занимают различные модификации самолетов семейства ТУ-204, а также выпуск и модернизация самолетов Ан-124.

На рис. 1.9 показана интеграция авиастроительной корпорации УАПК и конструкторского объединения «АНТК им. Туполева», образованных с участием государства, и взаимное влияние их друг на друга путём владения акциями соответствующих компаний. Перекрёстная схема влияния обуславливается тем, что, например, при образовании ОАО «Туполев» ОАО «Авиастар» внесло свою долю акциями компании ЗАО «Авиастар-СП».

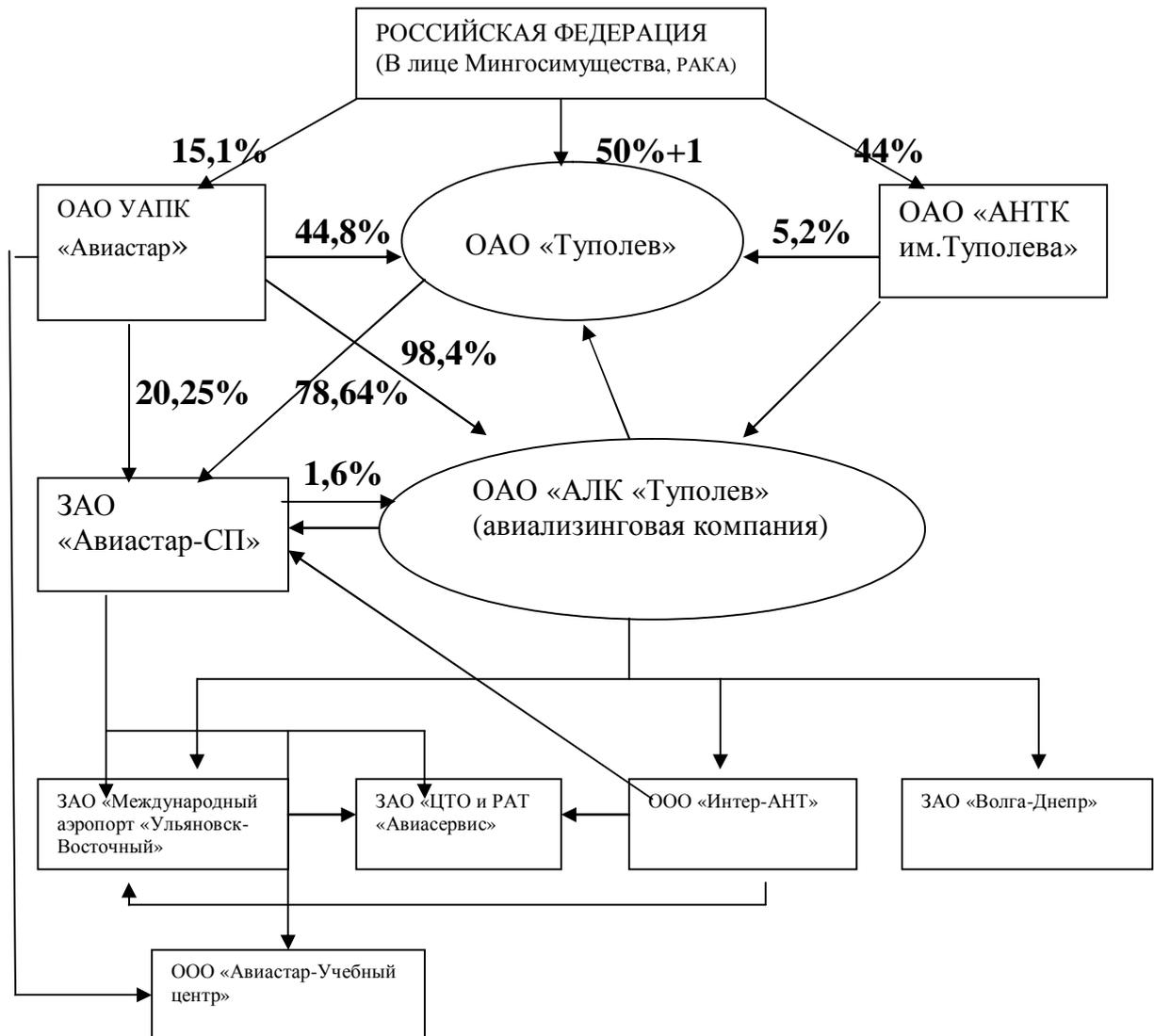


Рис. 1.9 – Схема интеграции УАПК и ОАО «Туполев» (в процентах указаны доли в капитале)

В настоящее время ОАО «Туполев» занимает преобладающее положение на рынке авиационной техники России, основой гражданского воздушного флота которой являются самолёты Ту-134 и Ту-154, ставшие одними из наиболее удачных проектов в области пассажирского самолётостроения. ОАО «Туполев» ведёт работы как по модернизации данных машин, так и по их замене своими новейшими семействами самолётов Ту-334, Ту-204/214.

Интеграция авиастроительного комплекса России. В 2004 году в России было выпущено всего чуть более десятка магистральных самолетов [118], в то время как фирма Boeing выпустила 292 магистральных самолета, а Airbus - 305 самолетов, причем в 2005 году европейский производитель планировал выпустить 320-325 самолетов (рис. 1.10). Согласно Федеральной целевой программе развития гражданской авиационной техники на 2002—2010 гг. и на период до 2015 г. в ближайшие 15 лет в России должно произойти обновление парка гражданской авиационной техники. По прогнозу Минтранса России, до 2015 года предполагается приобретение авиакомпаниями России 1400 самолетов и 1150 вертолетов. Объем продаж гражданской авиатехники отечественного производства за 15-летний период должен составить около 1 трлн. руб. [182].

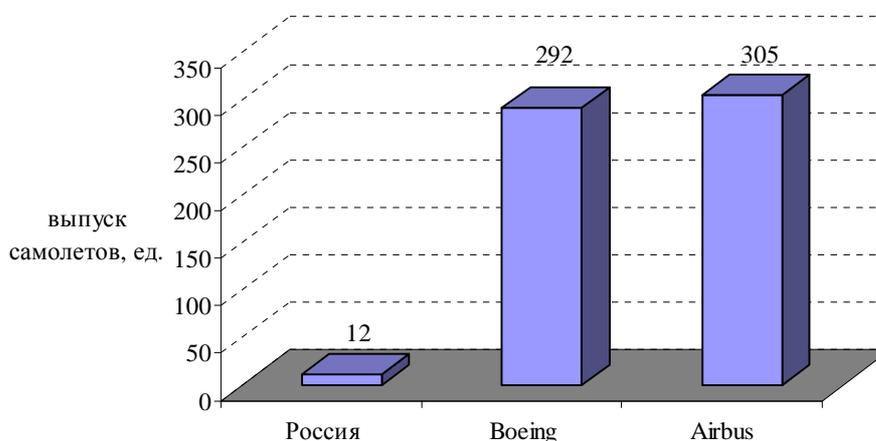


Рис. 1.10 – Объемы выпуска магистральных самолетов в 2004 г.

Указ Президента России от 20.02.2006 г. №140. «Об открытом акционерном обществе «Объединенная авиастроительная корпорация» определяет, что Российской Федерацией и негосударственными акционерами российских авиастроительных организаций учреждается ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» (ОАК) с внесением в его уставный капитал в качестве вклада Российской Федерации находящихся в федеральной собственности акций открытых акционерных обществ по

перечню (таблица 1.3), обеспечив при этом долю Российской Федерации не менее 75 процентов от величины уставного капитала.

Таблица 1.3. Вклады Российской Федерации в капитал ОАК

Участники корпорации	Количество вносимых акций (процентов)
Туполев, г. Москва	65,8
МАК "Ильюшин", г. Москва	86
Комсомольское-на-Амуре авиационное производственное объединение имени Ю.А. Гагарина, Хабаровский край	25,5
Новосибирское авиационное производственное объединение имени В.П. Чкалова	25,5
Ильюшин Финанс Ко., г. Москва	38
Финансовая лизинговая компания, г. Москва	58
Авиационная холдинговая компания "Сухой", г. Москва	100
Нижегородский авиастроительный завод "Сокол"	38
Внешнеэкономическое объединение «Авиаэкспорт», г.Москва	15

При этом поддержано преобразование федеральных государственных унитарных предприятий «Российская самолетостроительная корпорация «МиГ» (г. Москва) и «Казанское авиационное производственное объединение имени С. П. Горбунова» (г. Казань) в открытые акционерные общества, 100 процентов акций которых находится в федеральной собственности, с последующим внесением 100 процентов акций каждого общества в качестве вклада в уставный капитал ОАК. В качестве вклада негосударственных акционеров в уставный капитал ОАК будут внесены акции ряда акционерных обществ, в том числе ЗАО «Авиастар-СП», ЗАО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина», ЗАО «Воронежское

акционерное самолетостроительное общество», ЗАО «Гражданские самолеты Сухого», ЗАО «Межгосударственная авиастроительная корпорация «Ильюшин», ЗАО «Научно-производственная корпорация «Иркут», ЗАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол», ЗАО «Опытно-конструкторское бюро им. А.С. Яковлева», ЗАО «Опытно-конструкторское бюро им. П.О. Сухого» и др.

Структура ОАК будет трехуровневой. Первый уровень — головная компания, ответственная за управление акционерным капиталом, формирование позиций на фондовом рынке, выбор проектов. Второй уровень — так называемые субхолдинги с условными названиями «Боевая авиация», «Транспортная авиация», «Гражданская авиация», «Роботы и беспилотные системы». На третьем уровне корпорации будут специализированные заводы.

В качестве основного направления деятельности ОАК определено осуществление разработки, производства, реализации, сопровождения эксплуатации, гарантийного и сервисного обслуживания, модернизации, ремонта и утилизации авиационной техники военного и гражданского назначения, с обеспечением единой ответственности за стоимость жизненного цикла производимой авиационной техники в интересах государственных заказчиков оборонного заказа и других, включая иностранных заказчиков, а также внедрения новых технологий и разработок в области самолетостроения.

Интеграция производителей и эксплуатантов авиатехники. Дальнейшие интеграционные процессы будут направлены на развитие взаимодействий авиастроения и гражданской авиации России. Рассмотрим основные взаимодействия, сформировавшиеся в авиационно-промышленном комплексе и гражданской авиации (рис. 1.11).

Горизонтальные взаимодействия корпоративных центров (индекс 1 на рис. 1.11) реализуются в рамках договорных отношений по крупным сделкам типа продаж партий воздушных судов; основная задача таких взаимодействий – комплексное согласование требований заказчика к конструкции, техническим характеристикам, гарантийному сроку последующей эксплуатации изделий, а также графику выполнения работ исполнителем.

Механизм согласования экономических интересов заказчика и исполнителя реализуется в виде финансовых отношений корпоративных центров и формализуется в виде контракта на поставку авиационной техники. Механизм включает в себя организацию следующих взаимодействий:

- формирование ценового предложения поставщика (1а, 1в), исходя из себестоимости воздушного судна и рентабельности, не превышающей 10%; на сегодня себестоимость самолета типа Ту-204 с российскими двигателями составляет порядка 20 млн. долларов, с зарубежными двигателями порядка 30 млн. долларов; при этом используется партионный метод формирования себестоимости;

- формирование ценового предложения заказчика (1б) на основе принципа дисконтирования будущих расчетных доходов.

Перспективы развития горизонтальных взаимодействий корпоративных центров заключаются в концентрации функции организации процесса сбыта в рамках холдинга, то есть объединении взаимодействий 1а,1в. Это возможно в условиях наивысшего уровня интеграции авиастроения, то есть консолидации сфер разработки, производства и сбыта в рамках единой корпоративной иерархии.

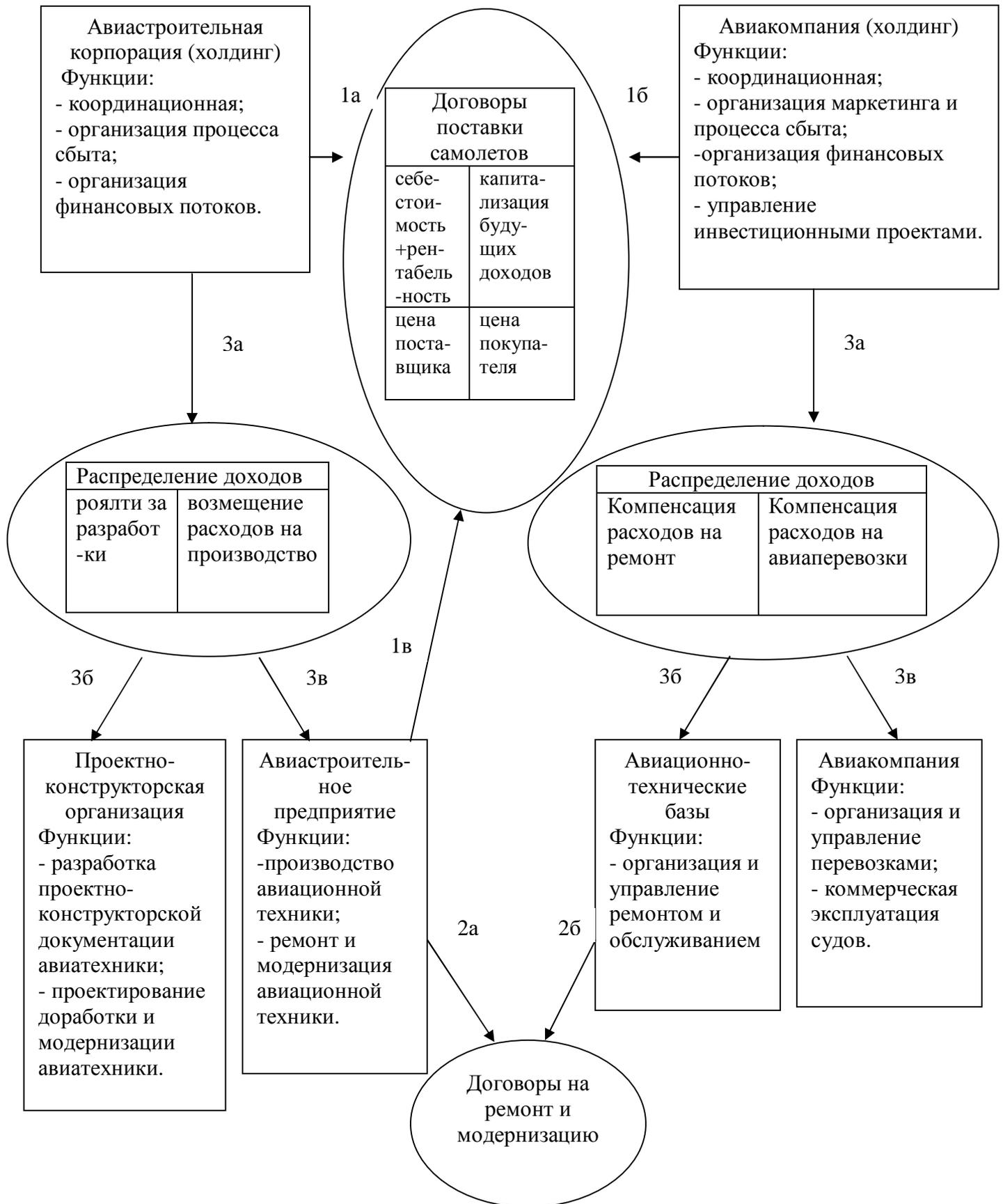


Рис. 1.11 – Схема взаимодействия авиастроительных корпораций и авиакомпаний

Горизонтальные взаимодействия организаций, интегрированных в корпорацию (индекс 2 на рис. 1.11), реализуются при осуществлении услуг по ремонту и модернизации авиатехники и решают задачи согласования требований заказчика к продлению срока эксплуатации отремонтированных (модернизированных) изделий, а также графику выполнения работ исполнителем в условиях единичных заказов.

Механизм согласования экономических интересов заказчика и исполнителя реализуется в виде финансовых отношений самолетостроительных предприятий и эксплуатантов авиационной техники и формализуется в виде контракта на ремонт техники. При этом механизмы взаимодействий 2а, 2б аналогичны организации взаимодействий 1а,1б, но используется позаказный метод формирования себестоимости.

Вертикальные взаимодействия корпоративного центра и интегрированных организаций (индекс 3 на рис. 1.11) реализуются при перераспределении эффекта между членами корпорации и решают задачу согласования их интересов. Перераспределяемый эффект выражается в виде дохода от продажи воздушных судов, оказания услуг по их ремонту и модернизации, оказания услуг авиационных перевозок. Механизм согласования экономических интересов корпоративного центра и интегрированных организаций реализуется в форме внутрикорпоративных контрактов как лицензионных соглашений корпоративного центра и дочерних (зависимых) организаций. Механизм включает в себя организацию таких взаимодействий, как

- консолидация дохода от продажи или услуг в корпоративном центре (3а);
- передача части дохода организациям – элементам корпорации (3б, 3в).

Таким образом, комплексное согласование экономических интересов участников вертикальных и горизонтальных взаимодействий реализуется в рамках передачи части эффекта, полученного организацией – членом

корпорации, центру соответствующей корпорации. Основным условием согласования при этом является наличие дополнительного эффекта взаимодействий, превышающего потери, возникающие у каждого участника на организацию взаимодействий.

Общие результаты анализа динамики структурирования авиационно-промышленного комплекса России заключаются в следующем: во-первых, отрасль находится в процессе реструктуризации, отражая тенденции, присущие экономике России в целом; во-вторых, реструктуризация предприятий отрасли приводит к формированию иерархических корпоративных структур. В структурах такого типа основными взаимодействиями являются внутрикорпоративные вертикальные (финансовые) и межкорпоративные горизонтальные (финансово-хозяйственные) связи. Механизмы их реализации основываются на комплексном согласовании интересов всех субъектов взаимодействий.

1.3. Обзор моделей и методов согласования экономических интересов при взаимодействиях в организационно-экономических системах

Методы моделирования поликорпоративных систем. С позиций системного анализа [65] поликорпоративная система представляет собой метасистему, подсистемами которой выступают входящие в нее корпорации. В связи с этим в процессе функционирования поликорпоративной системы проявляется ее эмерджентность, то есть наличие таких свойств, которые не присущи составляющим ее отдельным элементам. В силу этого обстоятельства необходимо использование особых методов исследования, специфически свойственных таким комплексным, агрегированным объектам.

Структурно поликорпоративные системы как объект исследования близки к такому исторически ранее изучавшемуся объекту, как многосекторные модели экономики. В частности, достаточно полно рассмотрена трехсекторная модель экономики [69], в которой исследуется взаимодействие таких подсистем, как материальный сектор, производящий предметы труда (топливо, энергию, сырье и др.); фондосоздающий сектор, производящий средства труда (оборудование, производственные здания и др.); потребительский сектор, изготавливающий предметы потребления. При условиях [98] линейно-однородности производственных процессов в секторах, постоянства коэффициентов амортизации и прямых материальных затрат, а также в случае замкнутости экономики, анализ модели привел [97] к важному выводу: решение проблемы управления такой полисекторной системой может быть получено в рамках балансов доходов и расходов секторов (подсистем).

Аналогичные подходы проявлялись в формулировке проблемы агрегирования балансовой модели «затраты-выпуск» (В. Леонтьев, П.Самуэльсон), исследованной российскими экономистами применительно к агрегированию межотраслевых балансов (А.Г. Гранберг, А.А. Шананин). В

рамках предположений [195] о конкурентности рынков производства, обмена и распределения и отделимости функций различных отраслей экономики (то есть возможности определить материальные, финансовые и информационные потоки между отраслями) сформирована агрегированная функция прибыли поликорпоративной системы, в которой проявилась взаимозависимость (баланс) эффектов отдельных отраслей.

Таким образом, основной и достаточно апробированный при исследовании функционирования поликорпоративных экономических объектов метод заключается в построении балансов взаимодействий (материальных, финансовых и информационных потоков) элементов системы и формировании на их основе механизмов оптимизации этих взаимодействий.

Модели согласования взаимодействий. Модель структуры системы представляет собой совокупность информационных, управляющих и других взаимодействий между участниками системы, включая отношения подчиненности и распределение прав принятия решений [136,141]. В качестве типовых структур обычно выделяют следующие [7]: иерархическая (порождаемая декомпозицией общей цели организации на цели, подцели и т.д.), функциональная (декомпозиция производится на основании функций исследования, производства, маркетинга и т.д.), дивизиональные (декомпозиция по относительно независимым отделениям, каждое из которых может иметь ту или иную структуру), матричная (наложение «горизонтальной» ответственности руководителей проектов на функциональную структуру). Преимущества и недостатки различных организационных структур подробно исследуются в работах, посвященных специальным структурам управления организационно-экономическими системами [7,63,100,125,207].

Традиционно в работах по управлению организационно-экономическими системами рассматриваются системы с фиксированной структурой, в которых распределение ролей участников системы (метацентры – центры – элементы)

является заданным. При моделировании поликорпоративных систем возникает необходимость анализа сетевого взаимодействия [40], что обусловлено, с одной стороны, тем, что для функциональных элементов характерно наличие возможности выступать в различных ролях, т.е. решать те или иные задачи с различной эффективностью, а с другой стороны – многообразием этих задач и динамичным изменением внешних условий функционирования.

При сетевых взаимодействиях один и тот же субъект, принимающий решения (агент), в зависимости от набора решаемых системой задач может выступать как в роли исполнителя – элемента, так и в роли центра или метacentра. Целесообразность того или иного распределения ролей зависит от выбранного критерия эффективности, в соответствии с которым оцениваются управления и состояния системы. Упорядоченность взаимодействия и механизм управления (иерархия) возникают в сетевой структуре в результате необходимости специализации.

Разновидностями структур организационно-экономических систем сетевого типа являются:

- системы управления корпоративными проектами [42,61], в которых одно и то же множество исполнителей может реализовывать различные комплексы работ, выступать в роли руководителей проектов на время их реализации;
- системы внутрифирменного управления и управления вертикально-интегрированными структурами [10,62,136,142,200], в которых временное распределение ролей между подразделениями варьируется в зависимости от заказа, полученного объединением.

В многочисленных работах, посвященных задачам оптимизации иерархических структур [4,45,53,55,79,85,109,126,157,189,190], не достаточно учитывается характерная для участников систем целенаправленность поведения, либо исследуется взаимодействие агентов с фиксированными ролями, находящихся на различных уровнях иерархии [9,18,139,163,]. Первое

замечание справедливо и для наиболее перспективного сейчас направления – исследования особенностей программных многоагентных (или мультиагентных) систем [178,204]. Исключение составляют работы [43,140,141], в которых исследовались теоретико-игровые модели многоуровневых иерархических систем с фиксированной структурой, а также было введено понятие сетевого взаимодействия, характерным признаком которого является потенциальная возможность каждого из участников системы выступать в роли центра или агента, или одновременно и в роли центра, и в роли агента (при взаимодействии с различными участниками).

Различие между этими «ролями» основано на том, что целенаправленное (активное) поведение в теории управления обычно описывается в рамках теоретико-игровых моделей. Качественное отличие иерархических игр [58,73, 107] от неантагонистических игр заключается в наличии упорядочения участников системы по последовательности выбора действий. Обычно считается, что управляющий орган (центр в теории активных систем [44], первый игрок в теории иерархических игр [58], principal в теории контрактов [99,211,213, 217-221]) обладает правом первого хода, т.е. выбирает свою стратегию первым и сообщает ее другим участникам системы – управляемым субъектам (агентам, второму игроку). Участники, делающие первый ход, при этом интерпретируются как центры верхнего уровня иерархии (метацентры), участники, делающие второй ход, интерпретируются как центры промежуточного уровня (центры), а участники, выбирающие свои действия последними – как управляемые субъекты [141]. Действия метацентров могут зависеть от действий центров и агентов, действия центров – зависеть от действий агентов.

Специфика межкорпоративного взаимодействия как сетевого взаимодействия состоит в том, что каждый из участников в общем случае может выступать как в роли центра того или иного уровня иерархии, так и в роли

агента. Фактическая роль участника определяется двумя факторами. Первый фактор заключается во влиянии имеющегося отношения власти, т.е. институциональной возможности определенного участника выступать в той или иной роли. Второй фактор заключается в целесообразности (эффективности, в том числе и экономической) этой роли как с точки зрения самого участника, так и с точки зрения других участников (причем в моделях горизонтальных взаимодействий должны рассматриваться все рациональные комбинации потенциальных участников системы).

Вариантами сетевого взаимодействия (в том числе «горизонтальной» и «вертикальной» интеграции [62]) являются взаимодействия участников проекта, структур интегрированной компании и др. Как показывает анализ моделей ИКС [117], основные эффекты от создания таких систем обусловлены фактором расширения масштаба деятельности и синергетическим эффектом. В результате интеграции, во-первых, происходит консолидация финансовых потоков с появлением перспектив более значительных инвестиций при осуществлении более крупных проектов; во-вторых, объединение нескольких юридических лиц под единым управлением позволяет снизить их совокупные потребности в оборотных средствах, что обеспечивает более экономичный режим функционирования корпорации; в-третьих, централизация управления хозяйственными процессами предопределяет возможность оптимизации этих процессов; в-четвертых, укрупнение хозяйственного комплекса позволяет диверсифицировать рыночные риски.

Одной из причин разделения функций управления (возникновения иерархий, изменения состава системы, распределения полномочий принятия решений и т.д.) в сложных проектах выступает необходимость и возможность повышения (как с точки зрения системы в целом, так и с точки зрения каждого из ее участников) эффективности взаимодействия агентов за счет снижения неопределенности относительно поведения друг друга [136]. Основное

требование к управлению этим классом систем заключается в том, что оно должно обеспечивать выполнение технологических ограничений. Это может достигаться, в частности, за счет того, что стимулирование агента должно побуждать его выбирать действия, обеспечивающие допустимость действий всех остальных агентов, которые приводят к требуемому результату их совместной деятельности [135], причем объемы этой деятельности определяются эффектами интеграции.

Одной из возможных моделей образования корпораций является развитие предприятия в направлении диверсификации [48], в том числе в ходе процессов реструктуризации существующих промышленных комплексов, специфика которых рассмотрена выше. Подобный вариант может возникнуть перед быстро развивающимся предприятием, которое функционирует в медленно развивающейся отрасли. Как показал анализ [48], в подобной ситуации рациональным будет решение об изъятии финансовых ресурсов из существующих направлений хозяйствования для финансирования диверсификационных мероприятий, в результате чего возникает проблема рациональной межкорпоративной аллокации ресурсов; исследование такой ситуации также приводит к комплексу моделей сетевого типа.

Таким образом, рассматриваемому типу поликорпоративных организационно-экономических систем наиболее присущ сетевой тип структуры, модель которой совмещает в себе как иерархическую модель построения в рамках вертикали «агент-центр-метацентр», так и неиерархическую модель в рамках горизонтали «агент-агент». В региональном аспекте структурирование такого типа рассматривалось [128,133] в системах «периферия-бицентр-центр». В работах, посвященных как внутрикорпоративному управлению [62,136,142,200], так и управлению корпоративными проектами [42,61,62], рассматривались либо иерархические, либо неиерархические модели, однако возникающие на практике системы

взаимодействующих корпораций с входящими в них организациями могут быть представлены только на основе комплексного моделирования, учитывающего сетевой характер взаимодействий и открытый характер поликорпоративной системы. Подобный специфический тип моделей межкорпоративных взаимодействий приводит к необходимости выбора соответствующих методов формирования согласованных взаимодействий участников поликорпоративной системы.

Методы и механизмы согласования взаимодействий. Охарактеризуем *методы*, которые могут быть использованы при формировании механизмов управления в организационно-экономических системах рассматриваемого типа.

Проблема управления корпоративными структурами рассматривалась в разрезе соответствия между типом иерархической игры и корпоративной организационной структурой [16]. Разработан и практически реализован комплекс научно-методических и организационных средств, который обеспечивает решение задачи оптимального по финансовым результатам распределения корпоративных ресурсов (агрегированная линейная динамическая модель и модель системной оптимизации) за счет повышения эффективности управления. Сформулирована теоретико-игровая задача структурного синтеза для случая веерных и линейных организационных систем и систем с побочными платежами. Исследования моделей [15] показали необходимость изменения некоторых широко принятых на практике правил принятия корпоративных решений: неоптимальность типичного назначения одинакового процента отчислений в центр для всех бизнес-единиц; взаимовыгодность для верхнего и нижнего уровней снижения (а не сохранения или повышения, как обычно) доли отчислений при росте эффективности элемента нижнего уровня; выгодность вложения корпоративных средств в инновации (повышение рентабельности и сокращение продолжительности освоения ресурсов), а не в оборотные средства.

На основе теоретико-игровых моделей исследовались [136] принципы планирования и стимулирования в многоуровневых организационно-экономических системах. Качественно новые (присущие многоуровневым системам по сравнению с двухуровневыми) эффекты отражают влияние на эффективность управления следующих факторов: фактор агрегирования – это агрегирование (т.е. «свертывание», «сжатие» и т.д.) информации об участниках системы, подсистемах и т.д. по мере роста уровня иерархии; экономический фактор – изменение финансовых, материальных и др. ресурсов системы при изменении состава участников системы (управляемых субъектов, промежуточных управляющих органов и т.д.), обладающих собственными интересами; фактор неопределенности – изменение информированности участников системы о существенных внутренних и внешних параметрах функционирования; организационный фактор – изменение отношения власти; информационный фактор – изменение информационной нагрузки на участников системы. Сформулирован принцип рациональной централизации, в соответствии с которым рациональными являются такие структуры и механизмы управления организационной системой, для которых любое допустимое изменение централизации с учетом перечисленных факторов приводит к снижению эффективности управления.

При формировании оптимальных механизмов управления в многоэлементных организационно-экономических системах, к которым относятся сетевые корпоративные и поликорпоративные системы, широко использовались методы многокритериальной оптимизации, в том числе методы комплексного оценивания на основе матричных сверток, известные так же, как методы целевого программирования (или «идеальной точки») [167].

Рассматривалась проблема [17] многокритериальной оптимизации вариантов диверсификации направлений корпоративного развития, в качестве критериев которого были выбраны объем инвестиций, планируемая прибыль,

риск неполучения прибыли, оплата труда персонала. С использованием метода «идеальной точки», параметры которой, соответствующие наилучшим значениям выбранных критериев эффективности, определялись экспертным путем, а также метода последовательных уступок [151,152] сформированы наиболее перспективные варианты диверсификации. При этом предполагались противоречивыми интересы собственников (минимизация риска), покрывающих собственными средствами возможные убытки организации, и интересы работников организации – максимизация доходности. Анализ процесса диверсификации в координатах «доходность-риск» осуществлялся путем статистического моделирования различных вариантов развития.

Таким образом, к основным методам формирования механизмов управления в организационно-экономических системах сетевого типа, модели которых должны соответствовать принципам комплексности, инвариантности к изменению роли участника и многомерности, относятся экономико-математическое моделирование, системный анализ, методы многокритериальной оптимизации, методы теории игр и теории управления. Более подробно возможности применимости существующих методов многокритериальной оптимизации к рассматриваемой проблеме будут проанализированы ниже.

Механизмы корпоративного управления достаточно полно исследовались [11,27,112] в следующих основных направлениях: распределение корпоративных заказов и ресурсов, корпоративное ценообразование, разработка корпоративной стратегии. Проблема разработки корпоративной стратегии сформулирована [29] в общем виде как задача максимизации суммарного эффекта реализации всех корпоративных проектов при ограничениях на издержки подразделений корпорации.

Формулировка проблемы распределения корпоративных заказов и обмена ресурсов предусматривает определение объемов

продукции подразделений корпорации, обеспечивающих максимальную совокупную прибыль при фиксированных издержках подразделений. При различных оценках себестоимости выпуска подразделениями с учетом исследования достоверности сообщений на основе конкурсных механизмов [37,42] распределения ресурсов, механизма обратных приоритетов и механизма внутренних цен была сформирована стратегия корпорации и проанализирована манипулируемость механизмов управления. Подчеркнуто, что принципу справедливого распределения эффекта наиболее удовлетворяет механизм обратных приоритетов, то есть преимущественного распределения заказов подразделениям, заявившим наименьшую себестоимость производства.

Наиболее типичная реализуемая на практике ситуация, в которой фигурируют механизмы управления, присущие поликорпоративным системам, связана с организацией производственного процесса в цепочках технологически связанных предприятий и корпораций с использованием различных вариантов обеспечения ресурсами (купли-продажи, "давальческих" и смешанных схем). Решались проблемы [29] построения оптимальной производственной цепочки с учетом факторов прибыли, продолжительности производственного цикла и риска. Описаны формальные механизмы схем обменных процессов в технологических цепочках корпораций, проведен сравнительный анализ механизмов обмена в подобных схемах, дана оценка их эффективности. Исследовалось [40] так называемое сетевое взаимодействие агентов, каждый из которых, в зависимости от ситуации и решаемой задачи, может выступать как в роли управляемого субъекта – элемента, так и в роли управляющего органа – центра, или в роли метacentра, осуществляющего руководство центрами и т.д.

Механизмы функционирования горизонтально-интегрированных корпоративных структур исследовались [32] применительно к проблематике распределения корпоративных (стратегических) заказов и финансирования программ развития предприятий корпорации. Проведено исследование

различных механизмов распределения корпоративного заказа (конкурсные механизмы, механизмы с перераспределением прибыли, механизмы с гибкой внутренней ценой) и получены оценки эффективности по ряду критериев (оптимальность плана распределения для корпорации в целом, эффективность плана для корпоративного центра, степень манипулирования информацией и опасность образования коалиции предприятий).

Проблемы распределения корпоративных заказов рассматривались [32] в контексте создания ИКС отраслевого характера, т.е. горизонтально-интегрированных компаний машиностроения. В настоящее время на многосегментном рынке машиностроительной продукции действует множество предприятий, между которыми отсутствует какая-либо координация. Это приводит к излишне обостренной конкуренции, разобщенным действиям в расходовании одних и тех же ресурсов, отсутствию обмена информацией и соответствующим потерям. Распределение финансирования корпоративных проектов осуществлялось с целью максимизации эффекта от инвестирования и также базировалось на конкурсных механизмах распределения ресурсов и механизмах обратных приоритетов, а также механизмах совместного финансирования, особенность которых заключается в том, что инвестиции реализуются совместно корпоративным центром и подразделением; последний механизм показал наибольшую эффективность.

Корпоративные структуры рассматривались [200] в контексте следующих основных типов задач внутрифирменного управления: распределение работ и финансов между подразделениями; распределение прибыли; разработка систем стимулирования. Рассматривались вопросы распределения работ между подразделениями фирмы при отсутствии единой технологической цепочки, то есть если каждое подразделение фирмы могло выполнить любую работу; ситуация, возникающая, если каждое подразделение может выполнять только определенную работу, в которой необходимо

определить объем финансирования для каждого подразделения. В этом случае использовался принцип равных рентабельностей, на основе которого были сформированы механизмы финансирования, показавшие наибольшую эффективность.

Таким образом, накоплен обширный теоретически обоснованный и практически реализуемый опыт распределения корпоративных заказов и ресурсов, однако в рамках сформированных механизмов не учитывается специфика комплексного согласования вертикальных и горизонтальных взаимодействий, возникающих в поликорпоративных системах.

Механизмы корпоративного ценообразования решают [27] проблему выбора внутренних цен корпорации при определенном значении цены продажи конечного продукта (механизм цены последующей реализации) и при определенной сумме прибыли корпорации (затратный механизм); более высокие коэффициенты внутренней рентабельности позволяют реализовать первый механизм. Однако модели поликорпоративных систем должны иметь открытый характер, вследствие чего ценообразование межкорпоративных заказов не может быть осуществлено на основе механизмов формирования внутрикорпоративных цен.

Таким образом, анализ существующих моделей и методов согласования взаимодействий в организационно-экономических системах показывает их недостаточные возможности и подтверждает актуальность проблемы разработки моделей, методов и механизмов управления межкорпоративными взаимодействиями с учетом следующих особенностей этих взаимодействий:

– сетевой характер взаимодействий – потенциальная возможность каждого из участников системы выступать в роли центра или элемента, или одновременно в двух ролях (при взаимодействии с различными участниками), что обуславливает *инвариантность моделей* межкорпоративных взаимодействий к изменению роли участника;

– открытый характер сетевой структуры в рамках существенной вариативности внешней среды, то есть возможность неограниченно расширяться путем включения новых участников взаимодействий, приводит к необходимости разработки *многомерных моделей* межкорпоративных взаимодействий, сохраняющих адекватность при любом количестве участников;

– наличие противоречий как между интересами корпораций, вовлеченных во взаимодействия, так и между интересами корпораций и соответствующих центров или метацентров с учетом различий индивидуальных корпоративных стратегий и стратегии межкорпоративных взаимодействий; данная особенность предопределяет необходимость *комплексных механизмов согласования* интересов, интегрирующих все практически реализуемые взаимодействия;

– необходимость обеспечения целесообразности взаимодействий, основанной не только на потребностях корпораций в получении ресурсов хозяйственной деятельности и расширении рынков продажи продукта, но и на материальной заинтересованности всех участников взаимодействия в рамках *действенного механизма стимулирования*, предусматривающего перераспределение эффекта взаимодействий.

1.4. Модель комплексного согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях

Структура поликорпоративных систем. Поликорпоративные системы, образуемые в процессе консолидации различных хозяйствующих субъектов в результате взаимодействия корпораций, являются сегодня одной из доминант целевого вектора экономического развития России. Сущность понятия «поликорпоративная система» определяется самим механизмом ее возникновения как органичного взаимопроникновения функций различных по целям и задачам экономических агентов; их взаимодействия на пути достижения собственных целей; пересечения и, как следствие, согласования их экономических интересов.

Необходимость взаимопроникновения функций агентов, вступающих в систему, порождает потребность в разработке специфических моделей структурирования (формирования структуры) поликорпоративных систем; организация взаимодействия элементов поликорпоративных систем обуславливает актуальность формирования финансовых, материальных и информационных потоков внутри возникшей структуры и, соответственно, особых механизмов его реализации; наконец, проблема пересечения интересов элементов поликорпоративных систем требует разработки механизмов перераспределения экономического эффекта внутри системы. Последний комплекс механизмов не случайно является центральным моментом в организации поликорпоративных систем, так как эффективное экономическое развитие организационной системы возможно только на основе согласования (учета, *координации*) экономических интересов входящих в нее агентов [37]. Пренебрежение сущностью принципа согласования интересов стало одной из причин того, что акционерный капитал не стал основополагающим источником роста общероссийского организованного фондового рынка [159]. В тех компаниях, где одним из субъектов корпоративных отношений является государство, наиболее полно

представлена вся гамма противоречивых экономических интересов субъектов корпоративных отношений [147,181]. Корпоративное управление должно обеспечивать соблюдение интересов экономических агентов и поощрять сотрудничество всех субъектов корпоративного управления в развитии корпораций [197,198].

Выделяются следующие основные типы механизмов структурирования взаимодействий [2,60] интегрированных бизнес-групп:

- 1) имущественные, основанные на участии в капитале, к которым относят холдинги с дочерними и зависимыми обществами, распределенные холдинги, имеющие в виде центра корпорацию, и взаимоучастие в капитале;
- 2) неимущественные, выступающие либо в виде контроля над ресурсами или продуктами, либо в виде добровольной централизации участниками некоторых функций управления.

Основой формирования стратегии в поликорпоративных системах является диверсификация в различных аспектах функционирования [48]. Диверсификация – это распространение хозяйственной деятельности на новые сферы (расширение ассортимента производимых изделий, видов предоставляемых услуг, географической сферы деятельности и т. д.). Под диверсификацией понимается также проникновение экономических агентов в отрасли, не имеющие прямой производственной связи или функциональной зависимости от основной их деятельности. В результате диверсификации организации превращаются в сложные многоотраслевые комплексы.

Выделяют следующие основные стратегии организации поликорпоративных систем: передача имущества, передача информации, реструктуризация. Стратегия передачи имущества предусматривает направление материальных и финансовых потоков от одного элемента поликорпоративной структуры другому с целью осуществления более эффективного управления и получения взамен определенной доли экономического эффекта. Аналогичный механизм действует в случае реализации стратегии передачи информации, однако трансфертом выступает

информационный поток (например, интеллектуальная собственность). В рамках стратегии реструктуризации происходит частичная передача (перераспределение) функций вступающих во взаимодействие корпораций, вследствие чего возникают дополнительные постоянно действующие материальные, финансовые и информационные потоки.

В результате реализации каждой из этих стратегий образуется комплекс взаимосвязанных материальными, финансовыми и информационными потоками корпораций, центры которых составляют *метасистему*. Целью функционирования метасистемы является обеспечение взаимовыгодного взаимодействия входящих в нее элементов с последующим перераспределением образовавшегося дополнительного эффекта, вследствие чего ее можно интерпретировать как некоторый «мнимый» центр (*метацентр*). Реализация метацентра может быть как закреплена в виде некоторых юридически оформленных соглашений (например, соглашения о совместной деятельности), так и не определена формально; однако даже в последнем случае в соответствии с наличием определенной цели можно говорить о существовании метацентра. Поликорпоративные системы, в которых управляющий орган осуществляет свою цель, но не обязательно является организационно оформленным, можно назвать квазиерархическими системами.

Используется следующий механизм реализации стратегии функционирования поликорпоративной системы [156].

1. *Идентификация взаимосвязей между уже существующими экономическими агентами.* При этом определяются возможности, которые имеются для разделения видов деятельности или передачи информации.

2. *Выбор основных видов деятельности, которые составили бы фундамент корпоративной стратегии.* Диверсификация начинается с определения главных направлений деятельности, которые будут служить основанием для корпоративной стратегии.

3. *Формирование горизонтальных организационных механизмов, которые устанавливают взаимосвязи между основными направлениями деятельности и служат основанием для дальнейшей диверсификации.* Метацентр содействует развитию взаимосвязей путем укрепления сотрудничества подразделений, формирования структурных групп подразделений, проведения соответствующих изменений в стимулировании.

4. *Перераспределение экономического эффекта между участниками взаимодействий.* Учитывая налоговые аспекты хозяйственной деятельности, этот этап предопределяет соответствующую дивидендную политику.

Общая модель комплексного согласования. Рассматривается процесс функционирования управляемой системы корпораций и организаций (поликорпоративной системы), включающей в себя следующие компоненты:

- взаимодействующие корпорации (подсистемы первого уровня), общее количество которых K , а соответствующей корпорации присвоен индекс $k=1, \dots, K$, причем индекс «0» соответствует корпоративному центру;
- взаимодействующие организации, интегрированные в корпорации (элементы второго уровня), количество которых в k -й корпорации равно N_k , а соответствующей организации присвоен индекс $n=1, 2, \dots, N_k$.

В дальнейшем используются множества индексов $K = \{k = 1, 2, \dots, K\}$, $N_k = \{n = 1, 2, \dots, N_k\}$.

Состояние системы определяется значением вектора управления

$$u = \{u_n^k, k \in K, n \in N_k\},$$

причем вектор u_n^k управления n -й организации, входящей в k -ю корпорацию, в общем случае может включать в себя несколько параметров. Вектор управления принадлежит допустимой области $U = \{U_n^k, k \in K, n \in N_k\}$:

$$u \in U. \quad (1.1)$$

На параметры состояния управляемой системы наложены ограничения $G = \{G_n^k, k \in K, n \in N_k\}$, число которых для n -й организации, входящей в k -ю корпорацию в общем случае может быть различным:

$$G[u] \leq 0. \quad (1.2)$$

Цель функционирования системы – максимизация векторного критерия

$$R = \{R_n^k, k \in K, n \in N_k\}, \quad (1.3)$$

компонентами которого являются частные критерии эффективности.

Таким образом, для управляемой системы требуется определить вектор управления, максимизирующий критерий (1.3), с учетом ограничений:

$$u \in \tilde{U} = \{u \in U, G[u] \leq 0\}. \quad (1.4)$$

Типы задач согласования. Рассмотрим структуру поликорпоративной системы (рис. 1.12) и проанализируем основные взаимодействия компонентов этой системы, предопределяющие цели управления и область допустимых управлений (область согласования интересов компонентов), и, следовательно, формирующие следующие задачи управления.

1. Задача горизонтального внутрикорпоративного согласования интересов. Суть задачи заключается в организации горизонтальных внутрикорпоративных взаимодействий (индекс «1» на рис. 1.12), максимизирующих критерии эффективности организаций, интегрированных в корпорацию. Область согласования охватывает потоки капитала, объемы поставок ресурсов и товаров, циркулирующие в рамках корпорации. Соответственно, параметрами управления в этом случае являются объемы внутрикорпоративного финансирования и товарооборота. В частности, внутрикорпоративное согласование интересов базируется на выборе согласованных значений следующих параметров управления:

- в финансово-инвестиционных корпорациях (банках, финансовых группах, инвестиционных и лизинговых компаниях) параметрами управления являются объемы передаваемых между секторами корпораций привлеченных и размещаемых финансовых ресурсов и внутрикорпоративные цены (ставки) привлечения и размещения ресурсов;

- в транспортных и информационных корпорациях (железнодорожных и авиатранспортных компаниях, телекоммуникационных сетях и др.) параметрами управления являются объемы передаваемых между

секторами корпораций произведенных услуг и внутрикорпоративные цены передаваемых услуг;

– в производственных корпорациях параметрами управления являются объемы передаваемой между секторами корпораций произведенной продукции, работ, услуг и внутрикорпоративная стоимость договоров на передачу соответствующих ценностей;

– в торговых корпорациях параметрами управления являются объемы товарооборота между оптовым и розничным секторами корпораций и внутрикорпоративная стоимость (наценка) договоров на передачу соответствующих ценностей.

В качестве критериев эффективности согласования горизонтальных внутрикорпоративных взаимодействий выступают прибыли организаций, входящих в соответствующие корпорации $R_n^k, k \in K, n \in N_k$. Комплексный критерий эффективности горизонтальных внутрикорпоративных взаимодействий имеет вид

$$R = \{R_1^k, R_2^k, \dots, R_{N_k}^k\} \forall k \in K. \quad (1.5)$$

2. Задача вертикального внутрикорпоративного согласования интересов. Задача заключается в организации вертикальных внутрикорпоративных взаимодействий (индекс «2» на рис. 1.12), максимизирующих критерии эффективности корпоративного центра и организаций, интегрированных в корпорацию. Область согласования охватывает потоки инвестиций и перераспределения прибыли в рамках корпорации. Вертикальное согласование базируется на общих принципах, присущих всем корпоративным системам в силу их организационно-правовой формы при акционерной или частной формах собственности независимо от отраслевой принадлежности. Параметрами управления в этом случае являются:

– объемы внутрикорпоративного финансирования в виде инвестиций, направляемых собственниками (акционерами) в источники развития организаций, входящих в корпорации;

– суммы дивидендов, направляемых корпоративным собственникам (акционерам), то есть корпоративным центрам, организациями из полученной ими прибыли.

Критериями эффективности согласования вертикальных внутрикорпоративных взаимодействий являются, с одной стороны, прибыли и фонды развития, остающиеся в распоряжении организаций после выплаты дивидендов собственникам (акционерам) $R_n^k \forall k \in K, n \in N_k$, с другой стороны, суммы дивидендов $R_0^k \forall k \in K$, полученных корпоративными собственниками (акционерами). Комплексный критерий эффективности вертикальных внутрикорпоративных взаимодействий имеет вид

$$R = \{R_0^k; (R_1^k, R_2^k, \dots, R_{N_k}^k)\} \forall k \in K. \quad (1.6)$$

3. Задача горизонтального межкорпоративного согласования интересов организаций. Проблема состоит в управлении горизонтальными взаимодействиями организаций (индекс «3» на рис. 1.12), максимизирующим критерии эффективности фирм, входящих в различные корпорации. Область согласования охватывает объемы финансирования, поставок ресурсов и товаров, циркулирующие между корпорациями. Соответственно, параметрами управления в этом случае являются объемы межкорпоративного оборота. В частности, межкорпоративное согласование интересов предполагает выбор согласованных значений следующих параметров управления:

– при взаимодействиях финансово-инвестиционных корпораций с транспортными, информационными и торгово-промышленными корпорациями параметрами управления являются объемы привлекаемых и размещаемых финансовых ресурсов и межкорпоративные цены (ставки) привлечения и размещения ресурсов;

– при взаимодействиях транспортных и информационных корпораций с торгово-промышленными корпорациями параметрами управления являются объемы оказываемых услуг и межкорпоративные цены передаваемых услуг;

– при взаимодействиях производственных корпораций с торговыми корпорациями параметрами управления являются объемы передаваемой продукции, работ, услуг и межкорпоративная стоимость договоров на передачу соответствующих ценностей.

В качестве критериев эффективности согласования горизонтальных межкорпоративных взаимодействий выступают прибыли взаимодействующих корпораций, равные совокупной прибыли организаций $\sum_{n=1}^{Nk} R_n^k \forall k \in K$, входящих в соответствующую корпорацию. Комплексный критерий эффективности горизонтальных межкорпоративных взаимодействий организаций имеет вид

$$R = \left\{ \sum_{n=1}^{N1} R_n^1, \dots, \sum_{n=1}^{Nk} R_n^k \right\}. \quad (1.7)$$

Непосредственную реализацию согласования горизонтальных межкорпоративных взаимодействий осуществляет метацентр, в роли которого выступают интегрированные структуры либо в виде холдинговых компаний (например, Объединенная авиастроительная корпорация), либо в виде ассоциаций разнопрофильных корпораций. Согласование горизонтальных межкорпоративных взаимодействий осуществляется через взаимодействия (индекс «4» на рис. 1.12) метацентра с корпоративными центрами.

Такие взаимодействия в зависимости от вида интегрированных структур могут иметь различный правовой статус:

– интегрированные структуры холдингового типа организационно оформлены в виде юридических лиц, образованных на основе учредительных договоров собственников (участников); в этом случае взаимодействия метацентра с корпоративными центрами имеют статус обязательных к исполнению директив;

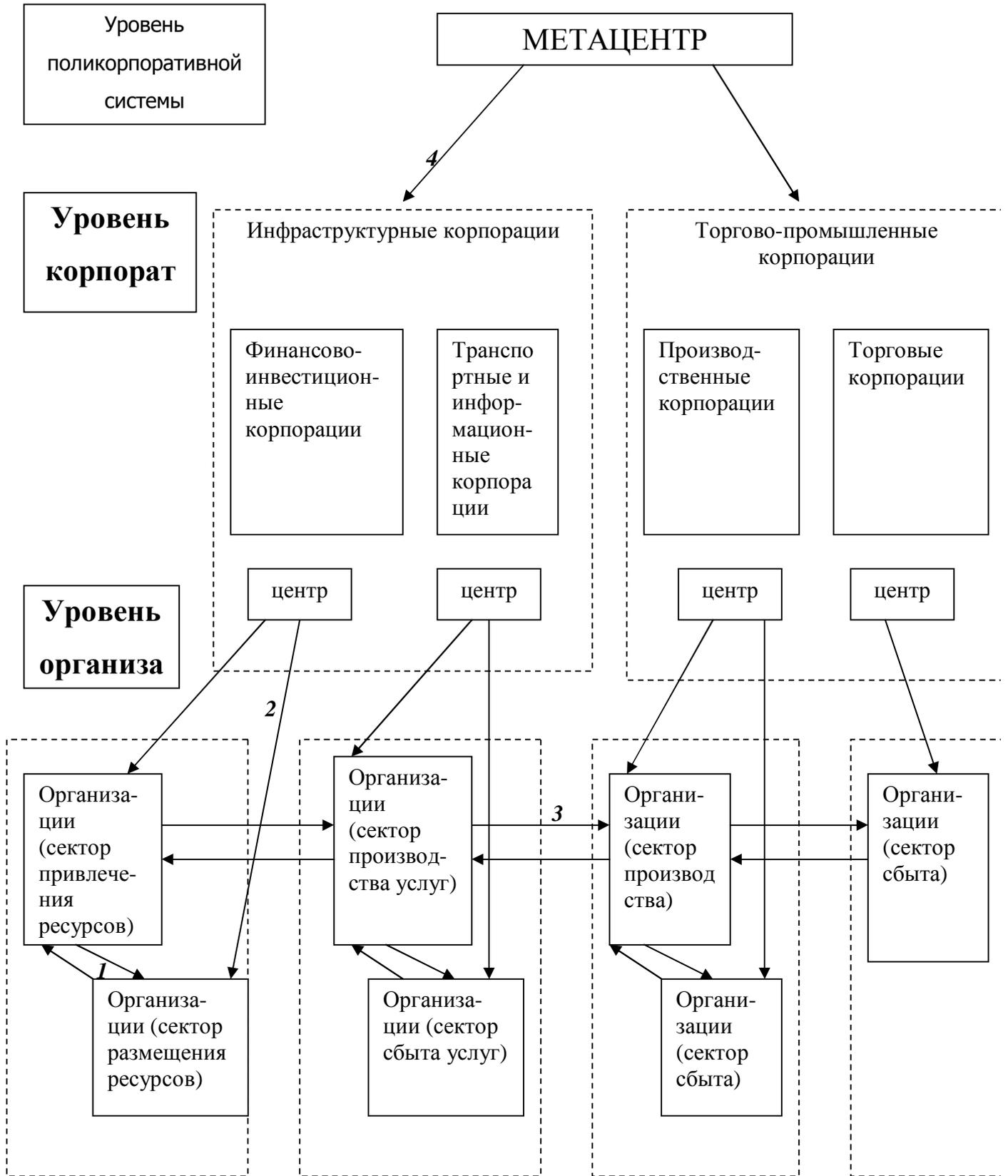


Рис. 1.12 – Структурная схема поликорпоративной организационно-экономической системы

– интегрированные структуры ассоциативного типа имеют организационно-правовую форму совместной деятельности без образования юридического лица; при этом управляющие воздействия метacentра носят рекомендательный характер.

Таким образом, общая формулировка проблемы формирования управления в поликорпоративных организационно-экономических системах (1.1)-(1.4) декомпозирована на три частных задачи (1.5)-(1.7) согласования интересов компонентов системы. Все сформулированные задачи являются многокритериальными и могут быть решены на основе использования методологии многокритериальной оптимизации.

Выводы и результаты первой главы

В главе на основе анализа макроэкономических процессов в экономике современной России выявлены тенденции интеграции хозяйствующих субъектов, заключающиеся, во-первых, в образовании все большего количества корпораций; во-вторых, в концентрации производства за счет укрупнения корпораций в различных отраслях экономики. Основной формой корпоратизации российской экономики стала реструктуризация крупных промышленных предприятий с образованием на их основе корпоративных структур в рамках процессов обособления подразделений предприятий в соответствии с присущими им целями и наделения их полномочиями выбора тактических приоритетов функционирования.

Отмечены предпосылки к налаживанию взаимодействий обособленных организаций в рамках межкорпоративных структур или ИКС. Общие итоги интеграции заключаются в том, что в российской экономике сформировалась и функционирует трехуровневая система корпоративной интеграции, имеющая собственные внутренние движущие силы, а потому самоорганизующаяся в процессе целенаправленного развития.

Охарактеризованы тенденции структурирования авиационно-промышленного комплекса России, которые проявляются в следующем: во-

первых, отрасль находится в процессе реструктуризации в направлении к интеграции, отражая тенденции, присущие экономике России в целом; во-вторых, реструктуризация предприятий отрасли приводит к формированию иерархических ИКС, согласование интересов участников которых должно основываться на комплексном согласовании их интересов.

Определен общий методологический подход к моделированию ИКС, состоящий в исследовании механизмов взаимодействий элементов и центра отдельной подсистемы (так называемых вертикальных взаимодействий) и механизмов взаимодействий элементов различных подсистем (горизонтальных взаимодействий), а также взаимодействия подсистем, интегрированных в систему (комплексных взаимодействий).

Разработана общая модель комплексного согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях, которая декомпозирована на три частных задачи согласования интересов компонентов системы: горизонтальное внутрикорпоративное согласование интересов; вертикальное внутрикорпоративное согласование интересов; горизонтальное межкорпоративное согласование интересов организаций.

На основе анализа моделей согласования интересов при взаимодействиях в организационно-экономических системах сделан вывод о необходимости совершенствования моделей в образующихся сложных системах с учетом сетевого характера взаимодействий, *предопределяющего инвариантность моделей межкорпоративных взаимодействий к изменению роли участника; открытого характера ИКС, требующего многомерных моделей межкорпоративных взаимодействий, сохраняющих адекватность при любом количестве участников; наличия противоречий между интересами всех участников взаимодействий, предопределяющих комплексность механизмов согласования интересов; обеспечения целесообразности взаимодействий, основанных на действенном механизме стимулирования через перераспределение эффекта взаимодействий.*

ГЛАВА 2. МЕХАНИЗМЫ СОГЛАСОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ОРГАНИЗАЦИЙ И КОРПОРАЦИЙ

В главе на основе проведенного анализа структурных связей при межорганизационных и межкорпоративных взаимодействиях выявлена их специфика, заключающаяся в установлении экономических отношений между организациями и корпорациями, относящимися к одному уровню иерархии, а также между организациями (корпорациями) и органами управления соответствующих корпораций (систем корпораций), относящимися к низшему и высшему уровням иерархии. Тем самым предопределена возможность декомпозиции взаимодействий на вертикальные и горизонтальные и использования инструментария теории управления организационно-экономическими системами.

Разработаны механизмы вертикального согласования экономических интересов между организациями (корпорациями) и органами управления соответствующих корпораций (систем корпораций), горизонтального согласования экономических интересов между организациями, входящими в различные корпорации, и корпорациями, относящимися к различным системам корпораций, а также механизмы комплексного согласования экономических интересов, учитывающие совокупность противоречий, возникающих при установлении рассматриваемых взаимодействий.

2.1. Анализ структурных связей при межорганизационных и межкорпоративных взаимодействиях

Процесс хозяйственных взаимодействий организаций и корпораций включает в себя установление следующих видов взаимодействий:

- товарные взаимодействия, связанные с приобретением и передачей (продажей) товаров, сырья, продукции, работ, услуг;
- финансовые взаимодействия, связанные с осуществлением денежных расчетов за приобретенные и переданные (проданные) товары, сырье, продукцию, работы, услуги;

- организационно-финансовые взаимодействия, связанные с передачей в аренду (использованием на правах аренды) недогруженных производственных мощностей (основных средств) и проведением соответствующих денежных расчетов;
- организационно-финансовые взаимодействия, связанные с оказанием услуг по временному переводу отдельных групп (подразделений) персонала, занятого в одной организации, на выполнение работ (оказание услуг) другой организации, и проведением соответствующих денежных расчетов.

С учетом рассмотренной ранее структурной модели корпорации обозначенные взаимодействия являются экономическими отношениями между организациями и корпорациями, относящимися к одному уровню иерархии в структурах соответствующих корпораций или систем корпораций (поликорпоративных систем), поэтому интерпретируются как *взаимодействия горизонтального типа*.

С другой стороны, как было показано выше, организации структурно интегрированы в определенные корпорации, имеющие соответствующие органы управления, и корпорации интегрированы в корпоративные системы, причем и те, и другие имеют соответствующие органы управления. Поэтому имеют место экономические отношения между организациями (корпорациями) и органами управления соответствующих корпораций (систем корпораций), относящимися к низшему и высшему уровням структурной иерархии. Такие отношения интерпретируются как *взаимодействия вертикального типа*.

Отличительной чертой горизонтальных взаимодействий является их влияние на вертикальные взаимодействия, которое проявляется в следующем (рис. 2.1):

- вступление организаций и корпораций в горизонтальные взаимодействия приводит к тому, что взаимодействующие организации и корпорации несут некоторые потери финансового результата (прибыли);

- потери финансового результата деятельности организаций (корпораций), находящихся на низших уровнях иерархии в соответствующих корпорациях (системах корпораций), приводят к определенным потерям финансового результата деятельности на высших уровнях иерархии, то есть затрагивают интересы управляющих органов;
- установление взаимодействий должно обеспечить компенсацию указанных потерь за счет получения и перераспределения некоторого дополнительного эффекта (прибыли).

Вследствие установления горизонтальных взаимодействий и происходящих из-за этого изменений в вертикальных взаимодействиях между элементами корпораций (систем корпораций) возникают следующие противоречия:

- противоречие между организациями и корпорациями, относящимися к одному уровню иерархии в структурах соответствующих корпораций или систем корпораций (поликорпоративных систем), заключающееся в несоответствии цели максимизации прибыли каждого участника этих горизонтальных взаимодействий, побуждающей его выбирать такую стратегию, которая не позволяет достичь цели другому участнику взаимодействий;
- противоречие между организациями (корпорациями) и органами управления соответствующих корпораций (систем корпораций), относящимися к низшему и высшему уровням структурной иерархии, заключающееся в несоответствии целей максимизации прибыли каждого участника этих вертикальных взаимодействий, также побуждающей его выбирать несогласованную с другими участниками стратегию.

Наличие рассмотренных противоречий приводит к необходимости использования инструментария комплексного согласования интересов участников как горизонтальных, так и вертикальных взаимодействий, разработанного в теории организационно-экономических систем. С позиций теории управления организационно-экономическими системами

вертикальные и горизонтальные взаимодействия приводят к возникновению корпоративной или поликорпоративной системы, представляющей собой комплекс 2-уровневых иерархических систем (подсистем). Далее будут рассматриваться механизмы согласования применительно к поликорпоративной системе, являющейся более общим случаем, однако все выводы сохраняют силу и для систем организаций, интегрированных в корпорацию.

В соответствующей корпорации (подсистеме) активными элементами (АЭ) являются организации, относящиеся к соответствующей корпорации, центральный орган планирования развития которой (совет директоров) фигурирует в качестве центра этой подсистемы. В этом случае центры координируют деятельность относящихся к ним АЭ с помощью своих воздействий, а именно – плановых заданий x (суммы дивидендов), а управляемые АЭ, осуществляя их реализацию, одновременно решают задачи оптимизации собственных целевых функций.

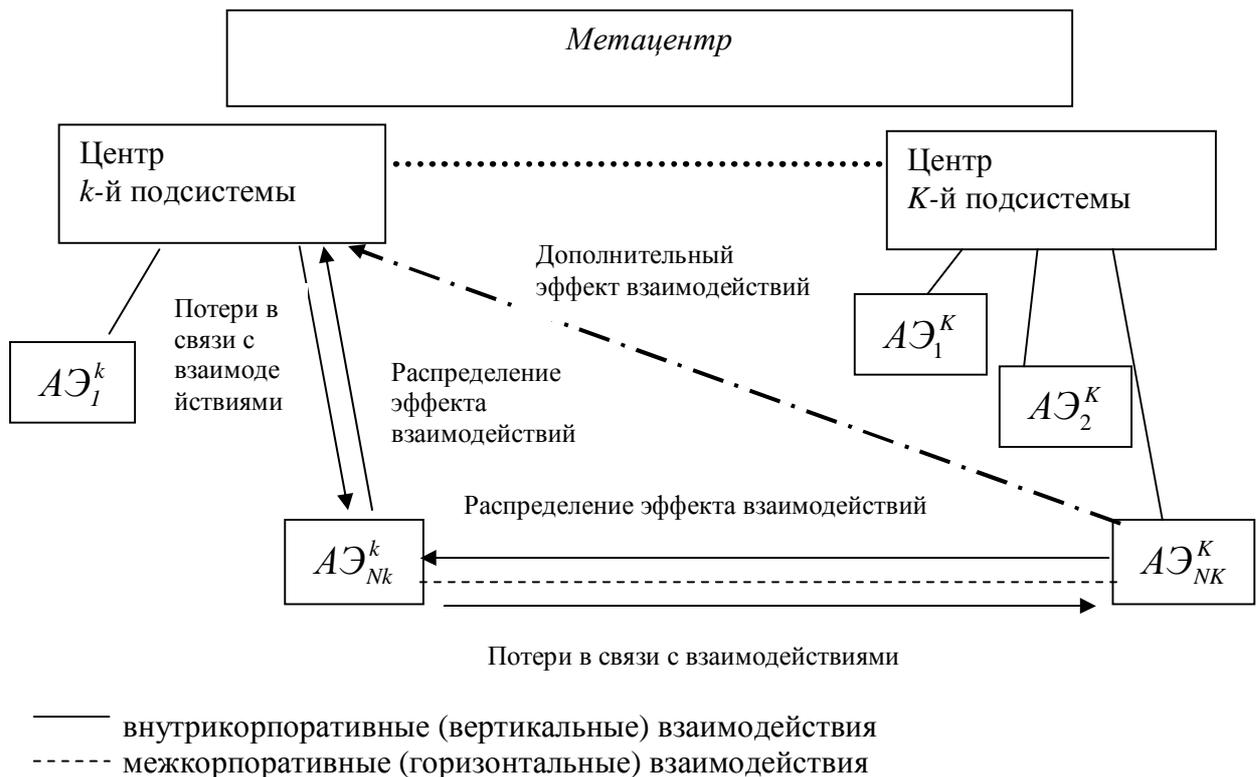


Рис. 2.1 - Модель синтеза межкорпоративных взаимодействий в виде поликорпоративной системы

Цель функционирования поликорпоративной системы определяется целями входящих в нее АЭ и в формализованном виде представляется критерием эффективности (целевой функцией) соответствующего АЭ. Критерий эффективности $R(y)$ системы характеризует степень соответствия достигнутых результатов хозяйствования поставленным целям в случае некоторого значения вектора экономических индикаторов y и отражает внутренние интересы АЭ. В качестве целевой функции фигурируют такие показатели, как прибыль (или, в относительной форме, коэффициенты рентабельности) соответствующих организаций и корпораций. Активность хозяйственного механизма элемента проявляется в выборе таких значений параметров y , которые обеспечивают максимум целевой функции в рамках ограничений по экономико-финансовым возможностям системы, определяемым материально-сырьевыми и финансовыми ресурсами.

Таким образом, *модель синтеза межкорпоративных взаимодействий* в виде поликорпоративной системы (рис. 2.1) включает в себя следующие элементы.

1. Модель объекта управления как сложной экономической системы охватывает организации, корпорации, а также их товарные, финансовые и организационно-финансовые взаимодействия. Детальный анализ модели проведен в первой главе.

2. Модель субъекта управления как метacentра, функции которого будут подробно рассмотрены ниже. Модель включает в себя:

- управляющие параметры – экономические индикаторы (объемы межкорпоративного товарооборота, а также объемы передачи трудовых и фондовых ресурсов между корпорациями и организациями);
- критерии эффективности – прибыль корпораций и организаций, интегрированных в поликорпоративную систему.

Как видно, управляющие параметры в данном случае являются одновременно параметрами состояния, поэтому в дальнейшем понятие

«согласованное управление» соответствует понятию «согласованное состояние».

Роль вертикального и горизонтального согласования в модели синтеза. Рассмотрим функционирование n -й организации k -й корпорации в рамках иерархии, при которой реализуется *вертикальное согласование*. Центр корпорации, исходя из критерия эффективности функционирования всей корпорации, координирует действия соответствующего подчиненного АЭ. При этом он на основании критерия R_o^k вырабатывает плановые показатели каждого АЭ x_n^k , при реализации которых значения целевых функций АЭ составляют $R_n^k(x_n^k)$. Сравнивая максимумы значений целевых функций АЭ со значениями $R_n^k(x_n^k)$, можно сделать вывод о наличии противоречий в соответствующей подсистеме поликорпоративной системы.

Согласованием экономических индикаторов считается такое состояние иерархической подсистемы, при котором реализация плановых заданий обеспечивает максимумы критериев АЭ.

В рамках *модели горизонтального согласования* экономических индикаторов рассматривается поликорпоративная неиерархическая система, представляющая собой комплекс иерархических 2-уровневых подсистем, в которой межкорпоративные взаимодействия обосновываются взаимной заинтересованностью субъектов. Характеристикой эффективности межкорпоративных взаимодействий является критерий R_o , количественно выражающий совокупный дополнительный эффект всех АЭ от участия во взаимодействиях. Следовательно, неиерархическую систему можно представить как иерархическую, в которой существует «мнимый» центр (метацентр на рис. 2.1), цель которого выражается в максимизации критерия R_o . Центр является «мнимым», поскольку его интересы не противоречат интересам АЭ, входящих в систему, а его существование проявляется только через наличие критерия его эффективности.

В связи с участием в межкорпоративном взаимодействии АЭ приобретают некоторый дополнительный эффект. Поскольку «мнимый» центр системы фактически отсутствует, весь экономический эффект, обусловленный межкорпоративными взаимодействиями и численно равный значению критерия R_o , перераспределяется между субъектами взаимодействия. При синтезе вертикально- и горизонтально-согласованных механизмов управления соответствующий дополнительный эффект перераспределяется, реализуя механизм обратного согласования интересов АЭ, вступающих в рамках взаимодействий в противоречие с интересами собственных центров. Теоретическим основанием предлагаемого механизма является принцип экономической обособленности АЭ, в соответствии с которым он в полной мере наделён свойством активности (свободой выбора параметров y), и единственным требованием, предъявляемым центром к АЭ, является обеспечение заданной величины целевой функции центра.

Разработка механизмов согласования экономических интересов в поликорпоративных системах осуществляется по следующим направлениям:

- вертикально-согласованное управление в иерархических системах.
- горизонтально-согласованное управление в неиерархических системах.
- вертикально- и горизонтально-согласованное управление в квазиерархических системах.

2.2. Механизм вертикального согласования экономических интересов

Рассматривается проблема согласования экономических интересов в поликорпоративной системе, представляющей собой комплекс 2-уровневых иерархических подсистем [44]. В соответствующей подсистеме активными элементами являются организации, относящиеся к данной корпорации, центральный орган планирования развития которой фигурирует в качестве центра этой подсистемы. Модель поликорпоративной системы качественно изображена на рис. 2.2. Рассматривается детерминированный случай

активной системы, то есть предполагается полная информированность центров о возможностях соответствующих АЭ, а также информированность АЭ, принадлежащих различным подсистемам, об их критериях эффективности.

В этом случае центры координируют деятельность относящихся к ним АЭ с помощью своих воздействий, а именно – плановых заданий x_n^k , а управляемые АЭ, осуществляя их реализацию, одновременно решают задачи оптимизации собственных критериев.

Организация как соответствующий n -й АЭ k -й подсистемы выбирает такие значения экономических индикаторов y_n^k из множества их допустимых значений Y_n^k , где y, Y – векторы размерности I . В дальнейшем считаем

$$n \in (1, N_k), k \in (1, K),$$

где K – количество подсистем поликорпоративной системы, N_k – количество АЭ k -й подсистемы; I_n – количество управляемых параметров n -го АЭ k -й подсистемы поликорпоративной системы.

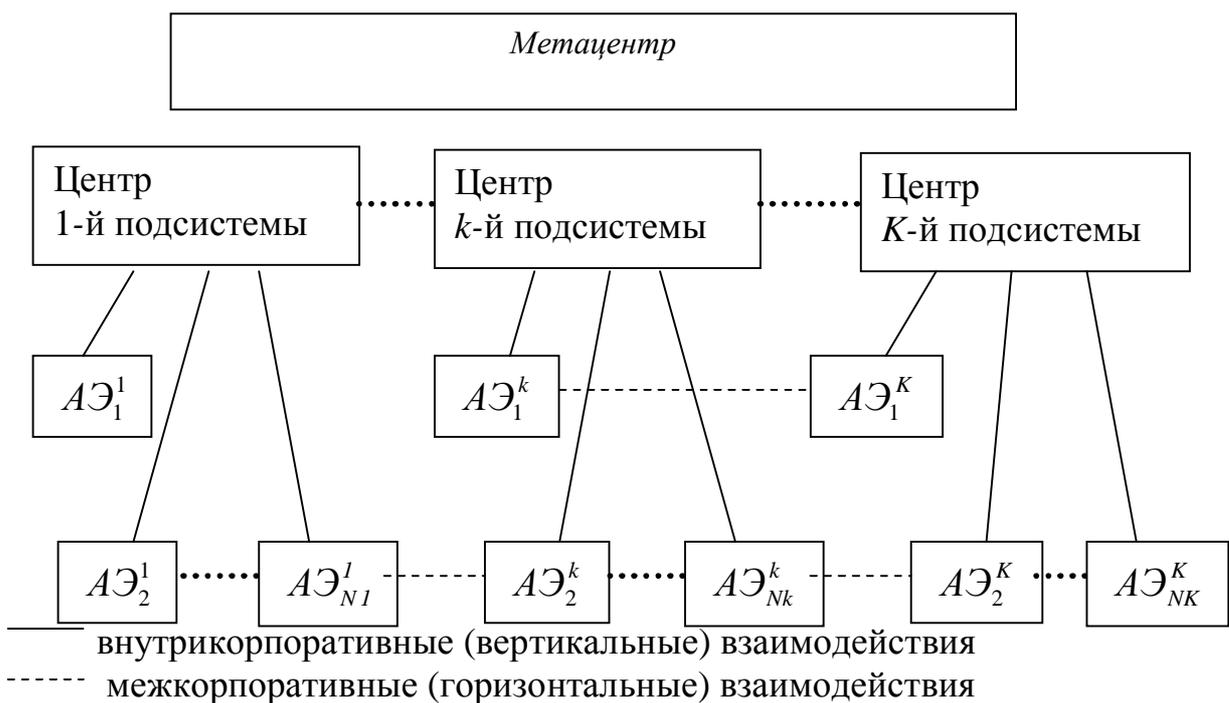


Рис. 2.2 - Модель поликорпоративной системы

Поскольку вектор экономических индикаторов n -го АЭ k -й подсистемы поликорпоративной системы y_n^k входит в вектор управления, определенный в

сформулированной выше обобщенной проблеме формирования управления поликорпоративной системой, то множество допустимых значений экономических индикаторов Y_n^k включается в множество допустимых управлений:

$$y_n^k \in u, Y_n^k \in \tilde{U} \quad \forall k \in K, n \in N_k.$$

В случае заданной целевой функции и при определённом множестве допустимых состояний модель функционирования АЭ имеет вид

$$\max_{y \in Y} R_n^k(y_n^k). \quad (2.1)$$

Множество экономических индикаторов n -го АЭ, на котором достигается максимум его целевой функции, обозначено $P_n^k(R_n^k)$:

$$P_n^k(R_n^k) = \arg \max_{y \in Y} R_n^k(y_n^k).$$

В частности, при $y_n^k \in P_n^k(R_n^k)$ целевые функции АЭ принимают значения $g_n^k(R_n^k)$:

$$g_n^k(R_n^k) = \max_{y \in Y} R_n^k(y_n^k). \quad (2.2)$$

Величины $g_n^k(R_n^k)$ представляют собой максимальные значения оценки эффективности функционирования АЭ, которые могут быть достигнуты при заданных ресурсных ограничениях. Состояния, выбранные АЭ исходя из локальных критериев $R_n^k(y_n^k)$, могут отличаться, во-первых, от состояний, определённых на основе критерия R_0^k , характеризующего эффективность иерархической k -й подсистемы; во-вторых, от состояний, предполагаемых оптимизацией по критерию R_0 , констатирующего эффективность поликорпоративной неиерархической системы. В связи с этим в рассматриваемой системе возникают противоречия, снижается эффективность хозяйствования отдельных АЭ относительно условий обособленного функционирования.

Сравнивая значения целевых функций АЭ $g_n^k(R_n^k)$, определённых в соответствии с (2.2), со значениями $R_n^k(x_n^k)$, можно сделать вывод о наличии

противоречий в k -й подсистеме поликорпоративной системы. Так, при выполнении условия

$$\Delta g_n^k [R_n^k(x_n^k)] = g_n^k(R_n^k) - R_n^k(x_n^k) > 0 \quad (2.3)$$

целевая функция n -го элемента k -й подсистемы при реализации плана центра уменьшается на величину $\Delta g_n^k [R_n^k(x_n^k)]$. В подсистеме имеет место сбалансированность интересов АЭ и центра, если для каждого АЭ значения $\Delta g_n^k [R_n^k(x_n^k)]$ удовлетворяют условию

$$\Delta g_n^k [R_n^k(x_n^k)] = 0 \forall n \in N_k. \quad (2.4)$$

Таким образом, разность $\Delta g_n^k [R_n^k(x_n^k)]$, определяемая в соответствии с (2.3), является количественной мерой противоречивости интересов центра k -й подсистемы и входящих в неё АЭ.

На рис. 2.3 изображено множество допустимых значений экономических индикаторов Y_n^k для двумерного случая, а также изолинии $R_n^k(y_n^k) = const$ целевой функции n -го АЭ k -й подсистемы. Множество Y_n^k предполагается выпуклым по аналогии с кривой производственных возможностей, то есть предполагается, что при увеличении значения одного из индикаторов (параметров финансово-хозяйственного состояния) расширяются возможности использования другого индикатора, например, в результате роста продаж одного вида продукции темп снижения продаж другого вида продукции ускоряется вследствие замещения, происходящего в ассортименте в результате переориентации ограниченных производственных мощностей. Множества $R_j^k(y_j^k)$, $R_j^k(x_j^k)$ предполагаются вогнутыми по аналогии с кривой постоянного продукта, то есть считается, что при увеличении вклада одного из индикаторов финансово-хозяйственного состояния прирост его вклада в совокупный критерий эффективности снижается, что приводит к сокращению эффекта замещения.

При выполнении этих предположений сформулированная проблема формирования вертикально-согласованного управления корпоративной

подсистемой (2.1) разрешима, и на рис. 2.3 показано ее решение y_n^* . Локально оптимальное сочетание индикаторов определено из условия

$$y_n^* = (y_{n1}^*, y_{n2}^*) = \arg \max_{y \in Y} R_n(y_n).$$

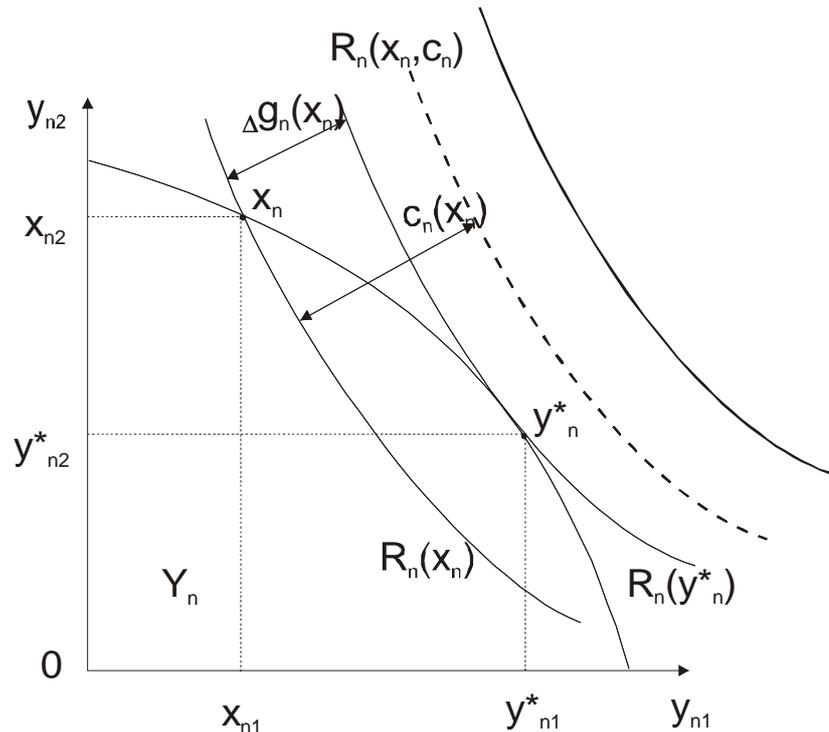


Рис. 2.3 - Графическая интерпретация вертикального согласования

Потери экономического эффекта n -го АЭ k -й подсистемы при реализации плана центра $\Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)]$ интерпретированы на рис. 2.3 как перемещение изолинии критерия эффективности соответствующего АЭ до ситуации, при которой эта линия проходит через сочетание экономических индикаторов финансово-хозяйственного состояния, установленное планами центра x_n^k .

Плановые задания центра x_n^k принято называть [86] согласованными для каждого элемента, если имеет место выполнение условия (2.4). Таким образом, под согласованным управлением понимается такое состояние иерархической подсистемы, при котором реализация плановых заданий обеспечивает максимумы целевых функций АЭ. Следовательно, для согласованного управления должно выполняться условие

$$x_n^k = y_n^k \in P_n^k(R_n^k). \quad (2.5)$$

Решение задач согласования управления осуществлялось методами штрафных функций [130], а также использовался подход [87], основанный на формировании дополнительного эффекта.

Предположим, что центр k -й подсистемы перераспределяет получаемый им эффект R_0^k между АЭ соответствующей подсистемы таким образом, чтобы стимулировать АЭ к выполнению планового задания центра путем компенсации потерь $\Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)]$, возникающих у соответствующего АЭ в связи с выполнением планового задания центра. Величина дополнительного эффекта $c_n^k(x_n^k, y_n^k)$, предоставляемого центром n -му АЭ k -й подсистемы, является переменной составляющей его целевой функции и представляет собой распределяемую часть совокупного эффекта k -й подсистемы (рис. 2.3):

$$R_n^k(y_n^k, c_n^k, x_n^k) = R_n^k(x_n^k) + c_n^k(x_n^k, y_n^k), \quad (2.6)$$

где

$$c_n^k(x_n^k, y_n^k) = \begin{cases} c_n^k(x_n^k) & \text{при } y_n^k = x_n^k, \\ 0 & \text{при } y_n^k \neq x_n^k. \end{cases}$$

Поскольку центр k -й подсистемы при перераспределении собственного эффекта R_0^k исходит из необходимости обеспечения выполнения планового задания x_n^k , а соответствующий АЭ стремится получить компенсацию, адекватную потерям своего эффекта $\Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)]$, то условие вертикального согласования экономических интересов приобретает вид

$$c_n^k(x_n^k) \geq \Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)]. \quad (2.7)$$

Графически (рис. 2.3) условие (2.7) означает, что компенсация потерь соответствующего АЭ обуславливает такое перемещение изолинии критерия эффективности этого АЭ, в результате которого изолиния располагается не ниже определенного ранее локально оптимального сочетания экономических индикаторов финансово-хозяйственного состояния y_n^* .

Для выпуклых непрерывно дифференцируемых по y_n^k функций $R_n^k(y_n^k)$ необходимым и достаточным условием согласования является [70] соотношение

$$\frac{\partial c_n^k(x_n^k)}{\partial x_n^k} \geq \frac{\partial R_n^k(y_n^k)}{\partial y_n^k}. \quad (2.8)$$

Выполнение условия (2.8) означает, что прирост дополнительного эффекта при увеличении планового задания центра n -му АЭ k -й подсистемы должен быть не меньше соответственного снижения целевой функции АЭ.

Таким образом, определены параметры динамической траектории, приводящей корпоративную иерархическую систему к согласованному равновесному состоянию. Траектория согласования интересов в вертикальной системе «корпоративный центр–организация» определяется, исходя из превышения дополнительного эффекта, получаемого организацией, над возрастающим уровнем планового задания центра.

При вертикально согласованном управлении устанавливается равновесие Нэша. Равновесием Нэша является такой вектор x^H индикаторов финансово-хозяйственного состояния АЭ системы, при котором каждому АЭ выгодно выбирать соответствующий компонент этого равновесия при условии, что остальные АЭ выбирают равновесные компоненты:

$$R_n^k(x_n^{kH}, c_n^k, x_{-n}^{kH}) \geq R_n^k(x_n^k, c_n^k, x_{-n}^{kH}), \quad (2.9)$$

где индексом «Н» обозначен равновесный по Нэшу вектор индикаторов финансово-хозяйственного состояния n -го АЭ k -й подсистемы, индексом

«- n » обозначено так называемое «окружение» – остальные АЭ системы.

Теорема 2.1. Управление в иерархической корпоративной подсистеме является вертикально согласованным тогда и только тогда, когда устанавливается равновесие Нэша.

Доказательство. Докажем необходимость соблюдения условия (2.9) для выполнения условия (2.7). Предположим, что условие (2.9) выполняется, а условие (2.7) не выполняется, то есть $c_n^k(x_n^{kH}) < \Delta g_n^k [R_n^k(x_n^{kH})]$. В этом случае по

(2.6) $R_n^k(x_n^{kH}, c_n^k, x_{-n}^{kH}) = R_n^k(x_n^{kH}) + c_n^k(x_n^{kH}, y_n^k) < g_n^k(R_n^k)$, то есть n -й АЭ k -й подсистемы имеет возможность увеличить значение собственного критерия эффективности путем изменения вектора индикаторов финансово-хозяйственного состояния, то есть состояние не является равновесным.

Докажем достаточность соблюдения условия (2.9) для выполнения условия (2.7). Предположим, что условие (2.7) выполняется. В этом случае $c_n^k(x_n^{kH}) \geq \Delta g_n^k[R_n^k(x_n^{kH})]$ и n -й АЭ k -й подсистемы не имеет возможность увеличить значение собственного критерия эффективности путем изменения вектора индикаторов финансово-хозяйственного состояния, не уменьшив эффекты других АЭ системы с учетом условия ограниченности общей суммы перераспределяемого эффекта, то есть состояние системы является равновесным. *Теорема доказана.*

Состояние равновесия в рамках вертикально-структурированной подсистемы корпорации означает достижение баланса интересов центра и АЭ и служит предпосылкой устойчивого функционирования системы [32,71,72,200].

Таким образом, сформулированное *условие (механизм) вертикального согласования экономических интересов* определяет такой уровень компенсации потерь соответствующего АЭ (организации), передаваемой корпоративным центром, при котором состояния корпоративного центра и организации, входящей в эту корпорацию, являются согласованными. Такой механизм обеспечивает равновесие, то есть устойчивое функционирование в вертикальной системе «корпоративный центр–организация».

2.3. Механизм горизонтального согласования экономических интересов

Рассматривается неиерархическая система, представляющая собой комплекс иерархических 2-уровневых подсистем, в которой межкорпоративные взаимодействия обосновываются взаимной заинтересованностью субъектов. Характеристикой эффективности взаимодействий является критерий R_o , количественно выражающий совокупный дополнительный эффект всех АЭ от участия во взаимодействиях.

С учётом введённого предположения о существовании «мнимого» центра (метацентра) опишем формально проблему согласования интересов АЭ поликорпоративной системы как квазиерархической системы. Метацентр, исходя из максимизации критерия R_o , вырабатывает плановые индикаторы каждого АЭ z_n^k , при реализации которых значения целевых функций составят $R_n^k(z_n^k)$. Отклонение значения целевой функции n -го АЭ k -й подсистемы $g_n^k(R_n^k)$, определённого в соответствии с (2.2), от значения, достигнутого при реализации плана z_n^k ,

$$\Delta g_n^k(z_n^k) = g_n^k(R_n^k) - R_n^k(z_n^k) \quad (2.10)$$

позволяет сделать вывод о наличии (отсутствии) противоречия в системе:

- согласованным является управление, при котором

$$\Delta g_n^k[R_n^k(z_n^k)] = 0 \forall n \in N_k; \quad (2.11)$$

- функционирование системы не сбалансировано в случае

$$\Delta g_n^k[R_n^k(z_n^k)] > 0 \quad (2.12)$$

хотя бы для одного АЭ.

На рис. 2.4 для двумерного случая приведена геометрическая интерпретация механизма функционирования АЭ квазиерархической поликорпоративной системы. Потери экономического эффекта n -го АЭ k -й подсистемы при реализации плана метацентра $\Delta g_n^k[R_n^k(z_n^k)]$

интерпретированы на рис. 2.4 как перемещение изолинии критерия эффективности соответствующего АЭ до ситуации, при которой эта линия проходит через сочетание экономических индикаторов финансово-хозяйственного состояния, объективно необходимое для осуществления межкорпоративного взаимодействия.

Введём в рассмотрение дополнительный эффект d_n^k , приобретаемый АЭ в связи с участием во взаимодействии:

$$R_n^k(y_n^k, d_n^k, z_n^k) = R_n^k(z_n^k) + d_n^k(z_n^k, y_n^k), \quad (2.13)$$

где

$$d_n^k(z_n^k, y_n^k) = \begin{cases} d_n^k(z_n^k) & \text{при } y_n^k = z_n^k, \\ 0 & \text{при } y_n^k \neq z_n^k. \end{cases}$$

В этом случае условие горизонтального согласования записывается следующим образом:

$$d_n^k(z_n^k) \geq \Delta g_n^k [R_n^k(z_n^k)]. \quad (2.14)$$

Покажем, что для выпуклых непрерывно дифференцируемых функций $R_n^k(y_n^k)$ по y_n^k и $d_n^k(z_n^k, y_n^k)$ по z_n^k необходимым и достаточным условием согласования является соотношение

$$\frac{\partial d_n^k(z_n^k)}{\partial z_n^k} \geq \frac{\partial R_n^k(y_n^k)}{\partial y_n^k}. \quad (2.15)$$

Выполнение этого условия означает, что прирост дополнительного эффекта, получаемого n -м АЭ при увеличении плана метацентра этому АЭ, должен быть не меньше соответствующего снижения целевой функции АЭ.

Теорема 2.2. Управление в неиерархической поликорпоративной системе является горизонтально-согласованным тогда и только тогда, когда

$$\text{выполняется условие } \frac{\partial d_n^k(z_n^k)}{\partial z_n^k} \geq \frac{\partial R_n^k(y_n^k)}{\partial y_n^k}.$$

Доказательство. Докажем необходимость соблюдения условия (2.15) для осуществления горизонтально согласованного управления. Предположим, что условие (2.14) выполняется, а условие (2.15) не

выполняется, то есть $\frac{\partial d_n^k(z_n^k)}{\partial z_n^k} < \frac{\partial R_n^k(y_n^k)}{\partial y_n^k}$. В этом случае при увеличении плана z_n^k метацентра n -му АЭ прирост дополнительно получаемого им эффекта окажется меньше по абсолютной величине соответствующего снижения собственного эффекта этого АЭ $R_n^k(y_n^k)$, следовательно, по (2.10) потери $\Delta g_n^k(z_n^k) = g_n^k(R_n^k) - R_n^k(z_n^k)$ будут расти опережающими темпами и, начиная с некоторого значения z_n^k , условие (2.14) перестанет выполняться.

Докажем достаточность соблюдения условия (2.15) для осуществления горизонтально-согласованного управления. Предположим, что условие (2.15) выполняется. В этом случае, по доказанному выше, при увеличении плана z_n^k метацентра n -му АЭ прирост дополнительно получаемого им эффекта $d_n^k(z_n^k)$ превышает по абсолютной величине снижение собственного эффекта этого АЭ $R_n^k(y_n^k)$, следовательно, по (2.10) потери $\Delta g_n^k(z_n^k) = g_n^k(R_n^k) - R_n^k(z_n^k)$ будут снижаться опережающими темпами и, начиная с некоторого значения z_n^k , условие (2.14) будет выполняться. **Теорема доказана.**

Таким образом, определены параметры динамической траектории, приводящей поликорпоративную неиерархическую систему к согласованному равновесному состоянию. Траектория согласования интересов в горизонтальной системе «организация–организация» определяется, исходя из превышения дополнительного эффекта, получаемого организацией, над возрастающим уровнем планового задания метацентра, то есть над приростом объемов межкорпоративного оборота.

В связи с тем что «мнимый» центр квазиерархической системы фактически отсутствует, весь экономический эффект, обусловленный взаимодействиями и численно равный значению критерия R_o , перераспределяется между субъектами взаимодействия; следовательно, можно записать:

$$R_o = \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} d_n^k(z_n^k). \quad (2.16)$$

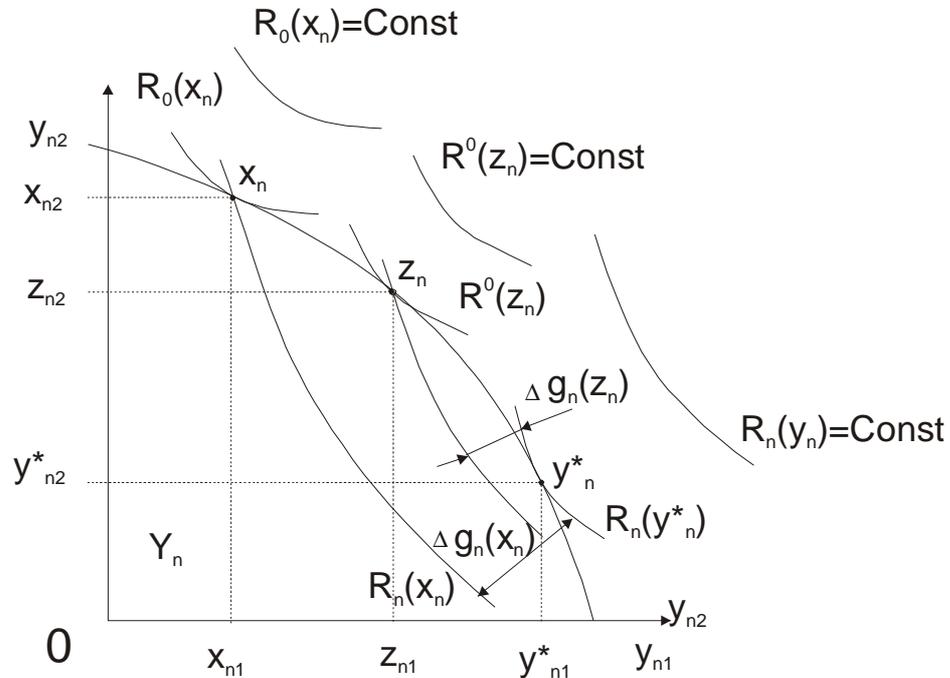


Рис. 2.4 - Графическая интерпретация горизонтального согласования

Поскольку потери АЭ в значениях их целевых функций $\Delta g_n^k(z_n^k)$ обусловлены исключительно требованием максимизации критерия R_o и только им, а также учитывая (2.16), необходимым и достаточным условием существования горизонтально-согласованного управления¹ (2.14) является равновесное распределение совокупного эффекта поликорпоративной системы R_o между участниками взаимодействия. Равновесное распределение совокупного эффекта поликорпоративной системы предполагает компенсацию каждому АЭ понесенных им вследствие межкорпоративных взаимодействий потерь и получение некоторого дополнительного эффекта в соответствии с условием (2.14). Такой принцип распределения эффекта получил название «принцип компенсации затрат» [104,137,138], и в этой ситуации устанавливается равновесие Нэша. Равновесием Нэша является такой вектор z_n^{kH} индикаторов финансово-хозяйственного состояния АЭ системы, при котором каждому АЭ выгодно выбирать соответствующий

¹ Предполагается рациональное поведение АЭ, несущих в рамках взаимодействий только целесообразные потери.

компонент этого равновесия при условии, что остальные АЭ выбирают равновесные компоненты:

$$R_n^k(z_n^{kH}, d_n^k, z_{-n}^{kH}) \geq R_n^k(z_n^k, d_n^k, z_{-n}^{kH}), \quad (2.17)$$

где индексом «Н» обозначен равновесный по Нэшу вектор индикаторов финансово-хозяйственного состояния n -го АЭ k -й подсистемы, индексом

« $-n$ » обозначено «окружение».

Теорема 2.3. Управление в неиерархической поликорпоративной системе является горизонтально-согласованным тогда и только тогда, когда устанавливается равновесие Нэша.

Доказательство. Докажем необходимость соблюдения условия (2.17) для выполнения условия (2.14). Предположим, что условие (2.17) выполняется, а условие (2.14) не выполняется, то есть $d_n^k(z_n^{kH}) < \Delta g_n^k[R_n^k(z_n^{kH})]$. В этом случае по (2.12) $R_n^k(z_n^{kH}, d_n^k, z_{-n}^{kH}) = R_n^k(z_n^{kH}) + d_n^k(z_n^{kH}, y_n^k) < g_n^k(R_n^{kH})$, то есть n -й АЭ k -й подсистемы имеет возможность увеличить значение собственного критерия эффективности путем изменения вектора индикаторов финансово-хозяйственного состояния, то есть состояние не является равновесным.

Докажем достаточность соблюдения условия (2.17) для выполнения условия (2.14). Предположим, что условие (2.14) выполняется. В этом случае $d_n^k(z_n^{kH}) \geq \Delta g_n^k[R_n^k(z_n^{kH})]$ и n -й АЭ k -й подсистемы не имеет возможность увеличить значение собственного критерия эффективности путем изменения вектора индикаторов финансово-хозяйственного состояния, не уменьшив эффекты других АЭ системы с учетом условия ограниченности общей суммы перераспределяемого эффекта (2.16), то есть состояние системы является равновесным. **Теорема доказана.**

Установление равновесия в горизонтальной поликорпоративной системе выражает заинтересованность всех АЭ системы в формировании взаимодействий.

Определим условия существования равновесия в поликорпоративной системе.

Теорема 2.4. Равновесие взаимодействий по Нэшу в поликорпоративной системе устанавливается тогда и только тогда, когда совокупные потери всех АЭ системы от взаимодействий не превышают совокупный эффект взаимодействий:

$$\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{N_k} d_n^k(z_n^k) \geq \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{N_k} \Delta g_n^k(z_n^k). \quad (2.18)$$

Доказательство. Докажем необходимость соблюдения условия (2.18) для выполнения условия (2.17). Предположим, что условие (2.18) выполняется, а условие (2.17) не выполняется, то есть $R_n^k(z_n^{kH}, d_n^k, z_n^{kH}) < R_n^k(z_n^k, d_n^k, z_{-n}^{kH})$. В этом случае n -й АЭ k -й подсистемы имеет возможность увеличить значение собственного критерия эффективности путем изменения вектора индикаторов финансово-хозяйственного состояния, а с учетом достаточности совокупного эффекта для компенсации потерь всех АЭ найдется такой вектор z_n^{kH} индикаторов финансово-хозяйственного состояния АЭ системы, при котором установится равновесие.

Докажем достаточность соблюдения условия (2.18) для выполнения условия (2.17). Предположим, что условие (2.17) выполняется, а условие

(2.18) не выполняется, то есть $\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{N_k} d_n^k(z_n^k) < \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{N_k} \Delta g_n^k(z_n^k)$. В этом случае

потери не всех АЭ системы компенсированы, поэтому существуют АЭ, заинтересованные увеличить значение собственного критерия эффективности путем изменения вектора индикаторов финансово-хозяйственного состояния, то есть состояние не является равновесным.

Теорема доказана.

Можно показать, что равновесие Нэша имеет место в случае распределения совокупного эффекта R_o пропорционально вкладу (потерям) каждого АЭ в создание этого эффекта (совокупным потерям системы); иначе говоря, должно выполняться условие

$$\frac{\Delta g_n^k(z_n^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)} = \frac{d_n^k(z_n^k)}{R_o},$$

откуда следует выражение для распределяемой в пользу n -го АЭ k -й подсистемы части дополнительного эффекта:

$$d_n^k(z_n^k) = \frac{\Delta g_n^k(z_n^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)} \cdot R_o. \quad (2.19)$$

В соответствии с этим принципом обобщим условия горизонтального согласования взаимодействий в поликорпоративной системе, определенные теоремами 2.3 и 2.4, в виде следующего утверждения.

Теорема 2.5. Управление в неиерархической поликорпоративной системе является горизонтально-согласованным тогда и только тогда, когда совокупные потери всех АЭ системы от взаимодействий не превышают совокупный эффект взаимодействий, а дополнительный эффект взаимодействий распределяется по условию

$$d_n^k(z_n^k) = \frac{\Delta g_n^k(z_n^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)} \cdot R_o.$$

Доказательство. Докажем необходимость соблюдения условий (2.18), (2.19) для выполнения условия (2.14). Предположим, что условия (2.18), (2.19) выполняются, а условие (2.14) не выполняется, то есть $d_n^k(z_n^k) < \Delta g_n^k[R_n^k(z_n^k)]$. В этом случае, с учетом (2.19), получим

$$d_n^k(z_n^k) < \frac{d_n^k(z_n^k) \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)}{R_o}, \quad \text{а с учетом (2.16) отсюда следует}$$

$$d_n^k(z_n^k) < \frac{d_n^k(z_n^k) \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} d_n^k(z_n^k)}, \quad I < \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} d_n^k(z_n^k)}, \quad \text{то есть совокупные потери}$$

системы превышают совокупный эффект, получаемый вследствие взаимодействий, что противоречит условию (2.19).

Докажем достаточность соблюдения условий (2.18), (2.19) для выполнения условия (2.14). Предположим, что условие (2.14) выполняется, а

условия (2.18), (2.19) не выполняются, то есть, например,

$$d_n^k(z_n^k) < \frac{\Delta g_n^k(z_n^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)} \cdot R_o. \quad \text{В этом случае, с учетом (2.16),}$$

$$d_n^k(z_n^k) < \frac{\Delta g_n^k(z_n^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)} \cdot \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} d_n^k(z_n^k), \quad \text{а по теореме 2.4 это неравенство в}$$

равновесном состоянии не выполняется, то есть достаточность доказана.

Другой вариант $d_n^k(z_n^k) > \frac{\Delta g_n^k(z_n^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)} \cdot R_o$ невозможен в силу ограниченности

общего эффекта взаимодействий (2.16). **Теорема доказана.**

Таким образом, сформулированное **условие (механизм) горизонтального согласования экономических интересов** определяет такую компенсацию потерь соответствующего АЭ (организации), передаваемую другими организациями, в том числе входящими в другие корпорации, при котором состояния взаимодействующих организаций (корпораций) являются согласованными. При этом решающее значение приобретает принцип распределения компенсации среди взаимодействующих организаций пропорционально их расходам. Такой механизм обеспечивает равновесие, то есть устойчивое функционирование в горизонтальной системе «организация–организация». Сформулировано общее условие равновесия взаимодействий по Нэшу в горизонтальной системе, которое устанавливается, когда совокупные потери всех организаций от взаимодействий не превышают совокупный эффект взаимодействий.

2.4. Механизм комплексного согласования экономических интересов

При вступлении во взаимодействия АЭ в соответствии с критерием R_n выбирают значения z_n^k экономических индикаторов, отличающиеся не только от локально оптимальных значений этих параметров y_n^k , но и от плановых заданий x_n^k , формируемых центрами соответствующих подсистем (рис. 2.4). Поэтому достижение состояния согласованности индикаторов поликорпоративной системы в целом возможно только в рамках компромисса между процессами внутрисистемных взаимодействий и схемой перераспределения экономических эффектов внутри соответствующих подсистем.

Синтез вертикально и горизонтально согласованных механизмов управления основывается на принципе единства равновесия n -го АЭ k -й подсистемы при локально оптимальном сочетании экономических индикаторов финансово-хозяйственного состояния, суть которого заключается в тождестве вектора состояния y_n^k , оптимального по критерию эффективности соответствующего АЭ при горизонтально-согласованном и вертикально-согласованном состояниях. Обоснуем этот принцип в виде следующего условия существования поликорпоративной системы как комплекса взаимосвязанных АЭ, реализующих, во-первых, стратегию вертикального взаимодействия с получением дополнительного эффекта c_n^k , во-вторых, стратегию горизонтального взаимодействия, получая дополнительный эффект d_n^k .

Теорема 2.6. Локально оптимальное сочетание индикаторов финансово-хозяйственного состояния n -го АЭ k -й подсистемы, то есть сочетание, при котором

$$y_n^{k*} = \arg \max_{y \in Y} R_n^k(y_n^k), \quad (2.20)$$

достигается тогда и только тогда, когда выполняется условие

$$R_n^k(y_n^k, d_n^k, z_n^k) = R_n^k(y_n^k, c_n^k, x_n^k). \quad (2.21)$$

Доказательство. Докажем необходимость соблюдения условия (2.21) для выполнения условия (2.20). Предположим, что условие (2.21) выполняется, а условие (2.20) не выполняется. В этом случае n -й АЭ k -й подсистемы не реализует максимально эффективную стратегию, то есть стремится увеличить значение собственного критерия эффективности путем изменения вектора y_n^k . Однако согласно определению дополнительного эффекта от вертикальных взаимодействий (2.6), при $y_n^k \neq x_n^k$ дополнительный эффект c_n^k равен нулю. Аналогичная ситуация возникает в соответствии с определением дополнительного эффекта АЭ от горизонтальных взаимодействий (2.12), так как при $y_n^k \neq z_n^k$ дополнительный эффект d_{jn}^k равен нулю. Таким образом, любое отклонение от y_n^{k*} приводит к нарушению условия (2.21).

Докажем достаточность соблюдения условия (2.21) для выполнения условия (2.20). Предположим, что условие (2.20) выполняется, то есть сочетание индикаторов y_n^{k*} является равновесием Нэша согласно теореме 2.1 для иерархической корпоративной подсистемы, реализующей вертикальные взаимодействия, и согласно теореме 2.3 для неиерархической поликорпоративной системы, реализующей горизонтальные взаимодействия. Поэтому n -й АЭ k -й подсистемы не заинтересован в изменении вектора y_n^{k*} , так как $y_n^{k*} = \arg \max R_n^k(y_n^k, d_n^k, z_n^k)$, $y_n^{k*} = \arg \max R_n^k(y_n^k, c_n^k, x_n^k)$. В силу тождества АЭ самому себе должны быть равны максимумы его критериев эффективности при равновесных состояниях в горизонтальных и вертикальных взаимодействиях, то есть должно выполняться условие (2.21).

Теорема доказана.

Таким образом, обосновано **условие существования поликорпоративной системы как комплекса** взаимосвязанных корпоративных центров и организаций, получающих дополнительный эффект, во-первых, от корпоративного центра при вертикальных

взаимодействиях и, во-вторых, от других организаций при горизонтальных взаимодействиях.

При синтезе вертикально и горизонтально согласованных механизмов управления предлагается механизм обратного согласования интересов АЭ, вступающих в рамках межсистемных взаимодействий в противоречие с интересами собственных центров. Теоретическим основанием предлагаемого механизма является модель поликорпоративной системы как квазикорпорации, в которой АЭ в полной мере наделён свойством активности (свободой выбора параметров y_n^k), и единственным требованием, предъявляемым центром к АЭ, является обеспечение заданной величины критерия центра R_o^k ; это свойство характерно для корпорации как экономически самостоятельно хозяйствующего субъекта.

Предположим, что при реализации планового задания x_n^k критерий центра принимает значение

$$h_o^k(R_o^k) = \max_{y \in Y} R_o^k(y^k). \quad (2.22)$$

В случае выбора АЭ значения экономических индикаторов z_n^k по критерию R_o центр k -й подсистемы недополучает обусловленную вкладом n -го АЭ определённую часть максимального значения своего критерия, равную

$$\Delta h_o^k(z_n^k) = h_o^k(R_o^k) - R_o^k(z_n^k). \quad (2.23)$$

В связи с тем что в общем случае вектор экономических индикаторов z_n^k , оптимальный по критерию R_o , не является тождественным вектору x_n^k , удовлетворяющему условию (2.22), то очевидным следствием вступления АЭ в межкорпоративные взаимодействия является дисбаланс распределения эффекта в k -й корпоративной подсистеме, то есть некоторое снижение эффекта, получаемого центром подсистемы:

$$\Delta h_o^k(z_n^k) \geq 0. \quad (2.24)$$

Синтез горизонтально- и вертикально-согласованного механизма управления в поликорпоративной системе должен, в первую очередь, основываться на согласовании интересов центра k -й подсистемы и стратегии

взаимодействий, выбранной n -м АЭ соответствующей подсистемы. При этом потери $\Delta h_o^k(z_n^k)$ критерия центра k -й подсистемы от вступления АЭ в межкорпоративные взаимодействия не должны превышать потерь $\Delta g_n[R_n(x_n)]$ АЭ, связанных с реализацией планов центра. Сформулируем это условие в виде следующей теоремы.

Теорема 2.7. Управление в неиерархической поликорпоративной системе является вертикально-согласованным тогда, когда потери критерия центра k -й подсистемы от вступления АЭ в межкорпоративные взаимодействия не превышают потерь АЭ, связанных с реализацией планов центра:

$$\Delta h_o^k(z_n^k) \leq \Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)]. \quad (2.25)$$

Доказательство. Предположим, что условие (2.25) выполняется, следовательно, с учетом (2.24) получим

$$\Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)] \geq 0.$$

Поскольку в неиерархической поликорпоративной системе $c_n^k(x_n^k) = 0$, то условие (2.7) выполняется как строгое равенство $0 = c_n^k(x_n^k) = \Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)] = 0$.

Теорема доказана.

Рассмотрим следующий механизм распределения дополнительного эффекта между АЭ – участниками взаимодействий, а также механизм распределения дополнительного эффекта между центром и n -м АЭ k -й подсистемы, аналогичный обоснованному выше механизму (2.19):

$$d_n^k(z_n^k) = \frac{\Delta g_n^k(z_n^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \Delta g_n^k(z_n^k)} \cdot R_o, \quad (2.26)$$

$$d_n^{0k}(z_n^k) = \frac{\Delta h_n^k(z_n^k)}{\Delta g_n^k(z_n^k) + \Delta h_n^k(z_n^k)} \cdot d_n^k(z_n^k), \quad (2.27)$$

где $d_n^{0k}(z_n^k)$ – часть эффекта, распределяемого n -м АЭ k -й подсистемы в пользу центра соответствующей подсистемы. АЭ, получая в рамках

межкорпоративного взаимодействия дополнительный эффект $d_n^k(z_n^k)$, вправе передать часть этого эффекта центру k -й подсистемы с тем, чтобы довести критерий этого центра до его максимального значения. Таким образом, условие горизонтального и вертикального согласования экономических индикаторов поликорпоративной системы имеет вид

$$d_n^k(z_n^k) \geq \Delta g_n^k(z_n^k) + \Delta h_o^k(z_n^k). \quad (2.28)$$

Покажем, что выполнение условия (2.28) гарантирует выполнение условий вертикального согласования управления в иерархических подсистемах поликорпоративной системы (2.7) и горизонтального согласования управления в неиерархической системе нескольких корпораций (2.14), которая, с учетом существования метacentра, рассматривается как квазиерархическая.

Теорема 2.8. Управление в квазиерархической поликорпоративной системе является горизонтально- и вертикально-согласованным тогда и только тогда, когда сумма потерь, понесенных каждым АЭ системы и центрами подсистем, не превышает дополнительного эффекта, полученного соответствующим АЭ, то есть выполняется условие $d_n^k(z_n^k) \geq \Delta g_n^k(z_n^k) + \Delta h_o^k(z_n^k)$.

Доказательство. Докажем необходимость соблюдения условия (2.28) для выполнения условий (2.7), (2.14). Предположим, что условие (2.28) выполняется. Поскольку из (2.12) следует

$$d_n^k(z_n^k) = R_n^k(y_n^k, d_n^k) - R_n^k(z_n^k),$$

то, подставив это выражение, а также выражение (2.10) в (2.28), получим

$$g_n^k(R_n^k) = \Delta g_n^k(x_n^k) + R_n^k(x_n^k). \quad (2.29)$$

Выразим значение $g_n^k(R_n^k)$ из (2.3):

$$g_n^k(R_n^k) = \Delta g_n^k(x_n^k) + R_n^k(x_n^k). \quad (2.30)$$

Учитывая, что по теореме 2.5 при локально оптимальном сочетании индикаторов k -го АЭ должно выполняться условие (2.21), подставим в неравенство (2.29) выражения (2.6) и (2.30):

$$R_n^k(x_n^k) + c_n^k(x_n^k, y_n^k) - R_n^k(z_n^k) \geq \Delta g_n^k(x_n^k) + R_n^k(z_n^k) - R_n^k(z_n^k) + \Delta h_o^k(z_n^k).$$

Преобразовав это выражение, получим

$$c_n^k(x_n^k, y_n^k) \geq \Delta g_n^k(x_n^k) + \Delta h_o^k(z_n^k). \quad (2.31)$$

С учетом (2.24) неравенство (2.31) гарантирует выполнение условий (2.7), (2.14), поскольку отражает достаточность дополнительного эффекта, получаемого АЭ, не только для компенсации его потерь $\Delta g_n^k(x_n^k)$, обусловленных вертикальными взаимодействиями, но и потерь $\Delta h_o^k(z_n^k)$ центра соответствующей подсистемы, обусловленных горизонтальными взаимодействиями.

Докажем достаточность соблюдения условия (2.28) для выполнения условий (2.7), (2.14). Предположим, что условия (2.7), (2.14) выполняются, тогда должно быть верно неравенство, являющееся их суммой:

$$d_n^k(z_n^k) + c_n^k(x_n^k) \geq \Delta g_n^k[R_n^k(z_n^k)] + \Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)].$$

Преобразовав это выражение с учетом того, что в поликорпоративной системе $c_n^k(x_n^k) = 0$, получим

$$d_n^k(z_n^k) \geq \Delta g_n^k[R_n^k(z_n^k)] + \Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)]. \quad (2.32)$$

Поскольку по теореме 2.7 выполняется $\Delta h_o^k(z_n^k) \leq \Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)]$, то неравенство (2.32) будет верно после замены $\Delta g_n^k[R_n^k(x_n^k)]$ на $\Delta h_o^k(z_n^k)$, то есть выполняется условие (2.28). *Теорема доказана.*

Доказанная теорема обосновывает синтез вертикально- и горизонтально-согласованных механизмов управления в рамках обратного согласования интересов АЭ, вступающих в рамках межсистемных взаимодействий в противоречие с интересами собственных центров.

Графически условия согласования (2.7), (2.14) и (2.28) интерпретированы на рис. 2.5.

Потери экономического эффекта n -го АЭ k -й подсистемы при реализации межрегиональных взаимодействий $\Delta g_n^k[z_n^k]$ интерпретированы как перемещение изолинии критерия эффективности соответствующего АЭ до ситуации, при которой эта линия проходит через сочетание

экономических индикаторов финансово-хозяйственного состояния, установленное планом z_n^k . Аналогично перемещение изолинии критерия эффективности центра при установлении межкорпоративных взаимодействий отражает потери центра $\Delta h_0^k[z_n^k]$.

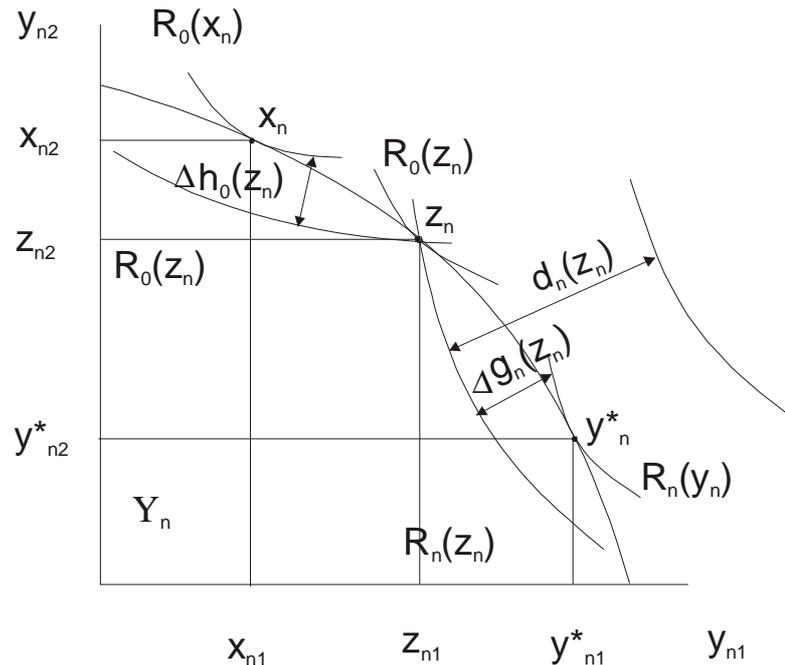


Рис. 2.5 - Графическая интерпретация синтеза горизонтального и вертикального согласования

Дополнительный эффект $d_n^k(z_n^k)$, получаемый в рамках межкорпоративных взаимодействий, показан как соответствующее перемещение изолинии критерия эффективности АЭ до ситуации, при которой эффекта достаточно для доведения целевых функций АЭ и центра до их максимальных значений.

Таким образом, сформирован **механизм комплексного согласования экономических интересов** в поликорпоративной системе при вертикальных взаимодействиях организаций с соответствующим корпоративным центром и горизонтальных взаимодействиях организаций, входящих в различные корпорации. Механизм согласования заключается в том, что при этих взаимодействиях организации и корпоративные центры должны получать компенсации, превышающие их потери, обусловленные взаимодействиями. Реализация механизма комплексного согласования гарантирует выполнение

условий вертикального согласования управления в иерархических корпоративных подсистемах и условий горизонтального согласования управления в неиерархической системе нескольких корпораций. Поэтому такой механизм обеспечивает равновесие, то есть устойчивое функционирование как в горизонтальной системе «организация–организация», так и в вертикальной системе «организация–корпоративный центр».

Этапы согласования интересов. Синтез межкорпоративных взаимодействий осуществляется в следующей последовательности:

§ Оптимизация стратегий развития элементов корпорации.

– Определение оптимумов экономических индикаторов элементов корпораций по индивидуальному критерию эффективности элемента.

– Определение максимальных значений критериев эффективности с учетом оптимумов экономических индикаторов элементов.

§ Оптимизация корпоративных стратегий развития.

– Определение оптимумов экономических индикаторов корпораций (центров).

– Определение максимальных значений критериев корпораций (центров).

§ Оптимизация межкорпоративной стратегии развития.

– Определение оптимумов экономических индикаторов межкорпоративных взаимодействий по интегральному критерию.

– Выбор параметров внутрикорпоративного функционирования.

– Определение отклонений целевых функций элементов корпораций при реализации плана межкорпоративного взаимодействия и целевых функций центров от соответствующих оптимальных значений.

– Расчет критерия эффективности поликорпоративной системы и приростов (потерь) частных критериев по сравнению с реализацией индивидуальных оптимумов. Распределение эффекта, обусловленного межкорпоративным взаимодействием.

Выводы и результаты второй главы

В главе проведен анализ структурных связей при межорганизационных и межкорпоративных взаимодействиях. Выявлена специфика таких взаимодействий, заключающаяся в установлении экономических отношений между организациями и корпорациями, относящимися к одному уровню иерархии, а также между организациями (корпорациями) и органами управления соответствующих корпораций (систем корпораций), относящимися к низшему и высшему уровням иерархии. Тем самым предопределена возможность декомпозиции рассматриваемых взаимодействий на вертикальные и горизонтальные взаимодействия и использования инструментария теории управления организационно-экономическими системами.

Модель квазиерархической поликорпоративной системы дифференцирована на модели вертикального и горизонтального согласования экономических интересов организаций – участников взаимодействий. Предложен подход, основанный на рассмотрении поликорпоративной системы как квазиерархической, имеющей «мнимый» центр (метацентр), который предопределяет функционирование системы.

Сформирован механизм вертикального согласования экономических интересов, определяющий такой уровень компенсации потерь соответствующей организации, передаваемой корпоративным центром, при котором состояния корпоративного центра и организации, входящей в эту корпорацию, являются согласованными. Такой механизм обеспечивает равновесие, то есть устойчивое функционирование в вертикальной системе «корпоративный центр–организация». Определены параметры динамической траектории, приводящей корпоративную иерархическую систему к

согласованному равновесному состоянию. Траектория согласования интересов в вертикальной системе «корпоративный центр–организация» определяется, исходя из превышения дополнительного эффекта, получаемого организацией, над возрастающим уровнем планового задания центра.

Сформирован механизм горизонтального согласования экономических интересов, определяющий такой уровень компенсации потерь соответствующей организации, передаваемой другими организациями, в том числе входящими в другие корпорации, при котором состояния взаимодействующих организаций (корпораций) являются согласованными. При этом решающее значение приобретает принцип распределения компенсации среди взаимодействующих организаций пропорционально их расходам. Такой механизм обеспечивает равновесие, то есть устойчивое функционирование в горизонтальной системе «организация–организация». Сформулировано общее условие равновесия взаимодействий по Нэшу в системе горизонтальных взаимодействий, которое устанавливается, когда совокупные потери всех организаций от взаимодействий не превышают совокупный эффект взаимодействий. Определены параметры динамической траектории, приводящей поликорпоративную неиерархическую систему к согласованному равновесному состоянию. Траектория согласования интересов в горизонтальной системе «организация–организация» определяется, исходя из превышения дополнительного эффекта, получаемого организацией, над возрастающим уровнем планового задания метacentра, то есть над приростом объемов межкорпоративного оборота.

Обосновано условие существования поликорпоративной системы как комплекса взаимосвязанных организаций и корпоративных центров, реализующих, во-первых, стратегию вертикального взаимодействия с получением дополнительного эффекта от корпоративного центра, во-вторых, стратегию горизонтального взаимодействия, получая дополнительный эффект от других организаций.

Сформирован механизм комплексного согласования экономических интересов в поликорпоративной системе при вертикальных взаимодействиях

организаций с соответствующим корпоративным центром и горизонтальных взаимодействиях организаций, входящих в различные корпорации. Механизм согласования заключается в том, что при этих взаимодействиях организации и корпоративные центры должны получать компенсации, превышающие их потери, обусловленные взаимодействиями. Реализация механизма комплексного согласования гарантирует выполнение условий вертикального согласования управления в иерархических корпоративных подсистемах и условий горизонтального согласования управления в неиерархической системе нескольких корпораций. Поэтому такой механизм обеспечивает равновесие, то есть устойчивое функционирование как в горизонтальной системе «организация–организация», так и в вертикальной системе «организация–корпоративный центр».

ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ В КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ

В главе на основе анализа существующих методов многокритериального выбора и принятия решений выявлены недостаточные возможности этих методов для практического решения сформулированных выше многокритериальных задач управления в организационно-экономических системах.

Предложены методы решения задачи выбора вектора управления поликорпоративной системой среди управляющих воздействий, во-первых, с использованием аппроксимации множества Парето, во-вторых, путем последовательного сопоставления оптимальных значений критериев на графе Парето-оптимальных управлений, разработаны алгоритмы формирования управления.

Предложен метод управления взаимодействиями в поликорпоративной системе с позиций комплексной оценки структурных связей в системе на основе анализа критериев эффективности графа взаимодействий, разработан алгоритм формирования структуры системы.

3.1. Обзор методов многокритериального выбора корпоративного управления

Математические методы и процедуры многокритериального выбора и принятия решений широко исследованы применительно к специфике экономико-математических проблем. Рассмотрим методы, наиболее тесно связанные с кругом сформулированных выше многокритериальных задач управления в организационно-экономических системах.

Многокритериальный выбор в отличие от оптимизации функционирования организационно-экономических систем на основе одного

критерия эффективности означает переход к принципиально иному классу задач [108]. В процессе решения проблемы выделяются два этапа. Первым из них является объективный анализ проблемы, выявление и исследование наилучших по всем критериям вариантов функционирования систем. Второй этап – выбор наилучшего единственного решения с учетом многих критериев, переопределяет субъективные оценки.

Научная база теории оптимальных многокритериальных решений была разработана Дж. фон Нейманом и О. Morgenштерном в их широко известной книге “Теория игр и экономическое поведение”. Дж.фон Нейман и О. Morgenштерн показали [132], что если предпочтения экономических субъектов по отношению к определенным результатам их деятельности удовлетворяют принципам рефлексивности, связности, транзитивности и некоторым другим, то их поведение может рассматриваться как **максимизация ожидаемой полезности**. Развитием этого подхода является метод деревьев решений [185,215], в котором рассматриваемая проблема разбивается на подпроблемы, а те, в свою очередь, на другие подпроблемы и т.д., в каждой из которых фигурирует отдельный критерий полезности. Современную форму такого подхода представляет многокритериальная теория полезности [94,95,166,210], в рамках которой совокупная полезность определяется как взвешенная сумма (агрегированный критерий) полезностей отдельных агентов (частных полезностей):

$$U = \sum_{k=1}^K p_k U_k(x_k) \text{ при } \sum_{k=1}^K p_k = 1,$$

где p_k - весовые коэффициенты критериев ($0 < p_i < 1$); $U_k(x_k)$ - функция полезности по k -му критерию; U —общая функция полезности. Разработаны также другие варианты формирования агрегированных критериев [23,82,93,123,153]: метод главного критерия, в котором в качестве совокупной полезности фигурирует критерий одного агента; симулирующие комплексные критерии, в которых более значимый частный критерий оказывает большее влияние на комплексный критерий; штрафующие комплексные критерии, в которых более значимый частный критерий более

существенно лимитирует комплексный критерий; степенные (мультипликативные) комплексные критерии, в которых предполагается зависимость результатов выбора по одному частному критерию от результатов выбора по другому критерию и др.

Таким образом, теория полезности заключается в том, что многокритериальный выбор сводится к оценке результатов функционирования организационно-экономических систем по некоторому комплексному критерию (полезности); однако лишь в исключительных случаях для реально существующих многоагентных систем возможно определение такого критерия. Вторым недостатком такого подхода является отсутствие объективной информации о значимости частных критериев в организационно-экономических системах [208,216].

Второй принципиальный подход к многокритериальному выбору управления в организационно-экономических системах основан на сравнительном анализе *“стоимость—эффективность”* [209,214] и включает в себя три основных этапа: построение модели эффективности; построение модели стоимости; синтез оценок стоимости и эффективности. Модели стоимости и эффективности объективны, однако субъективность проявляется при синтезе стоимости и эффективности. В общем случае на этапе синтеза стоимости и эффективности рекомендуется использовать два основных пути:

1) фиксированная эффективность при минимально возможной стоимости (при таком подходе выбирается самый экономичный вариант, обладающий определенной эффективностью);

2) фиксированная стоимость и максимально возможная эффективность (случай бюджетных ограничений).

Современные варианты этого подхода выступают в форме методов последовательных уступок, последовательного игнорирования, ведущего критерия [126,162,199]. Общий принцип в этом методе заключается в том,

что один из частных критериев фигурирует в виде ограничения, то есть как таковой многокритериальный выбор не производится.

Третий основной подход к многокритериальному выбору управления в организационно-экономических системах выражается в *исследовании множества Парето*. К множеству Парето относятся [108] те варианты решений, над которыми не доминируют другие варианты с точки зрения всей совокупности критериев. Конечно, исключение из рассмотрения вариантов, не принадлежащих множеству Парето, не решает задачу многокритериального выбора, а только намечает варианты ее решение. Сама по себе проблема построения множества Парето, его анализа является задачей прикладной математики [4,114,151,167]. Однако анализ множества Парето есть лишь первый этап на пути поиска решения, поскольку практически проблема управления организационно-экономическими системами заключается в выборе единственного варианта функционирования, причем на основе объективной информации.

Таким образом, существующие методы многокритериального выбора недостаточно совершенны для практического решения сформулированных выше многокритериальных задач управления в организационно-экономических системах, поскольку,

во-первых, не позволяют осуществить многокритериальный выбор на объективных основаниях;

во-вторых, не позволяют при выборе учесть весь комплекс критериев эффективности;

в-третьих, не определяют единственный и практически применимый вариант функционирования организационно-экономической системы.

3.2. Метод многокритериальной оптимизации механизма корпоративного управления на основе анализа множества Парето

Математическая формулировка проблемы управления. Как было показано выше, проблема оптимизации механизмов корпоративного управления является проблемой многокритериального управления. Пусть состояние управляемой системы определяется значением вектора управления u , принадлежащего допустимой области U :

$$u \in U. \quad (3.1)$$

На параметры состояния управляемой системы наложены ограничения:

$$G_l[u] \leq 0, \quad l = 1, \dots, L. \quad (3.2)$$

Целью функционирования системы является максимизация векторного критерия, компонентами которого являются частные критерии эффективности:

$$R_k[u], \quad k = 1, \dots, K. \quad (3.3)$$

Таким образом, для управляемой системы требуется определить вектор управления, максимизирующий векторный критерий (3.3), в соответствии с ограничениями:

$$u \in \tilde{U} = \{u \in U, G_l[u] \leq 0, l = 1, \dots, L\}. \quad (3.4)$$

Сформулированная проблема многокритериальной оптимизации является обобщением сформулированных выше задач формирования корпоративного управления (1.5)-(1.7).

Множество Парето и принцип максимина. Решение многокритериальной задачи приводит к формированию множества неуправляемых по Парето [145,151] управлений u^* , принадлежащих множеству \tilde{U} . Множество Парето представляет собой совокупность управлений, определяемых из условия

$$P = \left\{ u^* \in \tilde{U} \mid \nexists u \in \tilde{U} : R_k[u] \geq R_k[u^*], k \in K, u \neq u^* \right\}. \quad (3.5)$$

Управления, принадлежащие множеству Парето, являются

несравнимыми по векторному критерию (3.3), вследствие чего возникает проблема выбора единственного управления из множества Парето.

Единственность решения задачи (3.1)-(3.4) может быть обеспечена с помощью принципа гарантированного результата (максимина) [121], согласно которому оптимальным считается управление u_0 из множества \tilde{U} , которое доставляет наилучшее значение наихудшему критерию:

$$u_0 = \arg \max_{u \in \tilde{U}} \min_{k \in K} R_k [u]. \quad (3.6)$$

Нормализация критериев. Критерии $R_k, k \in K$ имеют разный смысл и различные диапазоны изменения. Нормализация критериев при управлении u выполняется по формуле

$$\bar{R}_k [u] = \frac{R_k [u]}{R_k^*}, k \in K, \quad (3.7)$$

где $\bar{R}_k [u]$ - нормализованное значение k -го критерия; R_k^* - максимальное значение k -го критерия, полученное в результате решения однокритериальной задачи оптимизации без учета остальных критериев, достигаемое при управлении u_k^* :

$$u_k^* = \arg \max_{u \in \tilde{U}} R_k [u]. \quad (3.8)$$

Для нормализованных критериев выполняются свойства

$$0 \leq \bar{R}_k [u] \leq 1, \bar{R}_k [u_k^*] = 1, \bar{R}_k [u_i^*] = 0, i, k \in K, i \neq k, \quad (3.9)$$

последнее из которых характерно для противоречивых критериев.

Принцип максимина для нормализованных критериев определяется следующим образом: задача (3.1)-(3.4) при равнозначных критериях решена, если найдено управление $u_0 \in \tilde{U}$, для которого

$$\bar{R}_0 [u_0] = \max_{u \in \tilde{U}} \min_{k \in K} \bar{R}_k [u]. \quad (3.10)$$

Аппроксимация множества Парето. Рассмотрим подход к анализу множества Парето, при котором используются геометрические особенности этого множества. Для выявления этих особенностей удобно представить

задачу многокритериального выбора (3.10) в форме минимакса; при этом нормализованные критерии

$$\bar{\bar{R}}_k[u] = 1 - \bar{R}_k[u] \quad (3.11)$$

минимизируются, что соответствует максимизации исходных критериев (3.7), а принцип минимакса записывается в форме

$$\bar{\bar{R}}_0[u_0] = \min_{u \in \bar{U}} \max_{k \in K} \bar{\bar{R}}_k[u]. \quad (3.12)$$

Управление, оптимальное по критерию (3.12), может быть получено путем аппроксимации поверхности $\vartheta(\Pi)$ (рис. 3.1), образованной сочетаниями критериев при Парето-оптимальных управлениях в K -мерном пространстве критериев. В соответствии со свойствами [74] множества Парето поверхность $\vartheta(\Pi)$ строго монотонна, представляет собой левую нижнюю границу множества Φ и расположена в первом координатном ортанте. Поверхность $J(\Pi)$ является выпуклой в том случае, если множество Φ выпукло. В этом случае поверхность $\vartheta(\Pi)$ может быть аппроксимирована гиперболической поверхностью.

Введем обозначение графического образа значения, соответствующего (3.7):

$$x_k = \bar{R}_k[u], k \in K.$$

В двухкритериальной задаче гиперболическая кривая (рис. 3.1), проходящая через точки аппроксимации $A'(\xi_1', \xi_2')$ и $A''(\xi_1'', \xi_2'')$, с вершиной в начале координат и асимптотами - координатными осями (в результате нормализации критериев) определяется уравнением

$$\xi_2 = a(\xi_1)^{-b} \quad (3.13)$$

с коэффициентами $b = \frac{\ln \xi_2'' - \ln \xi_2'}{\ln \xi_1' - \ln \xi_1''}$, $a = \xi_2' (\xi_1')^b$.

В многокритериальной задаче с тремя критериями качества уравнение аппроксимирующей поверхности имеет вид

$$\xi_3 = a(\xi_1)^{b_1} (\xi_2)^{b_2},$$

и коэффициенты a, b_1, b_2 вычисляются по формулам

$$b_1 = \Delta_{b_1} / \Delta, \quad b_2 = \Delta_{b_2} / \Delta, \quad a = \xi_3^1 (\xi_1^1)^{b_1} (\xi_2^1)^{b_2},$$

где

$$\Delta = (\ln \xi_1^1 - \ln \xi_1^2) (\ln \xi_2^1 - \ln \xi_2^3) - (\ln \xi_1^1 - \ln \xi_1^3) (\ln \xi_2^1 - \ln \xi_2^2),$$

$$\Delta_{b_1} = (\ln \xi_3^2 - \ln \xi_3^1) (\ln \xi_2^1 - \ln \xi_2^3) - (\ln \xi_3^3 - \ln \xi_3^1) (\ln \xi_2^1 - \ln \xi_2^2),$$

$$\Delta_{b_2} = (\ln \xi_1^1 - \ln \xi_1^2) (\ln \xi_3^3 - \ln \xi_3^1) - (\ln \xi_1^1 - \ln \xi_1^3) (\ln \xi_3^2 - \ln \xi_3^1).$$

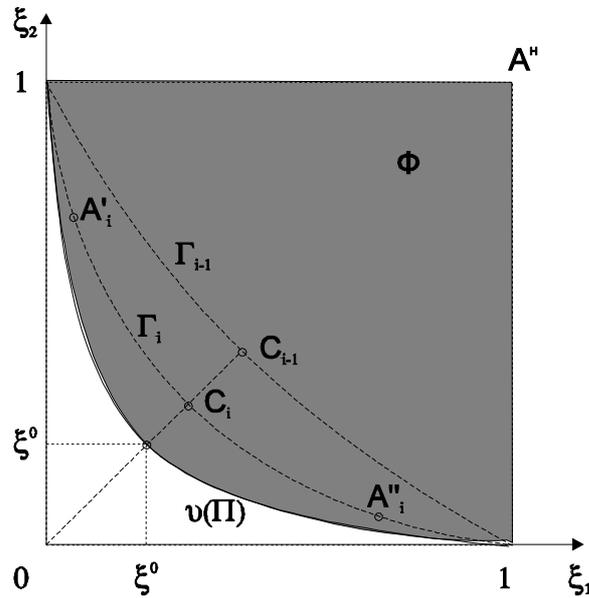


Рис. 3.1 – Формирование гипербол, аппроксимирующих множество Парето

В общем случае K критериев уравнение гиперболической поверхности, проходящей через K точек аппроксимации $A^k(\xi_1^k, \xi_2^k, \dots, \xi_K^k), k \in K$, имеет вид

$$\xi_K = a(\xi_1)^{-b_1} (\xi_2)^{-b_2} \dots (\xi_{K-1})^{-b_{K-1}} \quad (3.14)$$

с коэффициентами $a, b_1, b_2, \dots, b_{K-1}$, получаемыми в результате решения системы уравнений

$$\xi_K^k = a(\xi_1^k)^{-b_1} (\xi_2^k)^{-b_2} \dots (\xi_{K-1}^k)^{-b_{K-1}}, k = 1, 2, \dots, K. \quad (3.15)$$

Методика использования аппроксимирующих гипербол. С учетом свойства минимакса [187] нормализованные критерии при минимаксно-оптимальном управлении равны между собой, то есть точка, образованная сочетанием критериев при этом управлении, принадлежит биссектрисе

первого ортанта или, в двумерном случае, первого координатного угла. Вследствие этого координаты центра аппроксимирующей гиперболической поверхности (точки C_i, C_{i-1} на рис. 3.1) являются приближением решения многокритериальной задачи.

Таким образом, для формирования управления, являющегося решением многокритериальной задачи, необходимо определить K векторов управления, обеспечивающих такие сочетания критериев, при которых значения $(K-1)$ критериев фиксированы, а один критерий достигает минимума. Далее определяются коэффициенты аппроксимирующей поверхности путем решения системы (3.13), после чего вычисляются координаты центра аппроксимирующей поверхности по формуле

$$\xi_1^C = \xi_2^C = \dots = \xi_K^C = \xi^C = (a) \frac{1}{b_1 + b_2 + \dots + b_{K-1} + 1}.$$

Сочетание критериев в центре аппроксимирующей поверхности и соответствующий вектор управления представляют собой приближенное решение многокритериальной задачи.

Уточнение приближенного решения выполняется с помощью итерационной процедуры, при которой минимизируется критерий, максимальный для данного приближения, а значения других критериев фиксированы. Управление, полученное в результате скалярной минимизации, позволяет сформировать соответствующую аппроксимирующую поверхность, координаты центра которой являются опорным управлением на следующей итерации.

Алгоритм решения двухкритериальной задачи. В случае $K=2$ аппроксимирующая зависимость является гиперболой. С учетом нормализации вершина гиперболы принадлежит началу координат, так как асимптотами являются координатные оси. Линия $J(\Pi)$ π -оптимальных сочетаний критериев имеет вид, показанный на рис. 3.1.

Предлагается следующий алгоритм формирования минимаксно-оптимального управления:

1) выбирается начальный закон управления $u^h \in \tilde{U}$, которому соответствует сочетание критериев в точке A^h на рис. 3.1 (индексом "н" обозначено начальное значение);

2) определяется опорное управление, тождественное начальному $u_i = u^h$ при $i=0$ (i - номер итерации) или полученному на предыдущей итерации $u_i = u_{i-1}^C$ при $i > 0$;

3) определяется критерий с наибольшим нормализованным значением

$$\xi_{k'}^i = \max_{k \in K} \xi_k^i [u_i]$$

и фиксируется значение другого критерия $\hat{R}_k = R_k [u_i], k \neq k'$; область \tilde{U} дополняется ограничением

$$\tilde{U}' = \{u \in U, R_k [u] = \hat{R}_k, k \neq k'\};$$

4) формируется управление $u_i^{k'}$, удовлетворяющее условию минимальности

$$\xi_{k'}^i [u_i^{k'}] = \min_{u \in \tilde{U}'} \xi_{k'}^i [u], k' \in K,$$

и вычисляются координаты точки $A_i'(\xi_{1i}', \xi_{2i}')$, принадлежащей множеству $J(\Pi)$;

5) определяется критерий с наибольшим нормализованным значением

$$\xi_{k''}^i = \max_{k \in K} \xi_k^i [u_i^{k'}];$$

6) задается приращение $\Delta \xi^i$ и вычисляется значение критерия с номером $k \neq k''$, соответствующее этому приращению, по формуле, обратной формуле (3.7):

$$\hat{R}_k = (x_k^i [u_i^{k'}] + \Delta x^i) (R_k^{max} - R_k^{min}) + R_k^{min};$$

область \tilde{U} дополняется ограничением

$$\tilde{U}'' = \{u \in U, R_k [u] = \hat{R}_k, k \neq k''\};$$

7) формируется управление $u_i^{k''}$, удовлетворяющее условию минимальности

$$\xi_{k''}^i [u_i^{k''}] = \min_{u \in \tilde{U}''} \xi_{k''}^i [u], k'' \in K,$$

и вычисляются координаты точки $A_i'' (\xi_{1i}'', \xi_{2i}'')$;

8) вычисляются координаты центра гиперболы

$$\xi_{1i}^C = \xi_{2i}^C = \dots = \xi_{Ki}^C = \xi_i^C = (a)^{\frac{1}{b+c+\dots+z+l}};$$

9) формируется управление u_i^C , соответствующее точке $C_i (\xi_{1i}^C, \xi_{2i}^C)$ или ближайшей к ней точке, если $C_i \notin \Phi$; для этого по координатам точки C_i определяются значения исходных критериев

$$R_k^C = \xi_{ki}^C (R_k^{max} - R_k^{min}) + R_k^{min}, k \in K$$

и находится управление u из условия принадлежности области

$$\tilde{U}^C = \{ u \in \tilde{U}, R^k [u] = R_k^C, k \in K \},$$

если $C_i \in \Phi$, или, если $C_i \notin \Phi$, из условия

$$\min_{u \in \tilde{U}} \max_{k \in K} | R^k [u] - R_k^C |;$$

10) проверяется условие окончания итераций $|\xi_{i-1}^C - \xi_i^C| \leq \varepsilon$. Если оно выполнено, то точка C_i считается приближенным минимаксно-оптимальным сочетанием критериев, а ее прообраз u_i^C - минимаксно-оптимальным управлением u^0 ; в противном случае приращение уменьшается $\Delta \xi_{i+1} = 0,5 \Delta \xi_i$ и вычисления повторяются, начиная с шага 2.

Алгоритм решения многокритериальной задачи в общем случае. В общем случае K критериев алгоритм имеет вид:

- 1) выбирается начальный закон управления $u^h \in \tilde{U}$;
- 2) определяется опорное управление по правилу

$$u_i = \begin{cases} u_h & \text{при } i = 0, \\ u_{i-1}^C & \text{при } i > 0; \end{cases}$$

3) формируется K управляющих зависимостей $u_i^k, k \in K$ путем последовательного решения K задач минимизации

$$\left\{ \begin{array}{l} x_k^i [u_k^i] = \min_{u \in \tilde{U}_{ki}} \max_{k \in K} x_k^i [u], k = 1, \dots, K, \\ \tilde{U}_{ki} = \left\{ u \in \tilde{U}, R_0^k [u] = \hat{R}_0^k \text{ для всех } k \neq \arg \max_{k \in K} x_k^i [u_{k-1}^i], k \in K \right\}, \end{array} \right.$$

в каждой из которых $\bar{R}^k = \bar{\xi}_k^i (R_k^{\max} - R_k^{\min}) + R_k^{\min}$, $\bar{\xi}_k^i = \bar{\xi}_{k-1}^i + \Delta \xi_i$, где $\bar{\xi}_{k-1}^i$ - значение k -го критерия, полученное в результате предыдущей задачи. В каждой из K задач начальным приближением служит управление u_i при $k=1$, u_{k-1}^i при $k=2, 3, \dots, K$;

4) вычисляются координаты точек $A_i^k (\xi_{1i}^k, \xi_{2i}^k, \dots, \xi_{Ki}^k), k \in K$, принадлежащих множеству $\vartheta(\Pi)$;

5) вычисляются координаты центра гиперболической поверхности $C_i = (\xi_{1i}^C, \xi_{2i}^C, \dots, \xi_{Ki}^C)$

$$\xi_{1i}^C = \xi_{2i}^C = \dots = \xi_{Ki}^C = \xi_i^C = (a)^{\frac{1}{b_1 + b_2 + \dots + b_{K-1} + 1}},$$

где коэффициенты b_1, b_2, \dots, b_{K-1} определяются из решения системы

$$\xi_K^k = a (\xi_1^k)^{-b_1} (\xi_2^k)^{-b_2} \dots (\xi_{K-1}^k)^{-b_{K-1}}, k = 1, 2, \dots, K;$$

б) формируется управление u_i^C , соответствующее точке C_i или ближайшей к ней точке, если $C_i \notin \Phi$; для этого по координатам точки C_i определяются значения исходных критериев

$$R_k^C = \xi_{ki}^C (R_k^{\max} - R_k^{\min}) + R_k^{\min}, k \in K$$

и находится управление u из условия принадлежности области

$$\tilde{U}^C = \left\{ u \in \tilde{U}, R^k [u] = R_k^C, k \in K \right\},$$

если $C_i \in \Phi$, или, если $C_i \notin \Phi$, из условия

$$\min_{u \in \tilde{U}} \max_{k \in K} |R^k [u] - R_k^C|;$$

7) проверяется условие окончания итераций $|\xi_{i-1}^C - \xi_i^C| \leq \varepsilon$. Если оно выполнено, то точка C_i считается приближенным минимаксно-оптимальным сочетанием критериев, а ее прообраз u_i^C - минимаксно-оптимальным управлением u^0 ; в противном случае приращение уменьшается $\Delta\xi_{i+1} = 0,5\Delta\xi_i$ и вычисления повторяются, начиная с шага 2.

Условия сходимости алгоритма. Алгоритм позволяет определить минимаксно-оптимальное сочетание критериев ξ^0 за конечное число итераций. Докажем необходимое условие сходимости алгоритма в виде следующей теоремы.

Теорема 3.1. Для заданной точности решения $\varepsilon > 0$ всегда найдется такой номер итерации i , что различие между минимаксно-оптимальным сочетанием критериев и решением, полученным с помощью алгоритма, не превысит этой точности, то есть

$$|\xi^0 - \xi_i^C| \leq \varepsilon. \quad (3.16)$$

Доказательство. Для случая $K=2$ гиперболы, соответствующие смежным итерациям, определяются уравнениями (рис. 3.1)

$$\Gamma_{i-1}: \xi_2 = f_{i-1}(\xi_1), \quad \Gamma_i: \xi_2 = f_i(\xi_1).$$

Пусть приращение $\Delta\xi_i$ подбирается таким образом что на каждой итерации точки A'_i и A''_i лежат на гиперболе по разные стороны от точки C_i . В этом случае можно подобрать такое $\delta \in [0,1]$, что

$$\xi_k^C = \delta\xi'_k + (1-\delta)\xi''_k, \quad 0 \leq \delta \leq 1, \quad k = 1, 2.$$

Поскольку гипербола является выпуклой кривой, то из условия выпуклости

$$f(\delta\xi'_k + (1-\delta)\xi''_k) \leq \delta f(\xi'_k) + (1-\delta)f(\xi''_k) \text{ для любого } \delta \in [0,1]$$

вытекает, что

$$\xi_{2i}^C = f_i(\xi_{1i}^C) = f_i(\delta\xi'_{1i} + (1-\delta)\xi''_{1i}) \leq \delta f(\xi'_{1i}) + (1-\delta)f(\xi''_{1i}) = \delta\xi_{2i-1}^C + (1-\delta)f(\xi''_{1i}). \quad (3.17)$$

Так как по построению точки A_i'' верно неравенство

$$f(\xi_i'') = f_i(\xi_{i-1}^C) \leq \xi_{2i-1}^C, \quad (3.18)$$

то при подстановке ξ_{2i-1}^C вместо $f(\xi_i'')$ неравенство (3.17) не изменит знака:

$$\xi_{2i}^C = \delta \xi_{2i-1}^C + (1-\delta) \xi_{2i-1}^C = \xi_{2i-1}^C. \quad (3.19)$$

С учетом того, что по свойству симметричности

$$\xi_i^C = \xi_2^C = \xi^C, \quad (3.20)$$

из (3.19) следует невозрастание последовательности точек $\{\xi_i^C\}$:

$$\xi_i^C \leq \xi_{i-1}^C.$$

С другой стороны, по свойству симметричности (3.20) и свойству минимальности $\xi_k^i [u_k^i] = \min_{u \in \tilde{U}} \xi_k^i [u], k \in K$ сочетание критериев ξ^O при минимаксно-оптимальном управлении u^O ограничивает последовательность точек $\{\xi_i^C\}$ снизу $\xi^O = \min_{u \in \tilde{U}} \xi_k, k = \arg \max_{k \in K} \xi_k$. Таким образом, существует предел $\lim_{i \rightarrow \infty} \xi_i^C = \xi^O$, а это означает, что, начиная с некоторого номера i , выполнится условие (3.16). **Теорема доказана.**

Особенности применения метода аппроксимации. Решение многокритериальной задачи на основе метода аппроксимации множества Парето сводится к последовательности скалярных оптимизационных задач и предусматривает: а) формирование K Парето-оптимальных управлений; б) построение в соответствии со значениями критериев при этих управлениях гиперболических поверхностей (кривые Γ_i, Γ_{i-1} на рис. 3.1), аппроксимирующих поверхность Парето в пределах малой окрестности опорного управления; в) нахождение точки сочетания критериев, принадлежащей аппроксимирующей поверхности и имеющей равные нормализованные значения критериев, и формирование соответствующего управления.

Предложенный метод позволяет определять минимаксно-оптимальное сочетание критериев ξ^0 как в случае выпуклого к началу координат множества $\vartheta(\Pi)$, так и в невыпуклом случае, поскольку на предпоследнем шаге в невыпуклом случае ищется точка, ближайшая к C в смысле

$$u = \arg \min_{u \in \bar{U}} \max_{k \in K} |\xi_i^k [u] - \xi_i^C|.$$

Метод, кроме того, позволяет учесть приоритеты критериев, задаваемые коэффициентами важности β^k : $\sum_{k=1}^K \beta^k = 1$, $\beta^k > 0$, $k \in K$. В этом случае алгоритм применяется в неизменном виде, но нормализованные критерии подвергаются преобразованию: $\bar{\xi}^k = \beta^k \xi^k$, $k \in K$.

Общие результаты предложенного метода заключаются в следующем:

- метод многокритериального выбора путем аппроксимации множества Парето по сравнению с непосредственным применением принципа максимина позволяет избежать дифференцирования функции максимума (минимума) для выбора компромиссно-оптимального управления; это преимущество особенно важно с учетом того, что функция максимума (минимума) непрерывно дифференцируема не на всей области определения;
- применение данного метода в виде формирования минимизирующей последовательности управлений сводит решение многокритериальной задачи управления к последовательности решения скалярных задач оптимизации, для которых разработаны надежные численные методы решения;
- использование предложенного метода наряду с получением конечного практически значимого результата – выбора минимаксно-оптимального управления – позволяет получить обширную информацию о структуре множества Парето; ценность этой информации заключается в том, что сопоставление минимаксно-оптимального управления с другими элементами множества Парето является инструментом оценки качества этого управления с позиций всего комплекса критериев эффективности и служит для обоснования адекватности многокритериального выбора.

3.3. Метод многокритериальной оптимизации механизма корпоративного управления на основе теории графов

Рассмотрим метод, позволяющий осуществить многокритериальный выбор путем сопоставления значений критериев эффективности различных Парето-оптимальных управлений и определения среди них управления, наиболее близкого к максиминно-оптимальному с позиций всего комплекса критериев. В основе предлагаемого метода лежат результаты теории графов.

Граф Парето-оптимальных управлений. Управление, оптимальное по критерию (3.10), может быть выбрано путем сопоставления Парето-оптимальных управлений u_k^* , сформированных по критерию (3.8).

Введем в рассмотрение параметр

$$h_k^{nm} = \frac{R_k[u_m^*] - R_k[u_n^*]}{R_k^*}, \quad n, m \in K, \quad (3.21)$$

отражающий долю прироста (потерь) k -го критерия относительно его максимального значения при переходе управляемой системы от управления u_n^* к управлению u_m^* (рис. 3.2). В случае $h_k^{nm} > 0$ управление u_m^* является более предпочтительным по критерию R_k по сравнению с управлением u_n^* , в противном случае более предпочтительным является управление u_n^* .

Сформируем граф управлений [101], вершинам которого поставим в соответствие Парето-оптимальные управления $u_k^*, k \in K$, а дугам – процессы переходов от одного оптимального управления к другому в рамках процедуры сравнения управлений (рис. 3.3). Поскольку при этом сравнению подлежат все Парето-оптимальные управления, то граф управлений является связным (из любой вершины по его дугам можно перейти к другой) и полным (каждая пара вершин соединена с другой).

Определим веса дуг графа как алгебраическую сумму относительных приростов (потерь) критериев системы при переходе от управления u_n^* к управлению u_m^* :

$$S^{nm} = \sum_{k=1}^K h_k^{nm}, \quad n, m \in K. \quad (3.23)$$

Вес S^{nm} представляет собой векторную характеристику дуги (перехода) от управления u_n^* к управлению u_m^* : при $S^{nm} > 0$ управление u_m^* является более предпочтительным по векторному критерию (3.3), чем управление u_n^* .

Выражение для параметров S^{nm} через нормализованные значения критериев получим, подставив (3.22) в (3.23):

$$S^{nm} = \sum_{k=1}^K h_k^{nm} = \sum_{k=1}^K \frac{R_k[u_m^*] - R_k[u_n^*]}{R_k^*} = \sum_{k=1}^K (\bar{R}_k[u_m^*] - \bar{R}_k[u_n^*]), \quad n, m \in K. \quad (3.24)$$

Выделим на графе управлений цикл – цепь неповторяющихся вершин, в которой первая и последняя вершины совпадают, например, $u_1^*, u_2^*, \dots, u_K^*, u_1^*$. Можно показать, что при последовательном сравнении всех Парето-оптимальных управлений алгебраическая сумма приростов (потерь) критериев равна нулю:

$$S^{12} + S^{23} + \dots + S^{(K-1)K} + S^{K1} = 0.$$

В самом деле,

$$\begin{aligned} S^{12} + S^{23} + \dots + S^{(K-1)K} + S^{K1} &= \sum_{i=1}^K (\bar{R}_i[u_2^*] - \bar{R}_i[u_1^*]) + \sum_{i=1}^K (\bar{R}_i[u_3^*] - \bar{R}_i[u_2^*]) + \dots + \\ &+ \sum_{i=1}^K (\bar{R}_i[u_K^*] - \bar{R}_i[u_{K-1}^*]) + \sum_{i=1}^K (\bar{R}_i[u_1^*] - \bar{R}_i[u_K^*]) = -\sum_{i=1}^K \bar{R}_i[u_1^*] + \sum_{i=1}^K (\bar{R}_i[u_2^*] - \bar{R}_i[u_2^*]) + \\ &+ \dots + \sum_{i=1}^K (\bar{R}_i[u_K^*] - \bar{R}_i[u_K^*]) + \sum_{i=1}^K \bar{R}_i[u_1^*] = 0. \end{aligned}$$

Следовательно, сумма приростов (потерь) критериев при переходе от управления u_n^* к управлению u_m^* равна взятой с противоположным знаком сумме приростов (потерь) критериев при последовательном сравнении всех Парето-оптимальных управлений, кроме u_n^* и u_m^* :

$$S^{nm} = -[S^{12} + S^{23} + \dots + S^{(n-1)n} + S^{m(m+1)} + \dots + S^{(K-1)K} + S^{K1}]. \quad (3.25)$$

Вершины графа управлений $u_k^*, k \in K$ характеризуются значениями параметров

$$\Omega^m = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq m}}^K S^{jm}, \quad m \in K, \quad (3.26)$$

которые представляют собой сумму относительных приростов (потерь) критериев системы при переходе к управлению u_m^* от других Парето-оптимальных управлений.

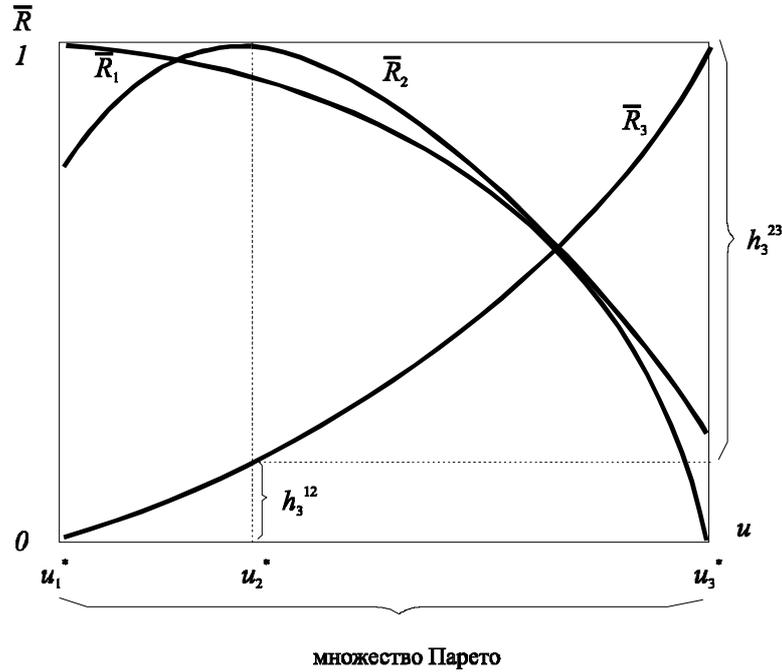


Рис. 3.2 – Геометрический смысл параметров h_k^{nm}

Выделим в графе управлений (рис. 3.3а) с K вершинами $(K-2)$ подграфа с тремя вершинами – m -й, n -й и поочередно остальными – образующих циклы (рис. 3.3б). Поскольку для каждого подграфа выполняется свойство (3.25), то

$$S^{km} = -S^{nk} + S^{nm}, \quad k, m, n \in K.$$

Следовательно,

$$\Omega^m = (K-1)S^{nm} - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq m}}^K S^{nj}, \quad n, m \in K. \quad (3.27)$$

В этом выражении $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq m}}^K S^{nj} = \Omega_{(K-1)}^n$, $n, m \in K$ представляет собой параметр Ω для n -й вершины подграфа, полученного из исходного графа исключением m -й вершины.

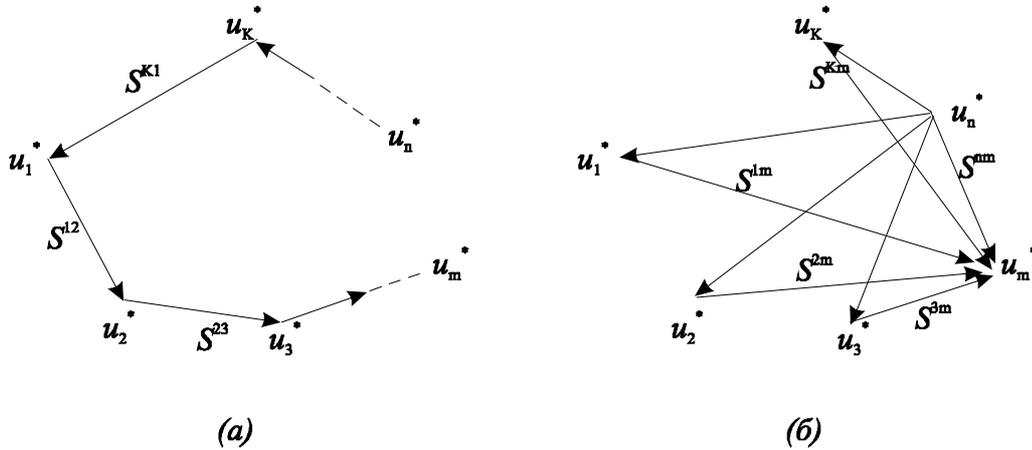


Рис. 3.3 – Граф управлений

Методика (алгоритм) упорядочения векторов управления. На основе критерия (3.27) формирование упорядоченной по критерию Ω последовательности управлений (вершин графа) можно организовать следующим образом:

- 1) задается номер шага $t=1$;
- 2) выбирается опорная m -я вершина из условия $\min_{n,m \in K} S^{nm}$, то есть определена дуга n_1m , связывающая m -ю вершину с n_1 -й в этом случае;
- 3) среди остальных дуг, связанных с m -й вершиной, выбирается другая дуга из условия $\min_{\substack{n,m \in (K-1), \\ n \neq n_1}} S^{nm}$, то есть определена дуга n_2m , связывающая m -ю вершину с n_2 -й в этом случае;
- 4) управлению u_m^* присваивается индекс t ;
- 5) из графа исключается m -я вершина вместе с дугами n_1m , n_2m ; получен подграф размерности $(K-1)$;
- 6) проверяется условие $t < K$; если оно выполняется, то номер шага t увеличивается на единицу $t = t+1$ и осуществляется переход на шаг 2.

Если условие окончания работы алгоритма выполнено, то сформирована максимизирующая параметр Ω последовательность управлений.

Получим выражение для параметров Ω^m через нормализованные значения критериев, подставив (3.24) в (3.27):

$$\begin{aligned}
\Omega^m &= (K-1) \sum_{j=1}^K (\bar{R}_j[u_m^*] - \bar{R}_i[u_n^*]) - \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m}}^K \sum_{j=1}^K (\bar{R}_j[u_n^*] - \bar{R}_j[u_i^*]) = \\
&= (K-1) \sum_{j=1}^K \bar{R}_j[u_m^*] - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq m}}^K \bar{R}_m[u_j^*] - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq m}}^K \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m}}^K \bar{R}_i[u_j^*]
\end{aligned} \tag{3.28}$$

Параметр Ω^m является количественной характеристикой относительной предпочтительности управления u_m^* по сравнению с другими Парето-оптимальными управлениями u_k^* , $k \neq m, k \in K$. Поэтому параметр Ω^m может использоваться в качестве интегрального критерия выбора компромиссного управления из множества Парето:

$$u^{opt} = \arg \max_{m \in K} \Omega^m[u]. \tag{3.29}$$

Управление u^{opt} является компромиссным в том смысле, что при переходе к нему от других управлений (из вершин графа управлений) относительные приросты критериев максимально превышают относительные потери критериев. Это следует из анализа выражения (3.28):

- увеличение параметра Ω^m обусловлено более высокими для рассматриваемого управления u_m^* относительными значениями критериев \bar{R}_k , $k \neq m, k \in K$, оптимальных при других управлениях;

- уменьшение параметра Ω^m связано с высокими значениями критерия \bar{R}_m при управлениях, оптимизирующих другие критерии u_k^* , $k \neq m, k \in K$, а также критериев \bar{R}_k , $k \neq m, k \in K$ при управлениях, оптимизирующих критерии \bar{R}_i , $i \neq k, i \in K$.

Теоретическое обоснование критерия Ω^m . Покажем для случая двух критериев ($K=2$), что управление, выбранное по критерию (3.29) из множества Парето (3.5), соответствует управлению, сформированному по принципу максимина (3.6).

Теорема 3.2. Вектор управления, принадлежащий множеству Парето, удовлетворяет условию максимина (3.6) тогда и только тогда, когда

максимизируется критерий (3.29).

Доказательство. Докажем достаточность соблюдения условия (3.29) для выполнения (3.6). Пусть существует управление u_0 , удовлетворяющее условию максимина (3.6). Покажем, что в этом случае выполняется условие (3.29). Управление, сформированное на основе принципа максимина, обладает следующими свойствами (рис. 3.4):

$$\bar{R}_k [u_0] = \bar{R}^0, \quad k \in K. \quad (3.30)$$

$$\bar{R}_k [u_k^*] \geq \bar{R}_k [u_0] \geq \bar{R}_k [u_i^*], \quad i \neq k, \quad i, k \in K. \quad (3.31)$$

Поскольку управление u_0 максимизирует минимальный из критериев \bar{R}_k , $k \in K$, то оно соответствует максимуму некоторого «фиктивного» критерия \bar{R}_0 , то есть, наряду с (3.30), (3.31), должно выполняться свойство

$$\bar{R}_0 [u_0] \geq \bar{R}_0 [u_k^*], \quad k \in K. \quad (3.32)$$

Параметр Ω^m при $K=2$ с учетом дополнительно введенного в рассмотрения критерия с индексом «0» определяется выражением

$$\Omega^m = 2 \sum_{j=0}^2 \bar{R}_j [u_m^*] - \sum_{\substack{j=0 \\ j \neq m}}^2 \bar{R}_m [u_j^*] - \sum_{\substack{j=0 \\ j \neq mi \neq m}}^2 \sum_{i=0}^2 \bar{R}_i [u_j^*]. \quad (3.33)$$

В частности, для управлений u_0, u_1 выражения параметра Ω^m имеют вид

$$\begin{aligned} \Omega^0 = & 2(\bar{R}_0 [u_0] + \bar{R}_1 [u_0] + \bar{R}_2 [u_0]) - (\bar{R}_0 [u_1^*] + \bar{R}_0 [u_2^*]) - \\ & - (\bar{R}_1 [u_1^*] + \bar{R}_1 [u_2^*] + \bar{R}_2 [u_1^*] + \bar{R}_2 [u_2^*]), \end{aligned} \quad (3.34)$$

$$\begin{aligned} \Omega^1 = & 2(\bar{R}_0 [u_1] + \bar{R}_1 [u_1] + \bar{R}_2 [u_1]) - (\bar{R}_1 [u_0^*] + \bar{R}_1 [u_2^*]) - \\ & - (\bar{R}_0 [u_0^*] + \bar{R}_0 [u_2^*] + \bar{R}_2 [u_0^*] + \bar{R}_2 [u_2^*]). \end{aligned} \quad (3.35)$$

Поэтому

$$\Omega^0 - \Omega^1 = 3\{(\bar{R}_1 [u_0] - \bar{R}_1 [u_1^*]) + (\bar{R}_2 [u_0] - \bar{R}_2 [u_1^*]) + (\bar{R}_0 [u_0] - \bar{R}_0 [u_1^*])\}$$

С учетом свойства нормализованных критериев (3.9) и свойства максимина (3.30) имеем

$$\Omega^0 - \Omega^1 = 3\{(\bar{R}^0 - 1) + (\bar{R}^0 - 0) + (\bar{R}_0 [u_0] - \bar{R}^0)\} = 3\{2\bar{R}^0 - 1 + (\bar{R}_0 [u_0] - \bar{R}^0)\} \quad (3.36)$$

В выражении (3.35) первое слагаемое $(2\bar{R}^0 - 1) \geq 0$, так как в силу выпуклости множества Парето (рис. 3.4) $\bar{R}^0 \geq 0,5$; второе слагаемое $(\bar{R}_0[u_0] - \bar{R}^0) \geq 0$ исходя из свойства (3.32). Следовательно

$$\Omega^0 - \Omega^1 \geq 0,$$

то есть управление u_1 удовлетворяет условию максимума параметра Ω^m (3.29). Аналогично проводится доказательство для управления u_2 .

Докажем необходимость условия (3.29) для выполнения принципа максимина. Предположим, что при некотором управлении u_0 выполняется условие (3.29); покажем, что в этом случае управление u_0 отвечает условию максимина (3.6). Преобразуем выражение (3.35):

$$\begin{aligned} \Omega^0 = & \{2\bar{R}_0[u_0] - (\bar{R}_0[u_1^*] + \bar{R}_0[u_2^*])\} + \{2\bar{R}_1[u_0] - (\bar{R}_1[u_1^*] + \bar{R}_1[u_2^*])\} + \\ & + \{2\bar{R}_2[u_0] - (\bar{R}_2[u_1^*] + \bar{R}_2[u_2^*])\} \end{aligned} \quad (3.37)$$

Для максимизации (3.37) необходимо обеспечить

$$\max_{u \in \bar{U}} \bar{R}_1[u_0] \text{ и } \max_{u \in \bar{U}} \bar{R}_2[u_0].$$

Однако в силу противоречивости критериев увеличение \bar{R}_1 приводит к уменьшению \bar{R}_2 , и наоборот. Поэтому параметр Ω^0 достигает наибольшего значения при

$$\bar{R}_1[u_0] = \bar{R}_2[u_0] = \bar{R}^0,$$

то есть выполняется свойство (3.28).

Свойство (3.31) вытекает из условий нормализации критериев (3.9).

Кроме того, с учетом нормализации из (3.37) следует:

$$\Omega^0 = \{2\bar{R}_0[u_0] - (\bar{R}_0[u_1^*] + \bar{R}_0[u_2^*])\} + \{2\bar{R}_1[u_0] - (1+0)\} + \{2\bar{R}_2[u_0] - (1+0)\}$$

Максимизация параметра Ω^0 предполагает выбор такого u_0 , при котором увеличивается значение критерия $\bar{R}_0[u_0]$ и уменьшаются значения критериев $\bar{R}_0[u_1^*]$, $\bar{R}_0[u_2^*]$, то есть выполняется свойство (3.32).

Таким образом, для управления, выбранного из условия максимума

параметра Ω^m (3.29), выполняются свойства управления, соответствующего принципу максимина (3.6), то есть условие (3.29) является необходимым условием максимина. Доказательство необходимости и достаточности условия максимума параметра Ω^m (3.29) для соблюдения принципа максимина (3.6) для случая $K > 2$ проводится аналогично. **Теорема доказана.**

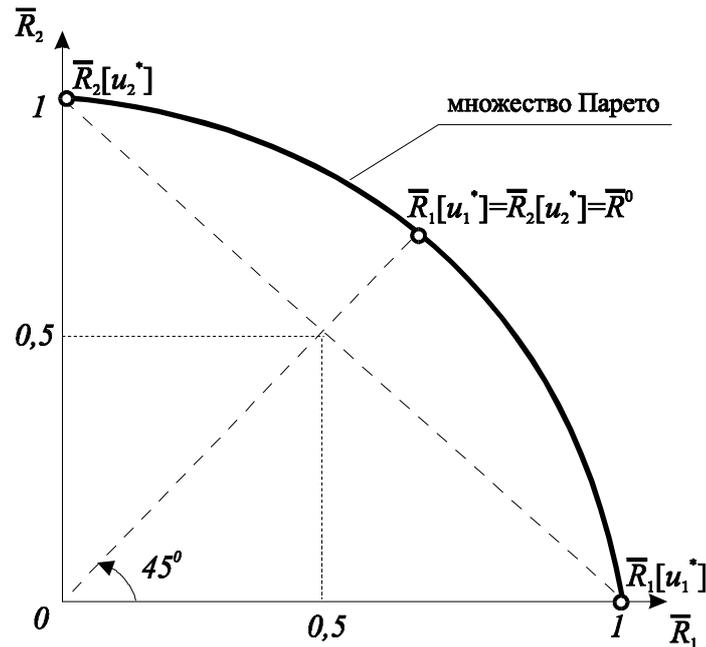


Рис. 3.4 – Множество Парето и принцип максимина

Если среди Парето-оптимальных управлений существует управление, удовлетворяющее принципу максимина, то критерий Ω достигает максимума при этом управлении; если ни одно из Парето-оптимальных управлений не является компромиссно-оптимальным с точки зрения принципа максимина, то критерий Ω позволяет определить управление, наиболее близкое к u^0 , то есть минимизируется отклонение:

$$\max_{m \in K} \Omega^m - \max_{u \in \tilde{U}} \min_{k \in K} \bar{R}_k[u].$$

Общие результаты предложенного метода заключаются в следующем:

– метод многокритериального выбора по критерию Ω по сравнению с непосредственным применением принципа максимина позволяет избежать, во-первых, дифференцирования функции максимина для выбора компромиссно-оптимального управления и, во-вторых, процедур численного определения максимина; эти процедуры являются трудоемкими, кроме того, функция максимума (минимума) непрерывно дифференцируема не на всей области определения; в результате проблема многокритериального выбора сводится к процедуре алгебраического сравнения скалярных величин Ω , вычисленных для различных Парето-оптимальных управлений;

– результат многокритериального выбора по критерию Ω имеет определенную экономическую интерпретацию; этот критерий является комплексной количественной характеристикой относительной предпочтительности (эффективности) компромиссно-оптимального управления по сравнению с другими Парето-оптимальными управлениями; интегральный критерий Ω представляет собой сумму относительных приростов (потерь) критериев системы при переходе к компромиссно-оптимальному управлению от других Парето-оптимальных управлений;

– многокритериальный выбор по критерию Ω нацелен на решение практически важных экономических задач, в которых могут возникать случаи, когда ни одно из найденных Парето-оптимальных управлений не является компромиссно-оптимальным с точки зрения принципа максимина; при этом практически значимым будет управление, наиболее близкое к компромиссно-оптимальному по принципу максимина, и критерий Ω является действенным инструментом выбора такого управления.

3.4. Метод многокритериальной оптимизации корпоративных структур

Рассмотрим подходы к формированию оптимальных организационных структур корпораций и организаций, исходя из комплекса критериев эффективности организационных структур. В основе предлагаемого метода многокритериальной оптимизации организационных структур также лежат результаты теории графов.

Принципы формирования организационных структур. В условиях развития рыночных механизмов хозяйствования в современной российской экономике проявляется тенденция к усложнению организационных структур корпораций и организаций. Распространенные сейчас матричные организационные структуры состоят из сотен крупных элементов, что несопоставимо со сложностью типичных ранее линейных структур, содержащих до одного десятка крупных узлов.

К основным методам формирования организационных структур относят:

- метод аналогий, основанный на формировании типовых структур организаций и определении условий их применения [196];
- экспертно-аналитический метод, предусматривающий проведение опросов руководителей и специалистов организации для выявления особенностей функционирования системы управления и обработку полученных экспертных оценок статистическими методами [146,168];
- метод структуризации целей, основанный на формировании дерева целей организации и предполагающий экспертный анализ вариантов организационной структуры с точки зрения организационной обеспеченности достижения каждой из целей, определения отношений руководства, подчинения, кооперации подразделений исходя из взаимосвязей их целей [64,88,171,172];
- метод организационного моделирования на основе математических и графических отображений распределения полномочий и ответственности в

организации, анализа и оценки различных вариантов организационных структур [28,30,36,41].

Сложность современных форм организационных структур порождает многообразие критериев их эффективности, обнаруживая несоответствие существующих методов формирования организационных структур реальным проблемам практики.

Современные исследователи выделяют следующие основные свойства организационных структур: устойчивость, управляемость, экономичность, равномерность распределения связей [54,55,84,165,174].

Организационная структура является *устойчивой* в случае ее стабильного функционирования при внутренних (изменения хозяйственных и финансовых процессов) и внешних (колебания спроса, предложения и цены на продукцию) воздействиях.

Управляемость организационной структуры заключается в наличии условий для передачи и реализации управляющего воздействия. Очевидно, что повышение управляемости сопряжено с сокращением количества уровней управления, то есть повышением централизации структуры. Поэтому наиболее управляемые структуры являются наименее устойчивыми.

Устойчивость и управляемость организационной структуры неразрывно связаны с ее экономичностью. *Экономичной* является структура, включающая в себя минимально необходимое количество уровней управления.

Неравномерность распределения экономических связей возникает вследствие экономической неоднородности элементов структуры. В структуре организации выделяются центры прибыли, осуществляющие продажи, и центры затрат – подразделения, необходимые для осуществления хозяйственной деятельности и несущие только затраты.

Современные принципы формирования организационных структур корпораций состоят в комплексном учете этих свойств, обеспечении их

оптимального сочетания в условиях сложных (многоэлементных и многофункциональных) корпоративных систем.

Проблема формирования организационных структур.

Организационная структура корпорации (организации) представляется в виде неориентированного графа (рис. 3.5, 3.6). Вершины графа выражают агентов хозяйственной деятельности, составляющих организационную структуру (бизнес-центры, отделы, цеха), а ребра графа характеризуют взаимодействия агентов.

Организационная структура характеризуется следующей матрицей смежности графа:

$$X = \{x_{i,j}, i = \overline{1, N}; j = \overline{1, N}\}, \quad (3.38)$$

где N – количество агентов в организационной структуре (например, число организаций, входящих в корпорацию). Элементы матрицы смежности характеризуют связи между i -м и j -м агентами:

$$x_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{если } i \text{ смежен с } j; \\ 0, & \text{в другом случае.} \end{cases} \quad (3.39)$$

Определим рассмотренные выше свойства организационных структур в виде следующих критериев эффективности: структурная избыточность (R_1), неравномерность распределения связей (R_2), структурная компактность (R_3), индекс центральности (R_4).

Критерий *структурной избыточности* характеризует превышение общего количества связей над минимально необходимым для связанности агентов (подразделений корпорации) в целях осуществления их функций, то есть выражает устойчивость структуры.

Критерий *неравномерности распределения связей* служит показателем загруженности каналов передачи управляющих воздействий между агентами организационной структуры.

Критерий *структурной компактности* характеризует продолжительность передачи управляющего воздействия от управляющего

органа к объекту управления как степень близости агентов в рамках организационной структуры.

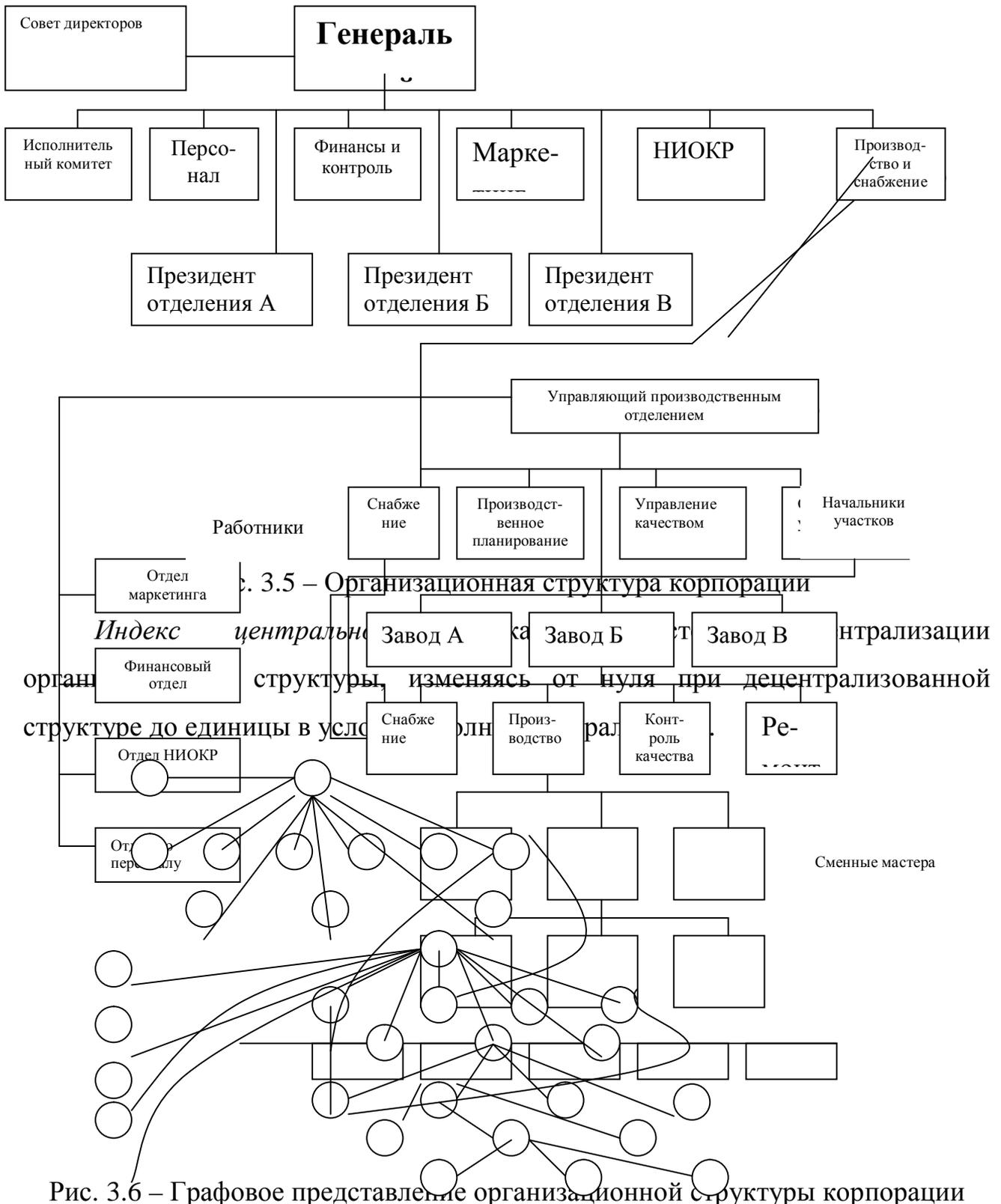


Рис. 3.6 – Графовое представление организационной структуры корпорации

Общей целью оптимизации организационных структур корпораций является построение структуры максимально устойчивой, с минимальной неравномерностью связей, минимизирующей количество уровней управления (компактной, то есть экономичной) и максимально централизованной. Поэтому отдельные критерии являются противоречивыми: повышение устойчивости (избыточности и неравномерности связей) приводит к понижению компактности (экономичности) и централизации. Следовательно, проблема формирования оптимальных организационных структур является многокритериальной.

Множество критериев можно представить в виде вектора:

$$R(X) = \{R_k(X), k = 1, \dots, K\}, \quad (3.40)$$

в котором компоненты имеют различные направления оптимизации (формулы расчета параметров графа определены в теории графов [34]):

$$R_1(X) = \frac{1}{2} \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_{i,j} \right] \frac{1}{N-1} - 1 \rightarrow \max; \quad (3.41)$$

$$R_2(X) = \sum_{j=1}^N \left(\sum_{i=1}^N x_{i,j} \right)^2 - 4 \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_{i,j}}{2N} \cdot \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^N x_{i,j} + 4 \left(\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_{i,j}}{2N} \right)^2 \rightarrow \min; \quad (3.42)$$

$$R_3(X) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{i,j} (i \neq j)}{N(N-1)} - 1 \rightarrow \min; \quad (3.43)$$

$$R_4(X) = \frac{(N-1) \left\{ 2 \max \left[\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_{i,j} (i \neq j)}{2} \left(\sum_{i=1}^N x_{i,j} \right)^{-1} \right\} - N}{\max \left[\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_{i,j}^* (i \neq j)}{2} \left(\sum_{i=1}^N x_{i,j}^* \right)^{-1} \right] (N-2)} \right\}} \rightarrow \max \quad (3.44)$$

Организационная структура формируется с учетом следующих ограничений.

Ограничение на издержки обеспечения организационной структуры имеет вид

$$\sum_{i=1}^n a_i + \sum_{i=1}^n b_{i,j} \cdot x_{i,j} \leq C$$

где C – максимально допустимая величина издержек; a_i – собственные издержки i -го агента; $b_{i,j}$ – издержки на взаимодействия между i -м и j -м агентами.

Ограничение минимально необходимого количества связей вытекает из требования наличия минимального количества агентов, обеспечивающего выполнение хозяйственных функций:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_{i,j} \geq 2M_{\min}. \quad (3.46)$$

Для промышленных организаций [164] типовая структура включает в себя минимальное количество звеньев $M_{\min} = 15$.

Ограничение по связности и полноте графа имеет вид

$$N - 1 \leq \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_{i,j} \leq \frac{N(N-1)}{2}$$

Таким образом, задача формирования оптимальной организационной структуры формулируется следующим образом: требуется определить матрицу (3.38) из условия оптимизации критерия (3.40), компоненты которого определяются по формулам (3.41)-(3.44) при ограничениях (3.45)-(3.47).

Метод формирования организационных структур. Предлагается следующий метод формирования оптимальной организационной структуры, основанный на графоаналитической методике, рассмотренной выше.

1. Формирование набора X_k^* ($k = 1, \dots, K$) организационных структур, оптимизирующих каждый из критериев эффективности (3.41)-(3.44) при ограничениях (3.45)-(3.47). Определяется вектор оптимальных значений критериев эффективности (3.41)-(3.44), характеризующий набор оптимальных организационных структур $R_k^*(X_k^*)$ ($k = 1, \dots, K$).

2. Нормализация критериев с целью унификации размерности, диапазона изменения и направления оптимизации критериев эффективности (3.41)-(3.44) по формуле

$$\bar{R}_k(X) = \begin{cases} \frac{R_k(X) - R_k^{\min}}{R_k^* - R_k^{\min}}, k = 1, 4; \\ \frac{R_k^{\max} - R_k(X)}{R_k^{\max} - R_k^*}, k = 2, 3, \end{cases}$$

где $R_k(X)$ – значение k -го критерия эффективности для организационной структуры X ; $\bar{R}_k(X)$ – нормализованное значение k -го критерия эффективности для организационной структуры X ; $R_k^{\min} = \min\{f_k(X_k^*)\}$, $k=1,4$, $R_k^{\max} = \max\{f_k(X_k^*)\}$, $k=2,3$. В результате нормализации критерии эффективности принадлежат диапазону $[0,1]$, причем наибольшая эффективность соответствует значению 1.

3. Определение параметра $h_k^{ij} = \bar{R}_k[X_j^*] - \bar{R}_k[X_i^*]$, $i, j, k \in K$, отражающего долю прироста (потерь) k -го критерия при изменении структуры X_i^* на структуру X_j^* .

4. Построение графа, вершины которого соответствуют структурам, оптимальным по каждому критерию. Ребра графа отражают процессы изменения организационных структур. Определение весов ребер графа как характеристик изменения структуры X_i^* на структуру X_j^* :

$$S_k^{ij} = \sum_{k=1}^K h_k^{ij}, i, j = 1, \dots, 4.$$

5. Определение параметра Ω_m , комплексно характеризующего m -ю организационную структуру:

$$\Omega^m = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq m}}^K S^{km}, m = 1, \dots, K.$$

6. Выбор оптимальной организационной структуры из условия

$$\max \Omega_k(X_k^*), k = 1, \dots, K.$$

Предложенный метод формирования организационных структур корпораций (организаций) позволяет обеспечить объективно обоснованный, не требующий привлечения интуитивных, эвристических приемов или экспертных

оценок, выбор организационной структуры с учетом практически значимых требований, предъявляемых на современном уровне развития хозяйственных механизмов в корпоративном секторе экономики. В результате применения предложенного подхода формируются организационные структуры, реализующие рациональный компромисс между противоречивыми направлениями оптимизации хозяйственных механизмов.

Выводы и результаты третьей главы

В главе проведен анализ существующих методов многокритериального выбора и принятия решений. Обнаружено, что существующие методы многокритериального выбора недостаточно совершенны для практического решения сформулированных выше многокритериальных задач управления в организационно-экономических системах, поскольку, во-первых, не позволяют осуществить многокритериальный выбор на объективных основаниях; во-вторых, не позволяют при выборе учесть весь комплекс критериев эффективности; в-третьих, не определяют единственный и практически применимый вариант функционирования организационно-экономической системы

Предложен метод выбора вектора управления поликорпоративной системой с использованием аппроксимации множества Парето. Разработанный метод многокритериального выбора по сравнению с непосредственным применением принципа максимина позволяет избежать дифференцирования функции максимума (минимума) для выбора компромиссно-оптимального управления; это преимущество особенно важно с учетом того, что функция максимума (минимума) непрерывно дифференцируема не на всей области определения. Применение данного метода в виде формирования минимизирующей последовательности управлений сводит решение многокритериальной задачи управления к последовательности решения скалярных задач оптимизации, для которых разработаны надежные численные методы решения. Использование предложенного метода наряду с получением конечного практически значимого результата – выбора минимаксно-оптимального управления – позволяет получить обширную информацию о структуре множества Парето; ценность этой информации заключается в том, что сопоставление минимаксно-оптимального управления с другими элементами множества Парето является инструментом оценки качества этого

управления с позиций всего комплекса критериев эффективности и служит для обоснования адекватности многокритериального выбора.

Предложен метод решения задачи выбора вектора управления поликорпоративной системой путем последовательного сопоставления оптимальных значений критериев на графе Парето-оптимальных управлений по интегральному критерию. Метод многокритериального выбора по интегральному критерию по сравнению с непосредственным применением принципа максимина позволяет избежать, во-первых, дифференцирования функции максимума (минимума) для выбора компромиссно-оптимального управления и, во-вторых, процедур численного определения максимина; в результате проблема многокритериального выбора сводится к процедуре алгебраического сравнения скалярных величин, вычисленных для различных Парето-оптимальных управлений. Результат многокритериального выбора по предложенному критерию имеет определенную экономическую интерпретацию; этот критерий является интегральной количественной характеристикой относительной предпочтительности (эффективности) компромиссно-оптимального управления по сравнению с другими Парето-оптимальными управлениями; интегральный критерий представляет собой сумму относительных приростов (потерь) критериев системы при переходе к компромиссно-оптимальному управлению от других Парето-оптимальных управлений. Многокритериальный выбор по интегральному критерию нацелен на решение практически важных экономических задач, в которых могут возникать случаи, когда ни одно из найденных Парето-оптимальных управлений не является компромиссно-оптимальным с точки зрения принципа максимина; при этом практически значимым будет управление, наиболее близкое к компромиссно-оптимальному по принципу максимина, и интегральный критерий является действенным инструментом выбора такого управления.

Предложен метод управления взаимодействиями в поликорпоративной системе с позиций комплексной оценки структурных связей в системе на основе анализа критериев эффективности графа взаимодействий. Метод позволяет обеспечить объективно обоснованный, не требующий привлечения интуитивных, эвристических приемов или экспертных оценок, выбор организационной структуры с учетом практически значимых требований, предъявляемых на современном уровне развития хозяйственных механизмов в корпоративном секторе экономики. В результате применения предложенного подхода формируются организационные структуры, реализующие рациональный компромисс между противоречивыми направлениями оптимизации хозяйственных механизмов. Разработанные методы теоретически обоснованы и алгоритмизированы.

ГЛАВА 4. СОГЛАСОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РАМКАХ КОРПОРАЦИЙ

В главе на основе анализа принципов осуществления взаимодействий организаций, интегрированных в корпорации, разработана модель производственно-финансового процесса, конкретизирующая рассмотренные выше задачи горизонтального и вертикального внутрикорпоративного согласования интересов для управления финансово-хозяйственной деятельностью корпораций промышленного комплекса.

Проведен синтез управления производственно-финансовым процессом корпорации, при котором сформирована программа управления взаимодействиями организаций, интегрированных в корпорацию на основе единых методологических подходов комплексного согласования экономических интересов участников взаимодействий, рассмотренных во второй главе, и методов многокритериального выбора, предложенных в третьей главе.

В рамках развития методологии согласованного многокритериального выбора сформированы согласованные механизмы управления основным и оборотным капиталом корпорации, проведен синтез организационных структур корпораций.

4.1. Принципы и модель взаимодействий организаций при производственной и финансовой деятельности корпорации

Принципы взаимодействий в корпорациях. Организационное обеспечение производственного и финансового процесса корпорации предполагает формирование стратегии, определяющей траекторию развития производственной системы. Разработка стратегии, адекватной целям корпорации, невозможна без формального математического представления производственного и финансового направлений деятельности, которые представляют собой неразрывный *производственно-финансовый процесс*.

Корпорация в смысле организации хозяйственной деятельности охватывает основные производственные подразделения, а также структуры, обеспечивающие производственный процесс финансовыми ресурсами. В то же

время корпорация в соответствии с определенной организационно-правовой формой является объектом инвестиций и вовлечена в процесс перераспределения финансовых ресурсов. Формирование стратегии корпорации предполагает декомпозицию ее системы управления на отдельные подсистемы, имеющие обособленные интересы – цели, совокупность которых образует вектор критериев эффективности коммерческой деятельности.

Рассматривается корпорация, организационная форма которой представляет собой акционерное общество. В этом случае система управления интерпретируется как трехуровневая иерархическая система [44], представленная на рис. 4.1. Верхний уровень иерархии занимает центр – совет директоров общества – выражающий интересы трех промежуточных центров ($Ц_1$, $Ц_2$, $Ц_3$ – элементов второго уровня):

1. Прямые инвесторы – кредиторы общества, заинтересованные в возврате предоставленных финансовых ресурсов, обеспечиваемом максимальной эффективностью объекта инвестиций – основных производственных фондов (основного капитала) [91].

2. Крупные акционеры (портфельные инвесторы), вклады которых формируют преобладающую и относительно стабильную часть капитала общества [8]; предполагается, что крупные акционеры не отчуждают принадлежащие им акции, и заинтересованы, главным образом, в повышении эффективности использования инвестированного капитала.

3. Мелкие акционеры, вклады которых образуют нестационарный компонент капитала общества; цель этого центра заключается в максимизации рыночной цены акций, взаимосвязанной с ростом стоимости имущества общества [192,212];

Совокупность центра и промежуточных центров представляет собой метасистему [26], цели подсистем которой могут быть агрегированы и рассмотрены обособленно.

Центру подчинены управляемые объекты (активные элементы третьего уровня $АЭ_1$, $АЭ_2$): сектор реализации продукции, целью которого является

повышение эффективности механизма продаж за счет максимизации оборота реализации; сектор производства продукции, заинтересованный в повышении эффективности производственных затрат за счет снижения себестоимости производства.

В общем случае секторы производства и реализации могут функционировать как обособленные экономические субъекты. Будучи интегрированы в единую систему, эти секторы достигают согласования интересов за счет стремления к максимизации совокупной прибыли.

Производственно-финансовая стратегия формируется в виде управляющих воздействий центра. В рамках процесса привлечения финансовых ресурсов центр вправе, во-первых, изменять структуру имущества предприятия за счет капитальных вложений в основные фонды и уменьшения доли оборотных запасов, расширяя сферу интересов прямых инвесторов; во-вторых, центр может варьировать структуру собственного капитала за счет дополнительной эмиссии акций, тем самым расширяя сферу интересов акционеров. Следовательно, в качестве финансовых параметров управления фигурируют: коэффициент производственных запасов, выражающий долю запасов в имуществе, и коэффициент акционирования капитала, определяющий долю прибыли корпорации в совокупном капитале (с учетом акционерного капитала).

Организация производственно-финансового процесса корпорации предопределена, во-первых, структурой ее расходов (себестоимости продукции), путем варьирования которой центр оказывает влияние на сектор производства; во-вторых, структурой доходов (выручки от реализации продукции) – параметра управления сектором реализации. Таким образом, производственно-финансовыми параметрами управления являются: коэффициент издержек, отражающий долю постоянных издержек в совокупных расходах; коэффициент доходов, представляющий собой долю совокупных расходов в составе доходов.

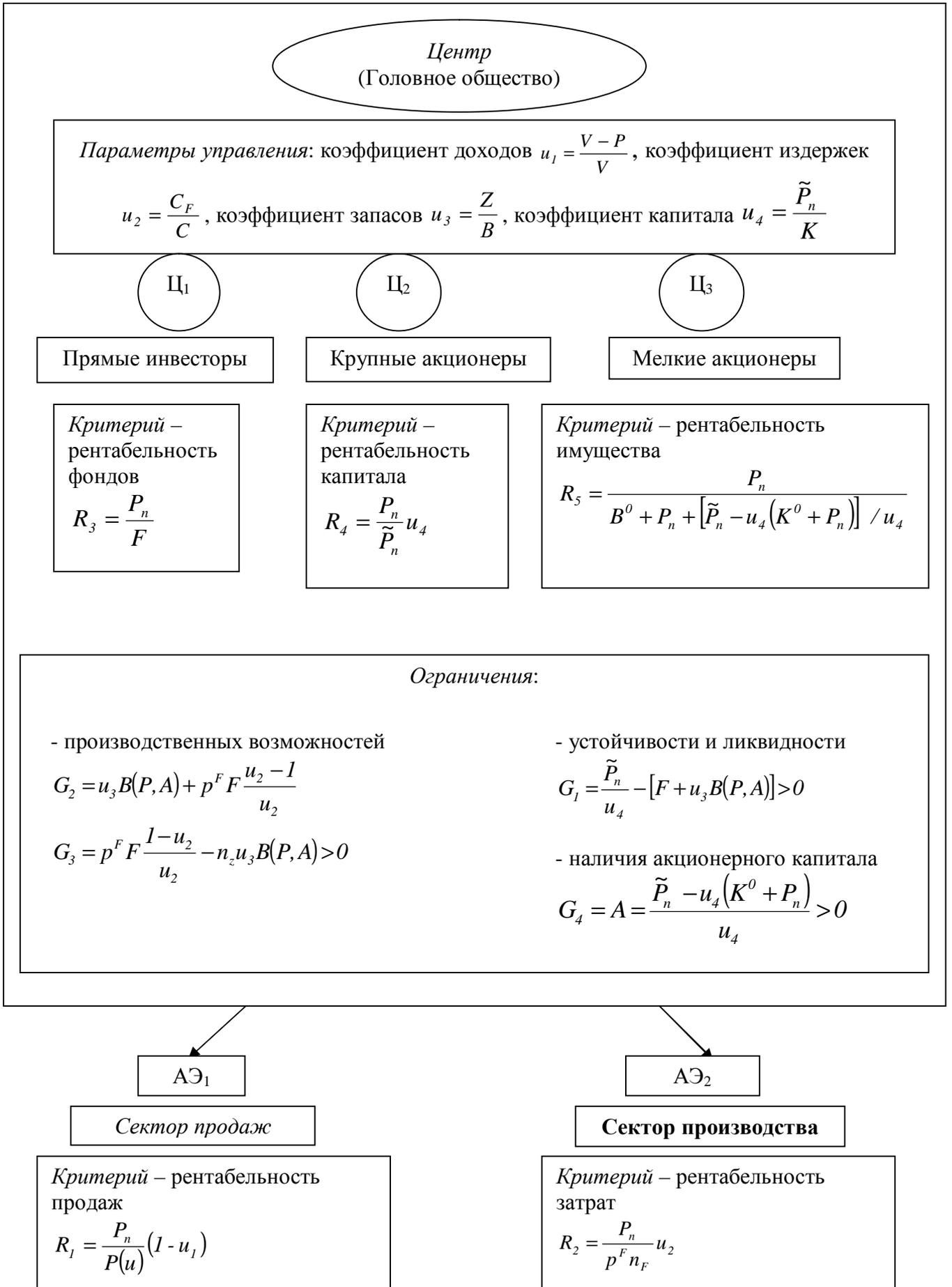


Рис. 4.1 - Трехуровневая система промышленной корпорации

Центр определяет финансово-производственную стратегию, исходя из максимизации векторного критерия эффективности управления, компонентами которого являются критерии эффективности элементов системы – коэффициенты рентабельности. Эффективность функционирования сектора реализации продукции определяется рентабельностью продаж R_1 , сектора производства продукции – рентабельностью затрат R_2 . Критериями эффективности промежуточных центров являются: рентабельность основных фондов R_3 – для прямых инвесторов; рентабельность капитала R_4 – для портфельных инвесторов; рентабельность имущества R_5 – с позиций мелких акционеров.

С точки зрения финансового процесса корпорация действует в рамках ограничения [131], связанного с финансовой устойчивостью и ликвидностью имущества, суть которого следующая: основные фонды и материально-производственные запасы должны финансироваться за счет собственного капитала. Будучи акционерным обществом, корпорация часть финансовых ресурсов обеспечивает за счет эмиссии акций; следовательно, еще одно ограничение состоит в достаточности акционерного капитала.

Кроме того, корпорация располагает ограниченными производственными возможностями, определяемыми наличием материально-сырьевых запасов и основных производственных фондов, исходя из которых планируются расходы. Расходы не могут быть меньше суммы амортизации основных фондов и использованных в производственном процессе запасов (с учетом их оборачиваемости); расходы не должны превышать суммы всех постоянных затрат корпорации и стоимостной оценки наличия производственных запасов. В зависимости от возможности варьировать постоянные затраты, обусловленные стоимостью основных фондов, рассматривается производственно-финансовый процесс в краткосрочном периоде, в котором изменяемой величиной являются производственные запасы (оборотный капитал), и в долгосрочном периоде, в котором варьируется также стоимость основных фондов (основного капитала).

Модель производственно-финансового процесса корпорации.

Рассматривается функционирование корпорации, выпускающей продукцию, расходы на производство (себестоимость) которой за период обозначены C , и получающей прибыль $P(u)$ в составе дохода V от реализации. Предполагаются заданными ставка n_V налога на добавленную стоимость, ставка n_P налога на прибыль, ставка n_F налога на имущество. Результатом деятельности в периоде является чистая прибыль P_n . Вектор управления системой

$$u = (u_1, u_2, u_3, u_4) \quad (4.1)$$

включает в себя следующие компоненты: коэффициент доходов, коэффициент издержек, коэффициент производственных запасов, коэффициент акционирования капитала, определяемые по формулам

$$u_1 = \frac{V - P}{V}; u_2 = \frac{C_F}{C}; u_3 = \frac{Z}{B}; u_4 = \frac{\tilde{P}_n}{K}, \quad (4.2)$$

где C_F – постоянные расходы; Z , $K(P, A)$, $B(P, A)$ – производственные запасы, собственный капитал и имущество на конец периода; \tilde{P}_n – аккумулярованная чистая прибыль (включая прибыль предыдущих периодов) на конец периода; A – сумма эмитированных акций.

На управление наложено ограничение

$$0 \leq u \leq 1. \quad (4.3)$$

Компоненты векторного критерия оптимальности

$$R = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5) \quad (4.4)$$

определяются по формулам (вывод которых рассмотрен ниже):

$$R_1 = \frac{P_n}{P(u)}(1 - u_1), \quad (4.5)$$

$$R_2 = \frac{P_n}{P^F n_F} u_2, \quad (4.6)$$

$$R_3 = \frac{P_n}{F}, \quad (4.7)$$

$$R_4 = \frac{P_n}{\tilde{P}_n} u_4, \quad (4.8)$$

$$R_5 = \frac{P_n}{B^0 + P_n + [\tilde{P}_n - u_4(K^0 + P_n)] / u_4}, \quad (4.9)$$

где F – остаточная стоимость основных фондов; p^F – норма амортизации (в долях остаточной стоимости); B^0, K^0 – стоимость имущества и собственного капитала на начало периода.

Прибыль продаж равна

$$P(u) = \frac{p^F F (1 + n_v)(1 - u_1)}{u_2 [1 - (1 + n_v)(1 - u_1)]}. \quad (4.10)$$

Чистая аккумулированная прибыль определяется в виде

$$\tilde{P}_n = P_n^0 + P_n = P_n^0 + (P(u) - n_F F)(1 - n_p), \quad (4.11)$$

где P_n^0 – величина чистой прибыли на начало периода планирования.

Ограничения на состояние корпоративной системы следующие:

1) ограничение финансовой устойчивости и текущей ликвидности:

$$G_1 = \frac{\tilde{P}_n}{u_4} - [F + u_3 B(P, A)] > 0; \quad (4.12)$$

2) ограничения производственных возможностей:

$$G_2 = u_3 B(P, A) + p^F F \frac{u_2 - 1}{u_2}; \quad (4.13)$$

$$G_3 = p^F F \frac{1 - u_2}{u_2} - n_z u_3 B(P, A) > 0; \quad (4.14)$$

3) ограничение наличия акционерного капитала:

$$G_4 = A = \frac{\tilde{P}_n - u_4(K^0 + P_n)}{u_4} > 0, \quad (4.15)$$

где $B(P, A)$ – имущество на конец периода с учетом накопленной прибыли и эмитированных акций, $n_z = \frac{Z}{C}$ – коэффициент оборачиваемости запасов.

Рассматривается следующая математическая формулировка выбора управления производственно-финансовым процессом корпорации: определить управление (4.1) из условия выполнения ограничений (4.3), (4.12)-(4.15) в соответствии с векторным критерием оптимальности (4.4).

Анализ модели производственно-финансового процесса.

Производственно-финансовый процесс корпорации, модель которого выражена в виде (4.1)-(4.15), имеет следующие особенности.

1. Преобладающая часть прибыли является результатом реализации продукции, а прибыль от прочих операций незначительна.

2. Амортизация основных фондов определяется по норме амортизации n_F способом уменьшаемого остатка [155], благодаря чему учитывается постепенное уменьшение стоимости основных фондов вследствие износа. Постоянные расходы главным образом образуются за счет амортизации основных фондов:

$$C_F = p^F F . \quad (4.16)$$

3. Наряду с налогом на прибыль из прибыли уплачивается налог на имущество, определяемый по формуле

$$n_F F . \quad (4.17)$$

4. Собственный капитал предприятия увеличивается за счет прироста чистой прибыли и эмиссии акций:

$$K(P, A) = K^0 + A + P_n . \quad (4.18)$$

5. Имущество увеличивается за счет чистой прибыли и эмиссии акций:

$$B(P, A) = B^0 + A + P_n . \quad (4.19)$$

6. Долгосрочные финансовые вложения отсутствуют; поэтому выполняется балансовое уравнение:

$$B = F + Z + d + d_a = K + \Pi_T + \Pi_t + \Pi_{np} , \quad (4.20)$$

где d - денежные средства, d_a - дебиторская задолженность, Π_T - долгосрочные заемные ресурсы, Π_t - краткосрочные заемные ресурсы, Π_{np} - кредиторская задолженность.

7. В краткосрочном периоде основные фонды неизменны $F=const$ и прирост прибыли увеличивает оборотные активы, в долгосрочном периоде основные фонды изменяются $F=var$ и прирост прибыли направляется на увеличение фондов.

С учетом перечисленных особенностей рассмотрим основные показатели финансово-хозяйственного состояния корпорации.

Прибыль продаж. Поскольку выручка от реализации, с одной стороны, равна

$$V = (C + P(u))(I + n_v), \quad (4.21)$$

а, с другой стороны, из выражения (4.2) следует

$$V = P(u)/(I - u_1), \quad (4.22)$$

то, приравнявая (4.21) и (4.22) и выражая значение P , получим

$$P(u) = \frac{C(I + n_v)(I - u_1)}{I - (I + n_v)(I - u_1)}. \quad (4.23)$$

Из выражения (4.2) с учетом (4.16) следует

$$C = C_F / u_2. \quad (4.24)$$

Подставив (4.24) в (4.23), получим представленное выше выражение прибыли продаж (4.10).

Стоимость основных фондов на конец периода получена из условия $F = F^0 + P_n$, в котором F^0 – основные фонды на начало периода. Подставив выражения (4.10), получим

$$F = F^0 \left[I - (I - n_p) \left(\frac{P^F (I + n_v)(I - u_1)}{u_2 [I - (I + n_v)(I - u_1)]} - n_F \right) \right]^{-1}. \quad (4.25)$$

Коэффициенты рентабельности. Коэффициент рентабельности продаж определяется по формуле

$$R_1 = P_n / V. \quad (4.26)$$

Подставим в выражение (4.26) соотношение для чистой прибыли с учетом (4.17)

$$P_n = (P(u) - n_F F)(I - n_p), \quad (4.27)$$

и соотношение (4.22). После преобразования получим выражение (4.5).

Коэффициент рентабельности издержек определяется по формуле

$$R_2 = P_n / C. \quad (4.28)$$

Подставим в (4.28) соотношения (4.2), (4.16) и после преобразования получим выражение (4.6).

Коэффициент рентабельности основных фондов определяется по формуле

$$R_3 = P_n / F . \quad (4.29)$$

Коэффициент рентабельности капитала с учетом (4.18) определяется по формуле

$$R_3 = P_n / K(P, A) . \quad (4.30)$$

Из соотношения (4.2):

$$K(P, A) = \tilde{P}_n / u_4 . \quad (4.31)$$

Подставив в (4.30) соотношение (4.31), получим выражение (4.8).

Коэффициент рентабельности имущества с учетом (4.19) определяется по формуле

$$R_5 = P_n / B(P, A) . \quad (4.32)$$

Выразим из соотношения (4.2) сумму A :

$$A = [\tilde{P}_n - u_4(K^0 + P_n)] / u_4 . \quad (4.33)$$

Подставим выражение (4.33) в (4.32), после преобразования получим (4.9).

Ограничения производственно-финансового процесса. На состояние предприятия наложены ограничения [131] финансовой устойчивости и ликвидности:

$$\Delta_1 = K - [F + Z] > 0 , \quad (4.34)$$

$$\Delta_2 = d - \Pi_{np} > 0 , \quad (4.35)$$

$$\Delta_3 = d_a - \Pi_t > 0 . \quad (4.36)$$

Из соотношения (4.20) следует:

$$K - F - Z = -\Pi_T + (d - \Pi_{np}) + (d_a - \Pi_t) . \quad (4.37)$$

Сравнение (4.37) и (4.34)-(4.36) приводит к следующему выражению:

$$\Delta_1 = -\Pi_T + \Delta_2 + \Delta_3 . \quad (4.38)$$

В практически реализуемых ситуациях финансового состояния выполнение условия (4.34) является необходимым для выполнения условий (4.35), (4.36). При выполнении (4.34) возможны следующие варианты:

1. Выполняется условие (4.35); при этом а) выполняется (4.36), значит, из (4.38) с учетом (11.36) следует $d_a = \Delta_1 + \Pi_T + \Pi_t - \Delta_2$; данная ситуация является

типичной, поскольку дебиторская задолженность покрывается за счет собственных источников финансирования Δ_1 и заемных ресурсов Π_T , $(\Pi_T - \Delta_2)$;

б) не выполняется (4.36), значит, из (4.38) с учетом (4.36) следует: $\Delta_2 = \Delta_1 + \Pi_T + |\Delta_3|$; излишек денежных средств Δ_2 по сравнению с необходимыми для покрытия краткосрочных обязательств суммами формируется за счет собственных ресурсов, заемных ресурсов, а также недостатка $|\Delta_3|$ перспективных поступлений дебиторской задолженности; данная ситуация может возникать крайне редко в связи с нецелесообразностью аккумуляции крупных денежных сумм.

2. Не выполняется условие (4.35); при этом а) выполняется (4.35), значит, из (4.38) с учетом (4.35) следует: $\Delta_3 = \Delta_1 + |\Delta_2| + \Pi_T$; излишек перспективных поступлений дебиторской задолженности Δ_3 формируется за счет избытка собственных ресурсов, заемных ресурсов, а также недостатка $|\Delta_2|$ денежных средств на счетах по сравнению с необходимыми для погашения кредиторской задолженности; данная ситуация является нетипичной, так как привлечение долгосрочных заемных ресурсов затруднительно при значительной дебиторской задолженности; б) невыполнение условия (4.36), с учетом (4.38), невозможно.

Таким образом, выполнение условия (4.34) в большинстве реальных ситуаций гарантирует выполнение условий ликвидности (4.35),(4.36); далее рассматривается только (4.34), в связи с чем обозначим $G_1 = \Delta_1$. Подставим в (4.34) выражение (4.31) и выразим Z из (4.2); после преобразований получим выражение (4.12).

Ограничение производственных возможностей имеет вид

$$G_2 = (Z + p^F F) - C > 0, \quad G_3 = C - (n_z Z + p^F F) > 0, \quad (4.39)$$

где $n_z = \frac{C}{Z}$ - коэффициент оборачиваемости запасов. Подставив в (4.39) выражения (4.24) с учетом (4.16), получим (4.13),(4.14).

Подставим в ограничение достаточности акционерного капитала $A > 0$ выражение (4.33); преобразовав, получим (4.15).

Методика формирования управления. Формирование управления корпоративной производственной системой осуществляется на основе принципа гарантированного решения многокритериальных задач (максимина) с учетом особенностей многокритериальных задач управления сложными производственно-экономическими системами.

Алгоритм синтеза управления состоит в выполнении следующей последовательности действий:

1. Выбирается опорное управление $u = u_0$.
2. Вычисляются значения критериев $R_j(u)$ и ограничений $G_i(u)$, $j = 1, \dots, k$.
3. Проверяются условия $G_i(u) > 0$; если эти условия не выполняются, то определяется вариация управления \square из условия

$$\square, \quad \square$$

где круглыми скобками обозначено скалярное произведение векторов, и вычисляется новое опорное управление \square .

4. Решается k задач оптимизации

$$u_j^* = \arg \max_{u \in \{u | G(u) > 0\}} R_j(u), \quad j = 1, \dots, k,$$

в ходе решения которых вариация управления \square определяется из условий

$$\max \left(\frac{\partial R_j}{\partial u}, \delta u \right), \delta u \in \delta U.$$

Причем в случае, если при текущем опорном управлении нарушается условие $G(u) > 0$, то осуществляется переход на шаг 3.

5. Вычисляются индивидуальные оптимумы критериев $R_j(u)$, $j = 1, \dots, k$.

6. Вычисляется параметр

$$\begin{aligned} \Omega^m &= (K-1) \sum_{j=1}^K (\bar{R}_j[u_m^*] - \bar{R}_i[u_n^*]) - \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m}}^K \sum_{j=1}^K (\bar{R}_j[u_n^*] - \bar{R}_j[u_i^*]) = \\ &= (K-1) \sum_{j=1}^K \bar{R}_j[u_m^*] - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq m}}^K \bar{R}_m[u_j^*] - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq m, i=1 \\ i \neq m}}^K \sum_{i=1}^K \bar{R}_i[u_j^*] \end{aligned}$$

7. Выбирается компромиссно-оптимальное управление из условия

$$u^{opt} = \arg \max_{m=1, \dots, k} \Omega^m \quad (4.40)$$

Суть условия (4.40) заключается в том, что компромисс достигается для того управления, при переходе к которому от других управлений имеет место превышение суммы относительных приростов критериев над суммой их относительных потерь.

Методика определения параметров корпоративной системы. При наличии сформированного управления расчет параметров состояния проводится в следующем порядке:

1. Определяется стоимость основного капитала (фондов), которая равна в краткосрочном периоде F^0 , а в долгосрочном периоде

$$F = F^0 \left[1 - (1 - n_p) \left(\frac{p^F (1 + n_v)(1 - u_1)}{u_2 [1 - (1 + n_v)(1 - u_1)]} - n_F \right) \right]^{-1}.$$

2. Определяется прибыль продаж:

$$P(u) = \frac{p^F F (1 + n_v)(1 - u_1)}{u_2 [1 - (1 + n_v)(1 - u_1)]}.$$

3. Определяется выручка:

$$V = P(u) / (1 - u_1).$$

4. Рассчитывается себестоимость продукции:

$$C = V / (1 + n_v) - P(u).$$

5. Определяется сумма постоянных расходов:

$$C_F = u_2 C.$$

6. Определяется сумма переменных расходов:

$$C_V = C - C_F.$$

7. Определяется сумма чистой прибыли периода:

$$P_n = (P(u) - n_F F) (1 - n_p).$$

8. Определяется аккумулярованная прибыль:

$$\tilde{P}_n = P_n^0 + P_n.$$

9. Определяется стоимость собственного капитала:

$$K(P, A) = K^0 + A + P_n.$$

10. Определяется стоимость акционерного капитала:

$$A = K(P, A) - \tilde{P}_n.$$

11. Определяется стоимость имущества:

$$B(P, A) = B^0 + A + P_n.$$

12. Определяется стоимость запасов:

$$Z = u_3 B(P, A).$$

13. Определяется сумма денежных средств и дебиторской задолженности

$$d + d_a = B(P, A) - F - Z$$

и сумма заемных финансовых ресурсов:

$$\Pi_T + \Pi_i + \Pi_{np} = B(P, A) - K.$$

Таким образом, для оптимального управления определены все параметры состояния корпоративной производственной системы.

Предложенная модель производственно-финансового процесса корпорации конкретизирует рассмотренные выше задачи горизонтального и вертикального согласования интересов (1.5), (1.6) для управления финансово-хозяйственной деятельностью корпораций промышленного комплекса и, в отличие от существующих моделей внутрифирменного управления, имеет ряд преимуществ, которые заключаются в следующем:

– организация производственно-финансового процесса с использованием предложенной модели основана на управлении важнейшими структурными параметрами производственного сектора корпорации (коэффициенты, характеризующие структуру доходов и структуру издержек) и финансового сектора (коэффициенты, отражающие структуру имущества и структуру капитала); в целом эти структурные параметры, относящиеся к сферам влияния различных элементов корпоративной структуры, выражают весь комплекс инструментов изменения финансово-хозяйственного состояния корпорации;

таким образом, модель интегрирует комплексные возможности управления производственно-финансовым процессом корпорации;

–принцип комплексности организации производственно-финансового процесса также нашел отражение в формировании вектора критериев, характеризующих, во-первых, эффективность различных этапов хозяйственной деятельности, и, во-вторых, различных взаимодействующих секторов и агентов корпоративной структуры, интересы которых в общем случае противоречивы; тем самым управление производственно-финансовым процессом на базе предложенной модели реализует механизм горизонтального и вертикального согласования интересов, сформированный во второй главе, в виде соответствия практически значимых финансовых и хозяйственных параметров целям конкретных агентов корпоративной структуры;

–ограничения, в рамках которых реализуется производственно-финансовый процесс корпорации, всесторонне отражают, во-первых, диапазон производственных возможностей промышленного комплекса в виде достаточности основных и оборотных фондов корпорации; во-вторых, финансовую составляющую корпоративного хозяйственного механизма в виде ликвидности, финансовой устойчивости и достаточности капитала корпорации; поэтому результаты использования модели для формирования управленческих решений являются адекватными для практически реализуемых финансово-хозяйственных ситуаций.

Таким образом, предложенная модель производственно-финансового процесса является теоретически обоснованным и практически значимым инструментом реализации механизма комплексного горизонтального и вертикального согласования интересов в промышленных корпорациях.

4.2. Синтез управления производственно-финансовым процессом корпорации

Формирование управления корпоративной системой на основе предложенного подхода было проведено в рамках научно-исследовательских работ по теме «Анализ и синтез внутрипроизводственного хозяйственного механизма ЗАО «Авиастар-СП», выполненных Самарским государственным аэрокосмическим университетом по заказу Ульяновского авиационно-промышленного комплекса в соответствии с федеральными программами «Модернизация транспортной системы России» (подпрограмма «Гражданская авиация») и «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 гг. и на период до 2015 года».. В качестве отправной точки планирования принято состояние, сложившееся в корпорации в 2004 г.: $B^0=6175$ млн. руб., $P_n^0=2,75$ млн. руб., $K^0=4615$ млн. руб., $A=4500$ млн. руб., $F^0=3771$ млн. руб., $Z=1719$ млн. руб., $p^F=0,04$, $n_z=0,5$. Параметры налоговой системы в 2004 г. были следующие: $n_V=0,2$, $n_F=0,02$, $n_p=0,24$.

Графики зависимостей Парето-оптимальных значений критериев эффективности элементов системы от управления системой приведены на рис. 4.2. Программы управления, определенные на основе оптимизации критериев эффективности элементов системы, приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Программы управления корпорацией

Параметры управления	u_1	u_2	u_3	u_4
Оптимизируемый критерий				
Долгосрочный период				
R_1	0,226	0,010	0,450	0,022
R_2	0,583	0,010	0,450	0,090
R_3	0,583	0,010	0,735	0,073
R_4	0,583	0,010	0,724	0,150
R_5	0,575	0,010	0,724	0,150
Краткосрочный период				
R_1, \dots, R_5	0,226	0,010	0,737	0,037

Анализ программ управления и локальных оптимумов критериев приводит к следующим выводам.

1. В рамках краткосрочного периода функционирования производственной системы критерии эффективности элементов системы являются непротиворечивыми, позволяя сформировать единственную программу управления, оптимальную по критерию R .

2. В долгосрочном периоде функционирования производственной системы, в рамках которого переменны все параметры состояния, группа критериев R_3, R_4, R_5 образует комплекс непротиворечивых друг другу показателей эффективности (соответствующие программы управления практически тождественны), благодаря чему можно сформировать агрегированный критерий $\tilde{R}_3 = (R_3, R_4, R_5)$ и включить его в векторный критерий (4.4) $R = (R_1, R_2, \tilde{R}_3)$.

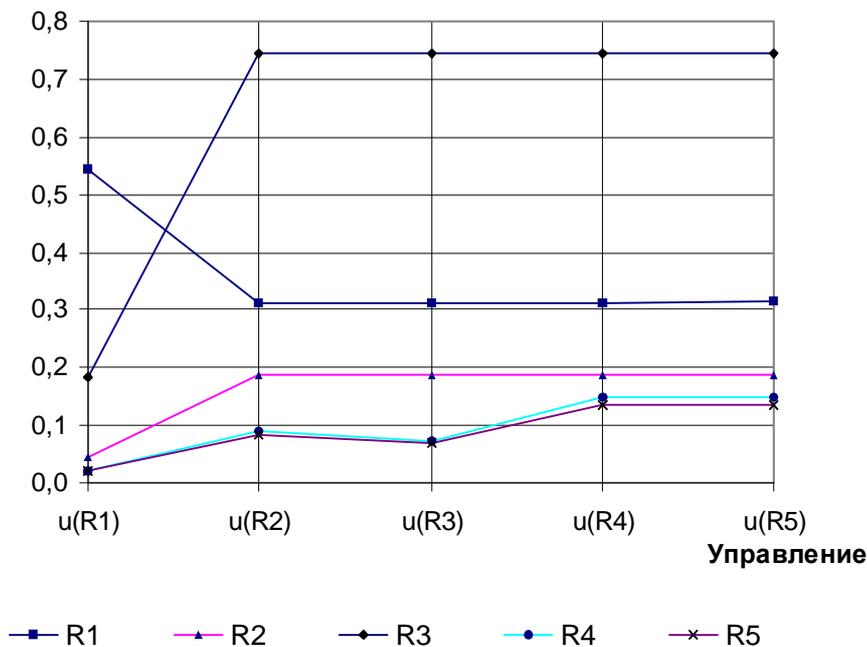


Рис. 4.2 – Парето-оптимальные значения критериев

Параметры финансово-хозяйственного состояния корпорации, рассчитанные в соответствии с оптимальными программами управления, приведены в табл. 4.2. Анализ параметров состояния приводит к следующим выводам:

- долгосрочное планирование, допускающее изменение основного капитала, позволяет получить большую сумму прибыли корпорации по сравнению с краткосрочным планированием, когда основной капитал фиксирован; кроме того, в краткосрочном периоде обороты и иные показатели масштаба корпорации несопоставимо меньше;
- наиболее высокую прибыль и чистую прибыль обеспечивает вариант финансово-хозяйственного состояния, оптимальный по критерию рентабельности имущества, подтверждая системную взаимосвязь этих показателей;
- максимальный оборот в рамках реализации цели расширения рынка позволяют достичь варианты состояния, оптимальные по критериям рентабельности издержек, фондов и капитала.

Таблица 4.2. Параметры состояния корпорации, млн. руб.

Критерий	F	$P(u)$	V	C	C_f	C_v	P_n
Долгосрочный период							
R_1	3716,1	983,0	1270,0	75,4	0,8	74,6	690,6
R_2	3052,1	3052,1	7319,1	3047,2	30,5	3016,7	2273,2
R_3	3052,1	3052,1	7319,1	3047,2	30,5	3016,7	2273,2
R_4	3052,1	3052,1	7319,1	3047,2	30,5	3016,7	2273,2
R_5	3079,3	3078,1	7242,5	2957,3	29,6	2927,8	2292,5
Краткосрочный период							
R	3771	997,5	1288,8	76,5	0,8	75,7	700,8

Продолжение табл. 4.2.

Критерий	\tilde{P}_n	A	$K(P,A)$	$B(P,A)$	$d + d_a$	$\Pi_T + \Pi_t + \Pi_{np.}$
Долгосрочный период						
R_1	693,3	26065,7	31371,2	32931,3	14812,0	14403,3
R_2	2275,9	18422,1	25310,3	26870,4	12085,9	11732,4
R_3	2275,9	24447,0	31335,2	32895,3	24171,9	5671,3
R_4	2275,9	8250,1	15138,2	16698,3	12085,7	1560,5
R_5	2295,3	8366,0	15273,6	16833,7	12194,4	1559,9
Краткосрочный период						
R	703,5	13515,9	18831,7	20391,8	15027,1	1593,7

Графически эффективность переходов от одного оптимального управления к другому может быть представлена в виде ориентированного графа (рис. 4.3). Относительные изменения критериев эффективности (3.23)

показаны на рис. 4.3. Анализ параметров S^{nm} показывает, что управления u_2^* и u_3^* предпочтительнее управления u_1^* , а управление u_2^* предпочтительнее, чем управление u_3^* .

Поскольку размерность графа $K=3$, то работа алгоритма состоит из двух итераций. На первой итерации из условия $m_1 = \arg \min_{m,k \in K} S^{km}$ выбирается опорная вершина $m_1=2$; в результате определена дуга m_1m_2 , то есть $m_2=1$; затем из условия $m_3 = \arg \min_{\substack{k \in (K-1), \\ k \neq m_1}} S^{km_1}$ выбирается $m_3=3$, то есть определена дуга m_3m_1 . Таким образом, управлению u_1^* присваивается индекс $t=1$. На второй итерации в подграфе размерности $K-1=2$ из условия $m_1 = \arg \min_{m,k \in (K-1)} S^{km}$ выбирается опорная вершина $m_1=3$; поскольку $t=K-1$, то управлению u_3^* присваивается индекс $t=2$. Следовательно, управлению u_2^* , удовлетворяющему условию $u_k^*, k \neq n_1$, присваивается индекс $t=3$.

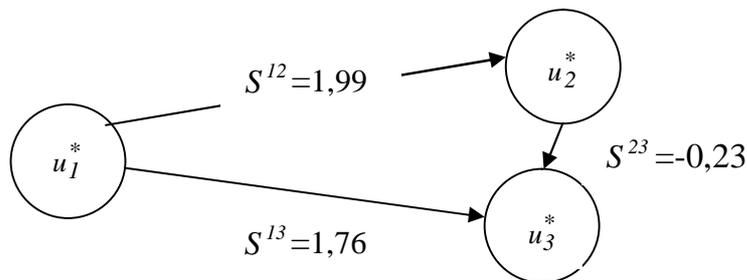


Рис. 4.3 – Графическая интерпретация многокритериального выбора

Параметры Ω рассчитываются по формуле (3.28) и составляют:

$$W^1 = -1,99 - 1,76 = -2,75, \quad W^2 = 1,99 + 0,23 = 2,22, \quad W^3 = 1,76 - 0,23 = 1,53.$$

Поскольку $u_2^* = \arg \max_{m=1,2,3} \Omega^m$, то программа управления u_2^* является компромиссно-оптимальной по условию (4.40). Анализ параметров S^{nm} показывает, что с точки зрения критериев R_1, R_2 эффективным является переход к управлению u_2^* , оптимальному по критерию R_2 , поскольку при этом относительные приросты критериев превышают относительные потери.

4.3. Механизмы управления основным капиталом корпорации

Стратегия управления основным капиталом корпорации. Основным капиталом корпорации – это важнейший источник ее развития, включающий в себя следующие компоненты: акционерный капитал, прибыль, фонды и резервы, образуемые за счет прибыли.

Корпоратизация экономики переопределяется необходимостью аккумуляции источников финансирования развития хозяйствующих субъектов, то есть накопления такого уровня инвестиционного потенциала, который они не способны обеспечить обособленно. Поскольку основным собственным источником инвестиционного потенциала является амортизационный фонд, амортизационная стратегия как неотъемлемая часть инвестиционной программы признается важным инструментом стимулирования развития корпораций [3]. В целях стимулирования инвестиционной активности на государственном уровне определены изменения амортизационной стратегии, направленные на ее либерализацию, повышение степени свободы организаций при выборе методов амортизационной стратегии (использование ускоренной амортизации, нелинейных методов амортизации), упрощение и укрупнение норм амортизации [193].

Всесторонние исследования экономического эффекта амортизации (реновации) проводились в России до начала рыночных преобразований [115], в результате которых распались или претерпели реструктуризацию крупные промышленные комплексы – основные хозяйствующие субъекты, заинтересованные в оптимизации амортизационной стратегии. Сегодня, с появлением корпораций как крупномасштабных инвесторов, разработка методик выбора амортизационной стратегии вновь становится актуальной.

Кроме того, сформулированные ранее результаты не в полной мере адекватны проблемам, возникающим сегодня при выборе амортизационной стратегии. Во-первых, на современном этапе организации вправе использовать различные способы амортизации [155]: линейный способ, способ

уменьшаемого остатка, способ амортизации по сумме чисел лет срока использования, способ амортизации пропорционально объему продукции. Суммы начисленной амортизации основных средств формируют расходы [154] (себестоимость продукции), вследствие чего способ амортизации и сроки использования объектов влияют на такие показатели коммерческой деятельности, как себестоимость продукции и прибыль. При этом фактический износ объекта может отличаться от аналитического (расчетного) износа; последний показатель численно равен накопленной амортизации. В дальнейшем рассматривается только аналитический износ, для которого в настоящее время принят термин «амортизация». Имущественные показатели корпорации также тесно связаны с амортизационной стратегией: суммы накопленной амортизации основных фондов оказывают влияние на остаточную стоимость имущества. В дальнейшем для характеристики данного порядка амортизации используется термин *«экономическая амортизация»*.

Вторая проблема заключается в том, что амортизация оказывает существенное и неоднозначное влияние на механизмы уплаты налогов корпорации, то есть имеет место аспект *«налоговой амортизации»*. Современный порядок амортизации позволяет существенно расширить диапазон допустимых инструментов налогового планирования. Произошло разграничение экономического и налогового аспектов амортизации, выразившееся в появлении специфических (линейного и нелинейного) способов амортизации при определении облагаемой прибыли [129]. Однако остается взаимосвязь между экономической амортизацией и налоговой базой (остаточной стоимостью основных средств) налога на имущество. В связи с этим инструментарий налогового планирования обогащен такими средствами, как набор параметров экономической амортизации, вариативность методик налоговой амортизации, оптимизация комплекса экономической и налоговой амортизации по критерию экономии налоговых платежей. Совокупность этих инструментов налогового планирования образует *амортизационную стратегию*.

Амортизационная стратегия формируется, исходя из таких целей корпорации, как ускорение процессов обновления материально-технической базы и аккумулярование источников расширенного воспроизводства основных средств за счет оптимизации налоговых платежей.

Амортизационная стратегия корпорации охватывает комплекс процедур расчета амортизации основных средств как для цели формирования себестоимости продукции и определения остаточной стоимости имущества (экономическая амортизация), так и для расчета налога на прибыль (налоговая амортизация).

Способы экономической амортизации. Амортизация a определяется по годовой норме p^F , исходя из балансовой (первоначальной или восстановительной) стоимости F объекта основных средств, по формуле

$$a = p^F F. \quad (4.41)$$

Сумма амортизации, подлежащая ежемесячному включению в расходы (себестоимость продукции), определяется в размере 1/12 части годовой амортизации.

Для установления взаимосвязи между суммами амортизации, рассчитанными различными способами, представим особенности каждого способа в виде выражения годовой нормы амортизации, определенной в соответствии с (4.41).

Линейный способ, при котором норма амортизации определяется, исходя из срока использования объекта:

$$p_{(11)}^F = \frac{1}{T_u}, \quad (4.42)$$

где T_u – срок использования объекта, выраженный в годах.

Способ уменьшаемого остатка, при котором сумма амортизации определяется, исходя из остаточной стоимости объекта основных средств на начало отчетного года, то есть балансовой стоимости за вычетом амортизации объекта, накопленной на начало года $F_{нач.г.}^a$; для представления суммы годовой амортизации в виде (4.41) выполняются следующие преобразования:

$$a = (F - F_{нач.з.}^a) \frac{K}{T_u} = F \left(1 - \frac{F_{нач.з.}^a}{F} \right) \frac{K}{T_u},$$

то есть норма амортизации равна

$$P_{(12)}^F = \left(1 - \frac{F_{нач.з.}^a}{F} \right) \frac{K}{T_u}, \quad (4.43)$$

где K - коэффициент увеличения амортизации [124].

Способ амортизации по сумме чисел лет срока использования, при котором норма амортизации определяется следующим образом:

$$P_{(13)}^F = \frac{T_u - t}{1 + 2 + \dots + T_u}, \quad (4.44)$$

где t - количество лет, прошедших с момента ввода объекта в эксплуатацию.

Способы налоговой амортизации. При налогообложении прибыли в составе расходов учитывается амортизация, начисленная следующими способами.

Линейный способ. Сумма ежемесячной амортизации определяется умножением первоначальной стоимости объекта на месячную норму амортизации, равную

$$P_{(21)}^F = \frac{I}{T_u^M}, \quad (4.45)$$

где T_u^M – срок использования объекта, выраженный в месяцах.

Нелинейный способ. Сумма ежемесячной амортизации определяется, исходя из остаточной стоимости объекта на начало месяца и удвоенной нормы амортизации (4.45); поэтому аналогично (4.43):

$$P_{(22)}^F = \frac{2}{T_u^M} \left(1 - \frac{F_{нач.м.}^a}{F} \right),$$

где $F_{нач.м.}^a$ – амортизация объекта, накопленная на начало месяца. Такой порядок начисления амортизации сохраняется вплоть до месяца, в котором остаточная стоимость $F_{ост}$ объекта достигнет 20% балансовой стоимости ($0,2F$); начиная со следующего месяца ежемесячная амортизация определяется путем деления суммы $0,2F$ на количество месяцев $t_{ост}$, оставшихся до истечения срока использования объекта. Следовательно, в целом норма амортизации равна

$$P_{(22)}^F = \begin{cases} \frac{2}{T_u^M} \left(1 - \frac{F_{нач.м.}^a}{F} \right) & \text{при } F_{осм} \leq 0,2F, \\ \frac{0,2}{t_{осм}} & \text{при } F_{осм} > 0,2F. \end{cases} \quad (4.46)$$

Способ ускоренной амортизации. При амортизации объектов, используемых в условиях агрессивной среды или повышенной сменности, разрешается применять повышающий коэффициент не более **2** к основной норме амортизации. По основным средствам, используемым на основе финансовой аренды (лизинга), разрешается применять повышающий коэффициент не более **3** к основной норме амортизации. Таким образом, данный способ имеет ограниченное применение и не оказывает существенного влияния на формирование амортизационной стратегии предприятия.

Задача выбора амортизационной стратегии. Общими принципами, на основе которых осуществляется выбор амортизационной стратегии, являются, во-первых, ускорение обновления основных средств, обеспечиваемое наращиванием амортизационного фонда, и, во-вторых, максимизация чистого денежного потока, то есть суммы денежных поступлений за вычетом налоговых платежей.

Первый принцип приводит к требованию максимизации суммы амортизации F_i^a , накопленной к i -му году использования,

$$\max F_i^a,$$

что также может быть выражено условием

$$F \max S_i^{(1)}, \quad (4.47)$$

где $S_i^{(1)}$ – сумма норм амортизации по способам экономической амортизации с первого по i -й год использования.

Второй принцип подразумевает минимизацию сумм налогов, уплачиваемых предприятием в i -м году:

1) налога на имущество

$$\min(F - F_i^a)n_F,$$

2) налога на прибыль

$$\min [P_i - a_i - (F - F_i^a) n_F] n_p,$$

где P_i – валовая прибыль предприятия в i -м году без учета амортизации; n_F, n_p – ставки налога на имущество и налога на прибыль; a_i – годовая сумма амортизации в i -м году, определенная по одному из способов налоговой амортизации.

Условия минимизации сумм налогов могут быть также выражены в виде

$$F \min(n_F - S_i^{(l)} n_F), F \min\left[\frac{P_i}{F} n_p - \{p_{(2)i}^F + (1 - S_i^{(l)}) n_F\} n_p\right],$$

где $p_{(2)i}^F$ – норма амортизации в i -й год использования по способам налоговой амортизации. Это приводит к задаче максимизации сумм снижения ежегодных налоговых платежей:

$$F \max S_i^{(l)} n_F, \quad (4.48)$$

$$F \max \{p_{(2)i}^F + (1 - S_i^{(l)}) n_F\} n_p. \quad (4.49)$$

Поскольку условие (4.47) выполняется для того же варианта амортизационной стратегии, что и условие (4.48), далее будет рассматриваться только последнее.

Условия (4.48),(4.49) выражают задачу максимизации ежегодных налоговых эффектов, которые в безразмерном виде записываются следующим образом:

$$\mathcal{E}_{1i} = S_i^{(l)} n_F; \quad \mathcal{E}_{2i} = \{p_{(2)i}^F + (1 - S_i^{(l)}) n_F\} n_p, \quad (4.50)$$

где \mathcal{E}_{1i} – относительный (отнесенный к балансовой стоимости объекта) эффект, связанный с уплатой налога на имущество; \mathcal{E}_{2i} – относительный эффект, связанный с уплатой налога на прибыль.

Наряду с ежегодными эффектами (4.50) для анализа амортизационной стратегии могут использоваться эффекты, накопленные (аккумулятивные) нарастающим итогом к концу i' -го года эксплуатации объекта, определяемые выражениями

$$\mathcal{E}_1^{i'} = \sum_1^{i'} \mathcal{E}_{1i} = \sum_1^{i'} S_i^{(l)} n_F; \quad \mathcal{E}_2^{i'} = \sum_1^{i'} \mathcal{E}_{2i} = S_{i'}^{(2)} n_p + n_p n_F \left(i' - \sum_1^{i'} S_i^{(l)} \right). \quad (4.51)$$

Критерием выбора амортизационной налоговой стратегии является совокупный относительный эффект \mathcal{E} , представляющий собой долю суммы экономии налоговых платежей в балансовой стоимости объекта за весь срок использования:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 = \sum_1^{T_u} S_i^{(1)} n_F + \sum_1^{T_u} \{p_{(2)i}^F + (1 - S_i^{(1)}) n_p\} n_p, \quad (4.52)$$

компоненты которого равны:

$$\mathcal{E}_1 = \sum_1^{T_u} S_i^{(1)} n_F; \quad \mathcal{E}_2 = S_{T_u}^{(2)} n_p + n_p n_F \left(T_u - \sum_1^{T_u} S_i^{(1)} \right). \quad (4.52a)$$

Кроме перечисленных условий амортизационная стратегия выбирается с учетом следующих ограничений:

1) обеспечение полной амортизации за установленный срок, то есть $F_{T_u}^a = F$, что соответствует

$$\sum_1^{T_u} p_{(1)i}^F = 1; \quad (4.53)$$

2) сохранение допустимого прироста себестоимости продукции $a_i \leq a^{don}$, соответственно

$$p_{(1)i}^F \leq p_{don(1)i}^F \quad \forall i = \overline{1, T_u}, \quad (4.54)$$

где индексом "don" обозначены допустимые значения, $p_{(1)i}^F$ – нормы амортизации в соответствии со способами экономической амортизации.

Задача выбора амортизационной стратегии формулируется следующим образом: определить способ амортизации из условия максимизации (4.52) и с учетом ограничений (4.53), (4.54).

Анализ способов амортизации. Для формального математического представления задачи выбора амортизационной стратегии получены формулы расчета годовой нормы амортизации p_i^F , суммы норм амортизации S_i , а также суммы значений S_i нарастающим итогом к концу срока использования и к концу i' -го года с использованием формул арифметической и геометрической прогрессии [25].

Линейный способ экономической амортизации.

$$P_{(11)i}^F = \frac{1}{T_u} = const; S_i^{(11)} = \sum_1^i P_{(11)i}^F = \frac{i}{T_u}; \quad (4.55)$$

$$\sum_1^{T_u} S_i^{(11)} = \frac{T_u + 1}{2}; \sum_1^{i'} S_i^{(11)} = \frac{1}{T_u} \frac{i'(i'+1)}{2}. \quad (4.56)$$

Способ уменьшаемого остатка экономической амортизации.

$$P_{(12)i}^F = \frac{K}{T_u} \left(1 - \frac{K}{T_u}\right)^{i-1}; S_i^{(12)} = 1 - \left(1 - \frac{K}{T_u}\right)^i; \quad (4.57)$$

$$\sum_1^{T_u} S_i^{(12)} = T_u - \left(\frac{T_u}{K} - 1\right) \left(1 - \left[1 - \frac{K}{T_u}\right]^{T_u+1}\right); \sum_1^{i'} S_i^{(12)} = i' - \left(\frac{T_u}{K} - 1\right) \left(1 - \left[1 - \frac{K}{T_u}\right]^{i'+1}\right) \quad (4.58)$$

Способ экономической амортизации по сумме чисел лет срока использования.

$$P_{(13)i}^F = \frac{2}{T_u + 1} - \frac{2(i-1)}{T_u(T_u + 1)}; S_i^{(13)} = \frac{2i}{T_u + 1} - \frac{i(i-1)}{T_u(T_u + 1)}; \quad (4.59)$$

$$\sum_1^{T_u} S_i^{(13)} = \frac{2T_u + 1}{3}; \sum_1^{i'} S_i^{(13)} = \frac{i'(i'+1)}{2T_u(T_u + 1)} \left[2T_u - \frac{2i'+1}{3} + 1\right]. \quad (4.60)$$

Для налоговой амортизации определены ежемесячные значения параметров P_i^F и S_i .

Линейный способ налоговой амортизации. Учитывая, что $T_u^M = 12T_u$, на основании выражений (4.55), полученных для экономической амортизации, имеем

$$P_{(21)i}^F = \frac{P_{(11)i}^F}{12}, S_i^{(21)} = \frac{S_i^{(11)}}{12}. \quad (4.61)$$

Нелинейный способ налоговой амортизации. Данный способ по порядку расчета аналогичен способу уменьшаемого остатка экономической амортизации с учетом следующих особенностей: налоговым законодательством установлено значение коэффициента увеличения $K=2$; амортизация начисляется ежемесячно и, соответственно, остаточная стоимость имущества определяется на начало каждого месяца; поэтому число периодов амортизации $T_u^M = 12T_u$. Учитывая эти особенности, из формулы (4.57) следуют выражения H_i и S_i для начального периода амортизации (при $F_{ост} \leq 0,2F$):

$$P_{(22)0}^F = \frac{1}{6T_u} \left(1 - \frac{1}{6T_u} \right)^{i-1}. \quad (4.62)$$

$$S_{i0}^{(22)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{6T_u} \right)^i. \quad (4.63)$$

Месяц i^* , после которого происходит переход к заключительному периоду амортизации, определяется из условия $S_{i^*0}^{(22)} = 0,8$, вытекающего из выражения (4.46). Решая данное уравнение относительно i^* , получим

$$i^* = \frac{\ln 0,2}{\ln \left(1 - \frac{1}{6T_u} \right)}. \quad (4.64)$$

Таким образом, для заключительного периода амортизации (с учетом выражения (4.46) и $t_{осм} = T_u - i^*$) справедливы следующие выражения:

$$P_{(22)l}^F = \frac{0,2}{12T_u - i^*} = const, \quad (4.65)$$

$$S_{il}^{(22)} = S_{i0}^{(22)} + i_l \frac{0,2}{12T_u - i^*}, \quad (4.66)$$

иначе говоря, налоговая амортизация на этом этапе становится линейной.

Сравнение способов амортизации приводит к следующим выводам:

1. Для всех способов p_i^F является невозрастающей функцией года (месяца) использования:

$$p_{i+1}^F \leq p_i^F \forall i = \overline{1, T_u}. \quad (4.67)$$

Следовательно, ограничение допустимого прироста себестоимости (4.54) может быть представлено в виде

$$p_l^F \leq p_{дон}^F. \quad (4.68)$$

2. Применение линейного способа (как экономической, так и налоговой амортизации), нелинейного способа и способа амортизации по сумме чисел лет срока использования обеспечивает выполнение условия полной амортизации (4.53).

Вследствие этого экономический эффект амортизационной налоговой стратегии, полученный за весь период использования объекта, не зависит от

выбранного организацией способа налоговой амортизации; для обоих способов налоговой амортизации

$$S_{T_u}^{(2)} = 1.$$

Поэтому из выражения (4.52а) следует, что эффекты являются функциями f_1, f_2 параметра S_i :

$$\mathcal{E}_1 = f_1\left(\sum_I^{T_u} S_i^{(1)}\right); \quad \mathcal{E}_2 = f_2\left(\sum_I^{T_u} S_i^{(1)}\right). \quad (4.69)$$

3. Способ уменьшаемого остатка характерен тем, что условие полной амортизации (4.53) имеет место только при $K = T_u$, что следует из выражения (4.57). Однако в соответствии с (4.57) норма амортизации резко возрастает до единицы в первый год использования, вследствие чего может нарушаться ограничение допустимой суммы периодической амортизации (4.54). Поэтому параметр K должен удовлетворять ограничению (из (4.54), (4.57) с учетом (4.68)):

$$K \leq T_u p_{дон}^F.$$

Ограничение (4.53) может быть выполнено для способа уменьшаемого остатка с заданной точностью λ ; в этом случае

$$S_{T_u}^{(12)} = 1 - \left(1 - \frac{K}{T_u}\right)^{T_u} \geq 1 - \lambda,$$

откуда

$$K \geq T_u \left(1 - \lambda^{1/T_u}\right).$$

Таким образом, параметр K выбирается исходя из условия:

$$T_u \left(1 - \lambda^{1/T_u}\right) \leq K \leq T_u p_{дон}^F. \quad (4.70)$$

4. Линейные способы экономической и налоговой амортизации приводят к одинаковым суммам ежемесячной амортизации и равным значениям p_i^F и S_i .

5. Сравнение линейного способа экономической амортизации и способа уменьшаемого остатка показывает, что норма амортизации в начальный период при способе уменьшаемого остатка превышает норму амортизации при линейном способе; начиная с года \tilde{i}_{12} норма амортизации при способе уменьшаемого остатка становится меньше:

$$\begin{aligned} p_{(11)i}^F &\leq p_{(12)i}^F \text{ при } i \leq \tilde{i}_{12}, \\ p_{(11)i}^F &> p_{(12)i}^F \text{ при } i > \tilde{i}_{12}, \end{aligned}$$

где год \tilde{i}_{12} определяется из условия $p_{(11)i}^F = p_{(12)i}^F$:

$$\tilde{i}_{12} = \frac{\ln(1/K)}{\ln(1 - K/T_u)} + 1.$$

Учитывая особенности линейного и нелинейного способов налоговой амортизации, можно заметить, что для них имеет место аналогичная ситуация:

$$\begin{aligned} p_{(21)i}^F &\leq p_{(22)i}^F \text{ при } i \leq \tilde{i}_{12}^M, \\ p_{(21)i}^F &> p_{(22)i}^F \text{ при } i > \tilde{i}_{12}^M, \end{aligned}$$

где месяц \tilde{i}_{12}^M определяется из условия

$$\tilde{i}_{12}^M = \frac{\ln(1/2)}{\ln\left(1 - \frac{1}{6T_u}\right)} + 1.$$

Сумма норм амортизации при способе уменьшаемого остатка вначале превышает аналогичный показатель при линейном способе, а затем становится ниже; год \tilde{i}_{12} , при котором это происходит, определяется из решения уравнения

$$(1 - K/T_u)^{\tilde{i}_{12}} = 1 - \tilde{i}_{12}/T_u.$$

6. Для линейного способа экономической амортизации и способа амортизации по сумме чисел лет срока использования выполняется условие

$$S_i^{(11)} \leq S_i^{(13)} \forall i = \overline{1, T_u},$$

поскольку из (4.55) и (4.58) вытекает

$$S_i^{(11)} - S_i^{(13)} = \frac{i}{T_u} - \frac{2i}{T_u + 1} + \frac{i(i-1)}{T_u(T_u + 1)} = \frac{i(1 - T_u)}{T_u(T_u + 1)} \leq 0.$$

Норма амортизации в начальный период при способе амортизации по сумме чисел лет срока использования превышает норму амортизации при линейном способе; начиная с некоторого года \tilde{i}_{13} норма амортизации при способе амортизации по сумме чисел лет срока использования становится меньше:

$$\begin{aligned} p_{(11)i}^F &\leq p_{(13)i}^F \text{ при } i \leq \tilde{i}_{13}, \\ p_{(11)i}^F &> p_{(13)i}^F \text{ при } i > \tilde{i}_{13}, \end{aligned}$$

где год \tilde{i}_{13} определяется из условия $p_{(11)i}^F = p_{(13)i}^F$ следующим образом:

$$\tilde{i} = \frac{T_u + 1}{2}.$$

7. Для способов уменьшаемого остатка и суммы чисел лет срока использования выполняется соотношение

$$\begin{aligned} S_i^{(12)} &\leq S_i^{(13)} \text{ при } i \leq \tilde{i}_{23}, \\ S_i^{(12)} &> S_i^{(13)} \text{ при } i > \tilde{i}_{23}, \end{aligned}$$

где \tilde{i}_{23} определяется решением уравнения

$$1 - \left(1 - \frac{K}{T_u}\right)^{\tilde{i}_{23}} - \frac{2\tilde{i}_{23}}{T_u + 1} - \frac{\tilde{i}_{23}(\tilde{i}_{23} - 1)}{T_u(T_u + 1)} = 0.$$

Поэтому сумма норм амортизации при способе уменьшаемого остатка вначале меньше аналогичного показателя при способе по сумме чисел лет, а затем становится больше.

Выбор амортизационной налоговой стратегии. Исходными данными, на основе которых осуществляется формирование амортизационной налоговой стратегии, являются параметры λ и $p_{дон}^F$. Кроме того, считаются заданными параметры налоговой системы n_F, n_p .

На первом этапе формирования амортизационной налоговой стратегии определяется срок использования объекта. На рис. 4.4-4.6 приведены графики изменения экономических эффектов по налогу на имущество, налогу на прибыль и совокупного эффекта в зависимости от срока использования объекта

для различных способов экономической амортизации, которые показаны в соответствии с принятыми выше обозначениями: 11 – линейный способ, 12 – способ уменьшаемого остатка (зависимость построена при $K=4$), 13 – способ амортизации по сумме чисел лет срока использования. Экономические эффекты определены по (4.52а) в долях балансовой стоимости объекта основных средств.

Анализ графиков приводит к следующим выводам. Во-первых, экономические эффекты возрастают с увеличением срока использования объекта, причем эффекты при линейном способе и способе амортизации по сумме чисел лет срока использования возрастают линейно, а эффект при способе уменьшаемого остатка изменяется нелинейно на участке $T_{\text{н}} \leq K$. Во-вторых, эффект по налогу на имущество и совокупный эффект наиболее интенсивно растут при способе уменьшаемого остатка, а эффект по налогу на прибыль – при линейном способе амортизации. Таким образом, рациональным является увеличение срока использования объекта в рамках диапазона, установленного его техническими характеристиками.

Следующий этап разработки амортизационной налоговой стратегии включает в себя определение коэффициента увеличения K способа уменьшаемого остатка на основе ограничения (4.70), а также проверку ограничения (4.68) для линейного способа экономической амортизации и способа амортизации по сумме чисел лет срока использования. Если ограничение (4.68) не выполняется для какого-либо из способов амортизации, необходимо пересмотреть срок использования объекта в сторону его увеличения. Так образуется совокупность допустимых способов экономической амортизации.

Для допустимых способов вычисляется значение критерия (4.52). Оптимальным является способ экономической амортизации, обеспечивающий максимум совокупного эффекта \mathcal{E} , поскольку в соответствии с (4.69) эффект за период использования не зависит от способа налоговой амортизации.

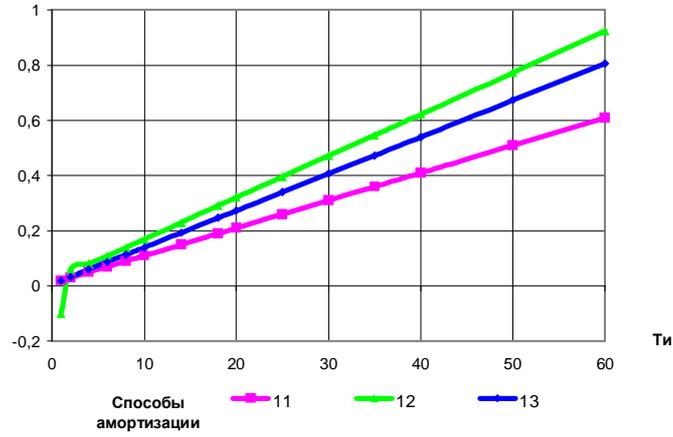


Рис. 4.4 - Эффект амортизации по налогу на имущество

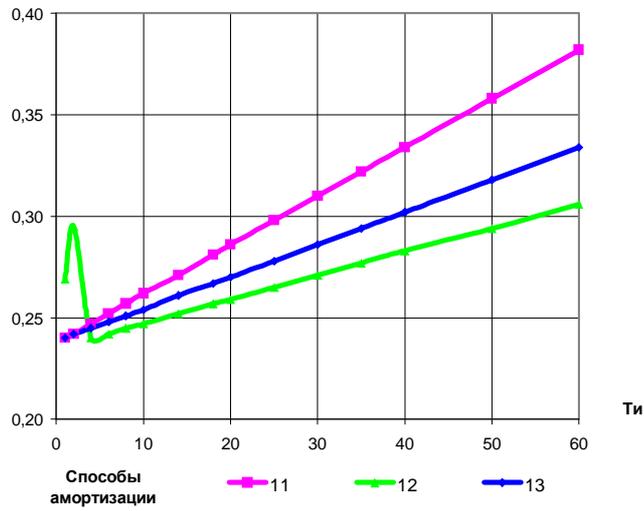


Рис. 4.5 - Эффект амортизации по налогу на прибыль

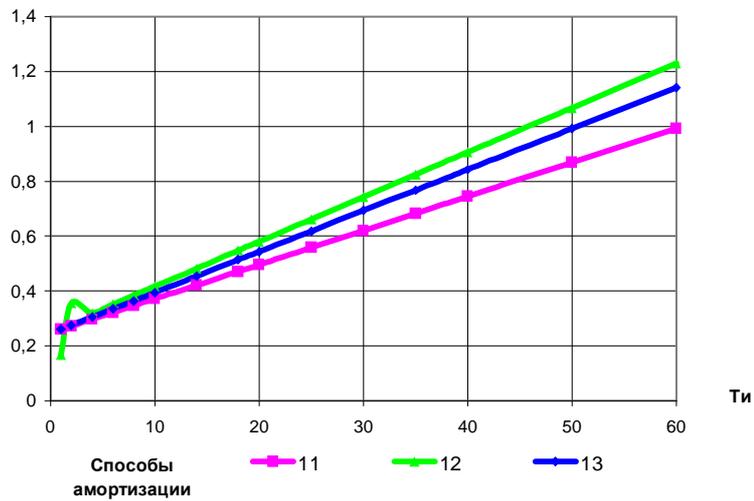


Рис. 4.6 - Совокупный эффект амортизации

Однако такой формально обоснованный выбор делается, исходя из предположения о бесконечно долгом функционировании корпорации; при этом не учитывается возможность прекращения деятельности корпорации до истечения срока использования объекта. Это особенно актуально для объектов с длительными сроками использования (свыше 10 лет). При ликвидации корпорации до окончания срока использования объекта планируемый в соответствии с (4.52) эффект не будет получен полностью, в связи с чем выбор амортизационной налоговой стратегии должен основываться на анализе ежегодных экономических эффектов (4.50). В этом случае необходимо исследовать комплексный эффект экономической и налоговой амортизации.

Совокупный ежегодный экономический эффект в соответствии с (4.50) определяется выражением

$$\mathcal{E}_i = \mathcal{E}_{1i} + \mathcal{E}_{2i} = S_i^{(1)} n_F (1 - n_p) + p_{(2)i}^F n_p + n_p.$$

Поскольку в современной налоговой системе $n_F < n_p$ и $n_F < 1, n_p < 1$, то $n_F(1 - n_p) \ll n_p$; следовательно, наибольший вклад в совокупный ежегодный эффект вносит слагаемое $p_{(2)i}^F n_p$, определяемое выбранным способом налоговой амортизации. Выше было показано, что нелинейный способ налоговой амортизации обеспечивает большее значение нормы амортизации в начальный период функционирования объекта вплоть до месяца \tilde{t}_{12}^m . Данный период охватывает от 40% (при малых T_u) до 35% (при больших T_u) срока использования объекта.

Таким образом, для объектов основных средств с длительными сроками использования рациональным является выбор нелинейного способа налоговой амортизации. Окончательный выбор амортизационной налоговой стратегии для групп основных средств, имеющих значительные сроки использования, осуществляется на основе сопоставления совокупного эффекта (4.51), накопленного в течение начального периода функционирования, и эффекта, аккумулированного в последующий период, при различных способах налоговой амортизации.

Синтез амортизационной налоговой стратегии. Формирование амортизационной стратегии в соответствии с предложенной методикой проведено для корпорации Ульяновского авиационно-промышленного комплекса ЗАО «Авиастар-СП», средний срок использования основных средств которого равен 30 годам. Корпорация применяет линейный способ амортизации, и действующая средняя норма амортизации составляет 0,033. Корпорация считает допустимым значение нормы амортизации $p_{дон}^F=0,1$. В этом случае ограничение (4.68) выполняется для линейного способа и способа амортизации по сумме чисел лет срока использования.

Допустимая точность λ способа уменьшаемого остатка, то есть доля недоамортизированной стоимости к моменту окончания срока использования, принята равной 0,04. Коэффициент K способа уменьшаемого остатка исходя из условия (4.70) должен быть равен 3.

На рис. 4.7 приведены экономические эффекты за установленный корпорацией период использования для различных способов экономической амортизации. В соответствии с критерием (4.52) оптимальным является способ уменьшаемого остатка, применение которого позволит получить совокупный эффект, составляющий 0,71, то есть 71% балансовой стоимости объектов основных средств.

На рис. 4.8 показаны графики ежегодных совокупных эффектов при различных комбинациях способов экономической и налоговой амортизации. Анализ графиков приводит к выводу о том, что способ уменьшаемого остатка экономической амортизации обеспечивает также максимальный ежегодный эффект в течение всего срока использования, причем в начальный период функционирования (вплоть до 11-го года) наибольший ежегодный эффект достигается при выборе нелинейного способа налоговой амортизации, а в последующий период – линейного способа налоговой амортизации. Совокупный экономический эффект, аккумулированный к 11-му году эксплуатации, составит 0,23 (или 31% эффекта за весь период эксплуатации)

при линейном способе налоговой амортизации и 0,269 (36% эффекта за весь период эксплуатации) – при нелинейном способе.

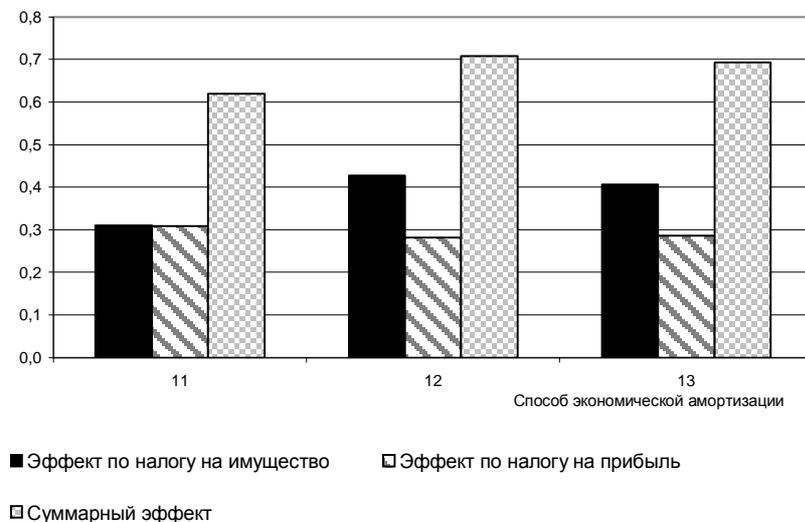


Рис. 4.7 - Эффект амортизации за срок использования ($T_i=30$ лет)

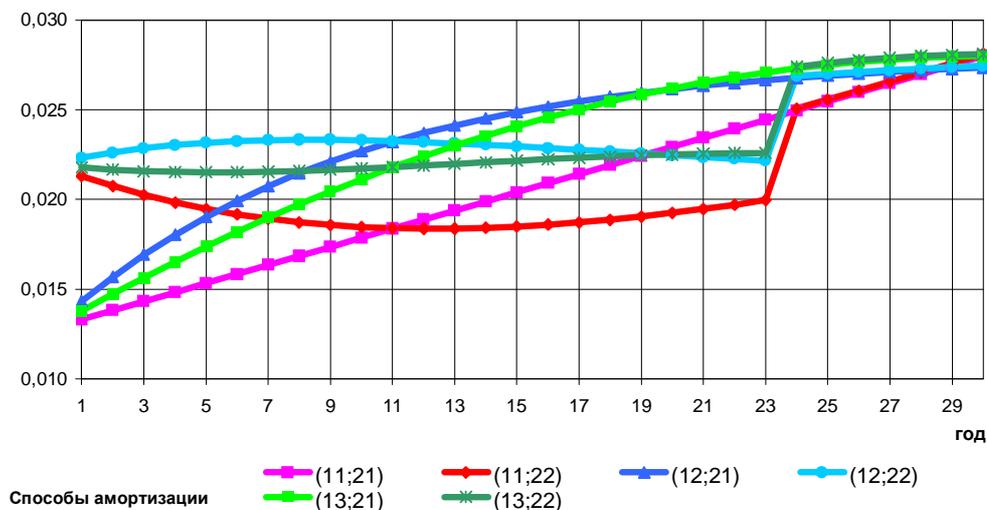


Рис. 4.8 - Суммарный годовой эффект амортизации

Таким образом, в рассматриваемой ситуации формирования амортизационной налоговой стратегии основных средств с длительными сроками использования оптимальным является применение способа уменьшаемого остатка экономической амортизации в комбинации с нелинейным способом налоговой амортизации.

Принципы управления основным капиталом корпорации.

Современный порядок амортизации основных фондов позволяет существенно расширить диапазон допустимых инструментов налогового планирования. В 2002 году произошло дальнейшее разграничение экономического и налогового аспектов амортизации, выразившееся в появлении специфических способов амортизации при определении облагаемой прибыли; в то же время суммы экономической амортизации, начисленные соответствующими способами, подлежат учету при определении облагаемой базы по налогу на имущество. В связи с этим инструментарий налогового планирования обогащен такими средствами, как набор параметров экономической амортизации, вариативность методик налоговой амортизации, оптимизация комплекса экономической и налоговой амортизационной программы по критерию экономии налоговых платежей. Совокупность этих инструментов налогового планирования образует амортизационную налоговую стратегию.

Предлагается следующий *порядок* формирования амортизационной налоговой стратегии корпорации:

1. Определяется срок использования объекта, исходя из тенденции увеличения совокупного эффекта с ростом срока использования, а также учитывая необходимость ускорения обновления фондовой базы корпорации.

2. Осуществляется выбор способа экономической амортизации по критерию совокупного эффекта за срок использования объекта.

3. Для выбранного способа экономической амортизации, исходя из критерия ежегодного экономического эффекта, формируется комплекс экономического и налогового способов амортизации.

Применение предложенного подхода в практике налогового планирования организации позволяет оперативно решить задачу выбора оптимальной амортизации для каждого объекта основных средств и оценить ее эффективность с точки зрения минимизации налоговых платежей. Оптимальная амортизация предусматривает полное возмещение стоимости объекта основных средств в процессе амортизации, вследствие чего эффекты,

фигурирующие в роли критериев, формируют дополнительные выгоды от использования основных средств корпорации.

Анализ эффективности различных способов экономической и налоговой амортизации позволил выявить следующие *закономерности*, актуальные при разработке амортизационной налоговой стратегии корпорации.

1. Оптимизация параметров амортизации обеспечивает экономический эффект, сопоставимый со стоимостью объекта основных средств, а при длительных сроках использования превышающий эту стоимость.

2. Оптимальным с точки зрения совокупного эффекта за весь период использования является способ уменьшаемого остатка экономической амортизации; достаточно высокий эффект обеспечивает также способ амортизации по сумме чисел лет срока использования.

3. При формировании амортизационной налоговой стратегии целесообразно использовать дифференцированный подход к объектам с малыми (до 10 лет) и значительными (свыше 10 лет) сроками использования. В первом случае критерием эффективности является совокупный налоговый эффект за весь период использования; во втором случае необходимо соотносить временной горизонт планирования с вероятным периодом дальнейшего функционирования корпорации и, выбирая амортизационную налоговую стратегию, исходить из ежегодного эффекта в рамках этого периода.

4.4. Механизмы управления оборотным капиталом корпорации

Корпорации в сферах производства и обращения. Корпорации, интегрирующие в своем составе секторы производства и продаж, вовлекаются тем самым в сферу обращения. Стратегии развития таких корпораций должны основываться на согласовании экономических интересов указанных секторов при движении их оборотного капитала в виде товарных и финансовых потоков.

Структурная схема корпоративной системы, охватывающей процессы производства и реализации товаров на комиссионной основе, представлена на рис. 4.9. Рассмотрим корпоративные отношения в рамках подсистемы «комитент-комиссионер». По договору комиссии [68] комитент поручает комиссионеру продать или купить товар. Товары, поступившие к комиссионеру от поставщиков (подсистема «сектор производства»), являются собственностью комитента. Право собственности на товары в момент продажи переходит от комитента к покупателю. Суммы выручки от продажи товара комиссионер передает комитенту. Комиссионер несет расходы на доставку товара в виде платы поставщикам, на оплату аренды торговых площадей у арендодателя (подсистема эксплуатации торговых площадей) и получает от комитента вознаграждение за оказание ему услуг по продаже товара. Вознаграждение может быть установлено в договоре как фиксированная сумма, процент от стоимости проданного товара или разница в ценах.

Комиссионер может получить свое вознаграждение одним из следующих способов: путем явного получения суммы комиссионного вознаграждения от комитента; путем удержания причитающегося вознаграждения из всех сумм, поступивших к нему за счет комитента.

Рассмотрим механизм функционирования корпорации «комитент-комиссионер» с позиций теории активных систем [44]. Система корпорации включает в себя ряд элементов, организационно оформленных в виде дочерних (зависимых) обществ (АЭ), и головную организацию – центр системы. Целевая функция центра – корпоративного менеджмента – направлена на максимизацию

эффекта, получаемого в виде дохода от участия в деятельности дочерних (зависимых) организаций. Целевая функция АЭ – элементов корпорации – заключается в максимизации остающейся в их распоряжении прибыли. Следовательно, увеличение прибыли АЭ, направляемой центру, приводит к снижению целевой функции соответствующего АЭ.

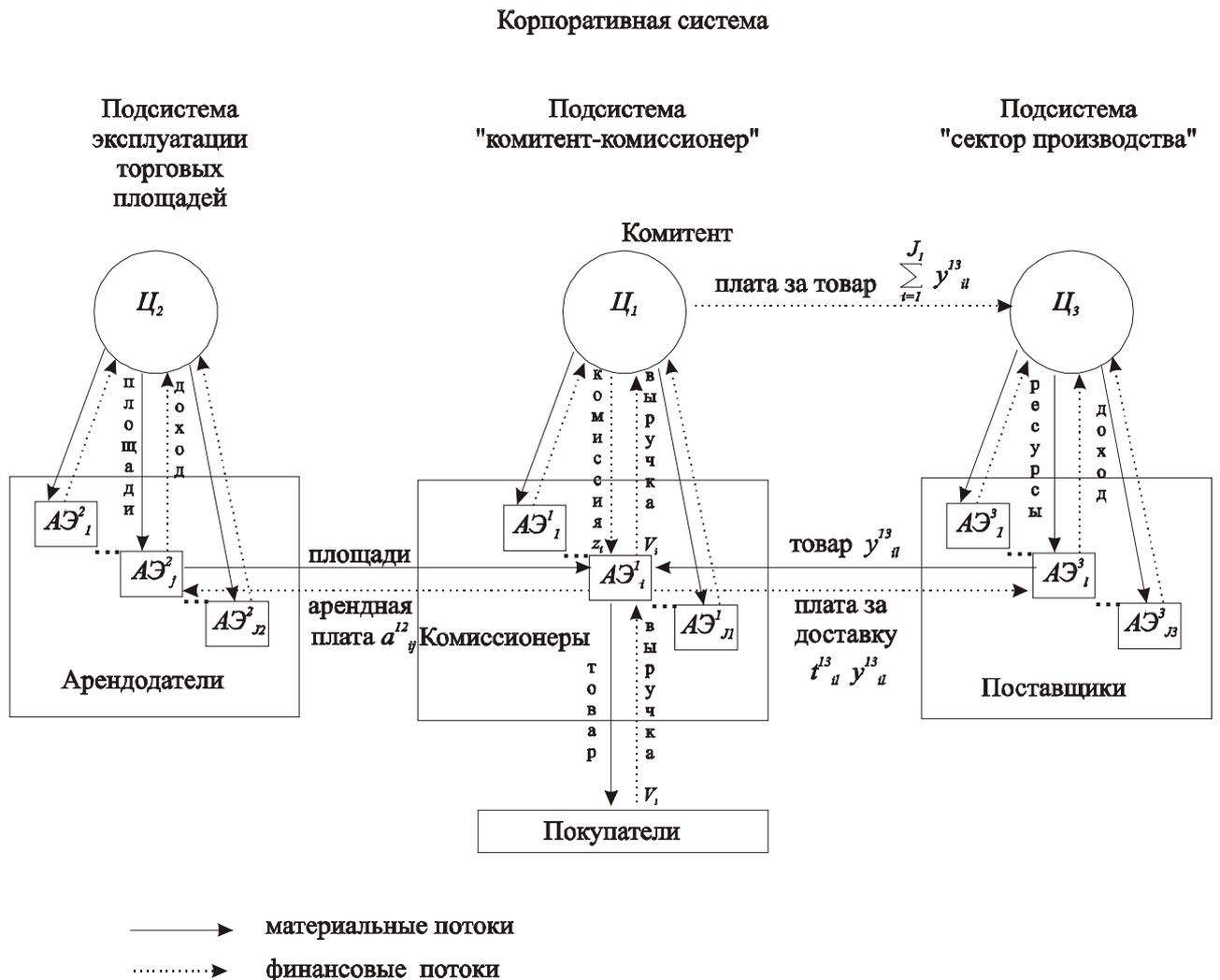


Рис. 4.9 - Модель корпоративной системы в сферах производства и обращения

Решением проблемы взаимодействий между центром и АЭ является множество Парето-оптимальных сочетаний экономических показателей элементов системы, при которых критерии оптимальности каждого АЭ и центра нельзя улучшить, не ухудшив значений критериев оптимальности других субъектов взаимодействия. В ряде случаев возможно сужение множества Парето с выделением ядра – множества таких вариантов сочетаний

экономических показателей АЭ, в реализации которых заинтересованы все АЭ и центр; однако в системе с противоречивыми интересами выделение ядра невозможно. Единственность решения задачи координации интересов АЭ, то есть определение равновесной программы управления, можно обеспечить на основе конкретизации стратегий АЭ, например, путём максимизации гарантированного результата, максимизации суммарного экономического эффекта (прибыли) системы [135].

Модель согласования интересов комитента и комиссионера.

Рассматривается вертикальное взаимодействие центра C_I (комитента) с комиссионерами $AЭ_i, i=1,2,\dots,J_I$, которые передают центру выручку от продажи товаров V_i и получают комиссионное вознаграждение z_i .

Сформируем целевые функции АЭ и центра. Критерии эффективности АЭ выражают их чистую прибыль – разность между полученным комиссионным вознаграждением и расходами на оплату труда работников (с учетом единого социального налога), аренду торговых площадей, транспортировку товаров; также вычитаются налог на добавленную стоимость (НДС), налог на прибыль. Чистая прибыль комиссионера определяется следующим образом:

$$R_i = \{z_i - q_i - t_i(y_i - y_{0i}) - (1 + n_E)x_i - n_V[z_i - q_i - t_i(y_i - y_{0i})]\}(1 - n_P), \quad (4.71)$$

где для i -го АЭ введены обозначения: y_i – заказ товара на текущий период (в закупочных ценах); y_{0i} – остаток товара на начало периода; z_i – комиссионное вознаграждение; q_i – арендная плата за период; t_i – доля транспортно-заготовительных расходов от закупочной стоимости товара; x_i – фонд оплаты труда; V_i – выручка за текущий период (в закупочных ценах); n_V – ставка НДС; n_E – ставка единого социального налога; n_P – ставка налога на прибыль.

Преобразовав (4.71), получим критерий АЭ в общем виде:

$$R_i = k_z z_i - k_q q_i - k_t t_i (y_i - y_{0i}) - k_x x_i, \quad (4.72)$$

где k_z, k_q, k_t, k_x – коэффициенты, показывающие долю соответствующих доходов (расходов), фактически полученных (возникших) с учетом уплаты налогов:

$$k_z = k_q = k_t = (1 - n_V)(1 - n_P), \quad k_x = (1 + n_E)(1 - n_P).$$

Критерий центра представляет собой чистую прибыль – разность между выручкой (с наценкой), полученной от комиссионера, и выплаченным ему комиссионным вознаграждением, а также расходами на закупку товаров, на оплату процентов по кредитам на остаток товаров; также вычитаются НДС, налог на имущество, налог на прибыль. Чистая прибыль комитента определяется выражением

$$R_0 = \left\{ (I+s) \sum_{i=1}^{J_1} V_i - \sum_{i=1}^{J_1} (y_i - y_{0i}) - \sum_{i=1}^{J_1} z_i - c \sum_{i=1}^{J_1} \frac{y_i + y_{0i} - V_i}{2} - n_F \sum_{i=1}^{J_1} \frac{y_i + y_{0i} - V_i}{2} - C_F - n_V \left[(I+s) \sum_{i=1}^{J_1} V_i - \sum_{i=1}^{J_1} (y_i - y_{0i}) - \sum_{i=1}^{J_1} z_i \right] \right\} (I - n_p), \quad (4.73)$$

где C_F – условно постоянные расходы центра (все расходы, кроме зависящих от товарооборота); n_F – ставка налога на имущество; s – наценка на закупочную цену товара (в долях закупочной цены); c – ставка процента по кредиту на закупку товаров (исходя из среднего за период товарного остатка).

После преобразования критерий центра имеет вид

$$R_0 = k_{V0} \sum_{i=1}^{J_1} V_i - k_y \sum_{i=1}^{J_1} y_i - k_{y0} \sum_{i=1}^{J_1} y_{0i} - k_{z0} \sum_{i=1}^{J_1} z_i - k_F C_F, \quad (4.74)$$

где k_{V0} , k_y , k_{y0} , k_{z0} , k_F – коэффициенты, показывающие долю соответствующих доходов и расходов, фактически возникших с учетом уплаты налогов:

$$k_{V0} = \left[(I - n_V)(I + s) + \frac{n_F + c}{2} \right] (I - n_p), \quad k_y = \left[I - n_V + \frac{n_F + c}{2} \right] (I + n_p),$$

$$k_{y0} = \left[n_V - I - \frac{n_F + c}{2} \right] (I - n_p), \quad k_{z0} = (I - n_V)(I - n_p), \quad k_F = I - n_p.$$

Очевидно, что критерий центра аддитивен, так как может быть представлен в виде суммы экономических эффектов, получаемых от i -го ($i=1, 2, \dots, J_1$) комиссионера (при усредненном распределении постоянных расходов):

$$R_{0i} = k_{V0} V_i - k_y y_i - k_{y0} y_{0i} - k_{z0} z_i - k_F \frac{C_F}{J_1}. \quad (4.75)$$

Учитывая это обстоятельство, условие согласования интересов в системе «комитент-комиссионер» можно записать в виде

$$R_i + R_{oi} \rightarrow \max, \quad (4.76)$$

$$R_i + R_{oi} > 0. \quad (4.77)$$

Условия (4.76), (4.77) интерпретируются следующим образом: интересы центра и АЭ являются согласованными, если сумма чистой прибыли центра и комиссионера (то есть совокупная прибыль системы) максимальна, причем положительна; последнее условие означает, что если $R_i < 0$ или $R_{oi} < 0$, то есть центр или АЭ несут убыток, однако система в целом получает прибыль, то возможно перераспределение эффекта между прибыльным и убыточным участниками взаимодействия путем регулирования размера комиссионного вознаграждения.

Если в системе «комитент-комиссионер» не предусмотрено перераспределение совокупного эффекта, то условия согласования интересов записываются в следующем виде:

$$R_i \rightarrow \max, R_{oi} \rightarrow \max, \quad (4.78)$$

$$R_i > 0, R_{oi} > 0, \quad (4.79)$$

В этом случае комиссионное вознаграждение должно устанавливаться таким образом, чтобы максимизировать целевые функции как центра, так и АЭ, причем целевые функции должны принимать положительные значения, обеспечивая прибыльность функционирования.

В обоих случаях выполнение (невыполнение) условий (4.77), (4.79) позволяет сделать вывод о согласованности (несогласованности) существующего в системе механизма стимулирования; на основе условий (4.76), (4.78) при соблюдении условий (4.77), (4.79) можно синтезировать оптимальный механизм стимулирования. Таким образом, соотношения (4.77), (4.79) являются необходимыми условиями согласования интересов в системе «комитент-комиссионер», а условия (4.76)-(4.79) – необходимыми и достаточными условиями.

Согласование основывается на варьировании размера комиссионного вознаграждения. Рассмотрим линейный механизм стимулирования:

$$z_i = \gamma V_i, \quad (4.80)$$

при котором комиссионное вознаграждение пропорционально объему продаж товара; γ - постоянный коэффициент, определяющий долю вознаграждения АЭ от объема продаж.

Для конкретизации критериев необходимо определить зависимость объема продаж комиссионера от величины заявленной потребности товара за период. Для этого применяется метод аппроксимации статистических данных. В результате получена функция следующего вида:

$$V_i = \alpha_i \ln y_i + \beta_i, \quad (4.81)$$

где α_i, β_i – коэффициенты, определяемые статистически для i -го АЭ. Функция (4.81) выражает постепенное снижение темпа роста объема продаж с увеличением объема заказа товара, то есть является следствием общеэкономического принципа падения предельной эффективности.

Подставив соотношения (4.80), (4.81) в целевые функции (4.72), (4.75) и полагая постоянными параметры $y_{0i}, q_i, t_i, x_i, C_F$, непосредственно не зависящие от товарооборота, получим следующие выражения для критериев:

$$R_i = k_z \gamma \alpha_i \ln y_i - k_t t_i y_i + h_i, \quad (4.82)$$

$$R_{0i} = (k_{V0} - k_{z0} \gamma) \alpha_i \ln y_i - k_y y_i + h_{0i}, \quad (4.83)$$

где $h_i = k_z g b_i - k_t t_i y_{0i} + k_x x_i - k_q q_i$, $h_{0i} = (k_{V0} - k_{z0} g) b_i - k_{y0} y_{0i} - k_F \frac{C_F}{J_1}$.

Соотношения (4.82), (4.83) являются основой решения двух проблем:

1. Проблема анализа согласованности существующего в корпоративной системе механизма стимулирования; при этом для конкретного значения γ определяются интервалы изменения объема заказа товара y , в пределах которых выполняется условие согласованности функционирования (4.77), (4.79).

2. Проблема синтеза согласованного механизма стимулирования, то есть определение значения γ , обеспечивающего выполнение условий согласования интересов АЭ и центра (4.76)-(4.79).

Синтез механизма согласования. Согласование механизма стимулирования проведено для корпорации «Авто-Мото-Вело» (г. Самара), занимающейся продажей автомобильных запасных частей. Корпорация характеризуется следующими значениями экономических показателей: сумма условно-постоянных расходов $C_F=300$ тыс. руб.; число комиссионеров в корпорации $J_I=5$; доля торговой наценки (от закупочной цены товара) $s=0,4$; квартальная ставка кредита $c=0,02$. Рассматривается согласование экономических интересов комитента и комиссионера, имеющего следующие экономические показатели: квартальный фонд оплаты труда $x=42$ тыс. руб.; арендная плата за торговые площади $q=33$ тыс. руб. (за квартал); остаток товара на начало периода $y_0=450$ тыс. руб.; доля транспортных расходов (от закупочной цены товара) $t=0,02$; коэффициенты в функции объема продаж $\alpha=10^6$, $\beta=-1,3*10^6$. Налоговая система характеризуется следующими налоговыми ставками: ставка НДС $n_V=0,2$; ставка единого социального налога $n_E=0,356$; ставка налога на прибыль $n_P=0,24$; ставка налога на имущество $n_F=0,005$ (за квартал).

На основе соотношений (4.80), (4.81) для различных размеров комиссионного вознаграждения γ (0,2; 0,25; 0,3) построены графики изменения целевых функций центра и АЭ, а также суммарной целевой функции корпорации, приведенные на рис. 4.10-4.11.

Анализ механизма стимулирования приводит к следующим выводам:

1. При малых значениях комиссионного вознаграждения $\gamma=0,2$ критерий центра возрастает и положителен в широком диапазоне изменения объема заказа (при $y>1600$ тыс. руб.), то есть центр заинтересован в увеличении объема заказа товара. Критерий АЭ положителен в узком диапазоне изменения объема заказа (при 1300 тыс. руб. $<y<3700$ тыс. руб.), достигает максимума, а затем

убывает, отражая отсутствие заинтересованности АЭ в дальнейшем увеличении объема заказа.

2. При больших значениях комиссионного вознаграждения $\gamma=0,3$ критерий центра отрицателен при любых объемах заказа, следовательно, комиссионная продажа в этом случае убыточна для комитента. Критерий АЭ положителен в широком диапазоне изменения объема заказа (при 900 тыс. руб. $< y < 12500$ тыс. руб.), достигает максимума, а затем убывает; в результате заинтересованность комиссионера в расширении продаж постепенно снижается.

3. Суммарный критерий корпорации принимает положительные значения в диапазоне 1600 тыс. руб. $< y < 10000$ тыс. руб. независимо от размера комиссионного вознаграждения. Однако максимальное значение критерия системы снижается с ростом доли комиссионного вознаграждения: при $\gamma=0,2$ совокупная прибыль $R+R_0$ составляет 81 тыс. руб., а при $\gamma=0,30$ уменьшается до 79 тыс. руб.

Оценка эффективности механизма стимулирования также зависит от того, предусматривает ли этот механизм перераспределение эффекта между центром и АЭ. В случае если в системе «комитент-комиссионер» не предполагается перераспределение эффекта, то согласованным в достаточно широком диапазоне может считаться только механизм, функционирование которого проиллюстрировано на рис. 4.11.

В этом случае согласованные значения заказов товаров заключены в диапазоне между минимальным значением $y_{min}=2700$ тыс. руб., определяемым интересами центра, и максимальным значением $y_{max}=8300$ тыс. руб., обусловленным интересами АЭ.

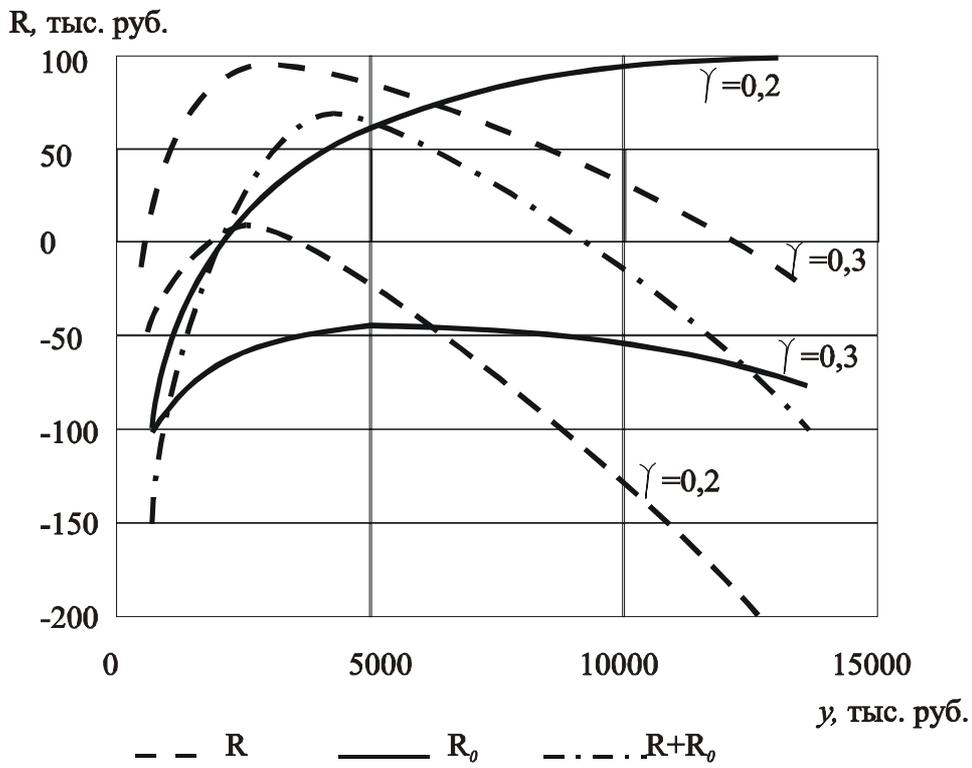


Рис. 4.10 – Изменение критериев (комиссионное вознаграждение 20%, 30%)

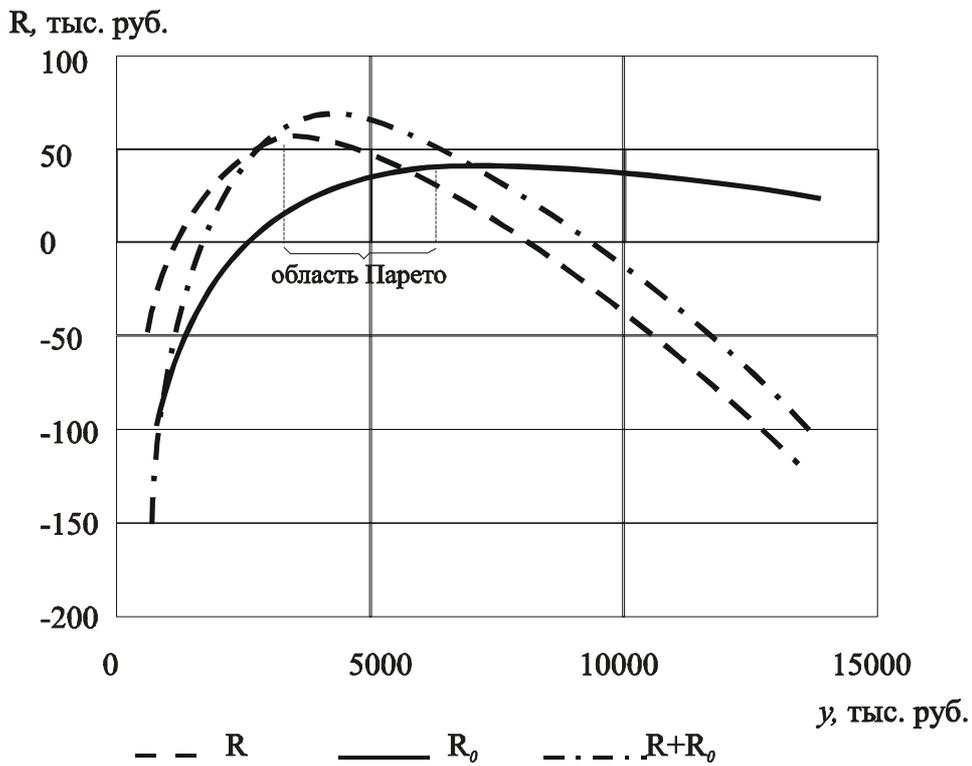


Рис. 4.11 – Изменение критериев (комиссионное вознаграждение 25%)

Область Парето-оптимальных значений параметра y принадлежит более узкому диапазону: от минимального значения $y^*_{min}=4000$ тыс. руб., после которого уменьшается критерий АЭ, до максимального значения $y^*_{max}=8000$ тыс. руб., после которого снижается критерий центра. Область Парето (рис. 4.11) характерна тем, что при изменении объема заказа в этой области обязательно увеличивается прибыль одного участника взаимодействия и уменьшается прибыль другого участника.

В целом анализ механизма стимулирования в корпорации «комитент-комиссионер» показывает, что центр, увеличивая долю комиссионного вознаграждения, уменьшает совокупную прибыль системы в связи с особенностями налоговой системы, при которой более тяжелое налоговое бремя несет комиссионер. С другой стороны, манипулируя долей комиссионного вознаграждения, центр может воздействовать на диапазон области согласованных значений ($y_{max}-y_{min}$). Расширение диапазона согласованных значений объема заказа позволяет предусмотреть изменения параметров рыночной среды и налоговой системы, которые оказывают влияние на финансовые результаты торговли. В частности, в случаях дефицита товара или затоваривания складов вследствие снижения спроса комитент или комиссионер в системе, имеющей узкий диапазон согласованных значений объема заказа, могут оказаться в зоне убыточности торговли. Кроме того, поскольку оптимальное значение объема заказа товара (максимизирующее прибыль системы и ее элементов) принадлежит диапазону согласованных значений объема заказа, то вероятность получить большую прибыль растет с расширением этого диапазона.

4.5. Синтез организационных структур корпораций

Образование интегрированных структур в Самарской области началось с 1995 года, когда слиянию промышленного и банковского капитала активно способствовало Главное управление Центрального банка России (ГУ ЦБ), которое рекомендовало крупным промышленным структурам региона войти в состав акционеров фактически действующих финансовых институтов. Так, крупные предприятия нефтехимического комплекса стали акционерами банка «Солидарность», тем самым рекомендации ГУ ЦБ относительно интеграции промышленных предприятий в банковские структуры заложили прочный фундамент банковской системы.

Действующий по состоянию на 1 января 2005 года вариант организационной структуры банка «Солидарность» (г. Самара) в укрупненном виде представлен на рис. 4.12. Организационная структура банка относится к линейно-штабным структурам. Рассмотрим состав управлений и служб банка и их функции.

Служба финансового мониторинга была образована с введением в действие федерального закона № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем». Служба призвана осуществлять контроль банковскими операциями в соответствии с требованиями настоящего закона. Для обеспечения надлежащего надзора служба состоит из двух отделов.

Служба внутреннего контроля осуществляет надзор за соблюдением требований Центрального банка РФ, а также за соответствием операции требованиям внутренних положений, закрепленных регламентом. Служба состоит из двух отделов – отдела аудита и отдела контроля.

Служба риск-менеджмента обеспечивает контроль над активными операциями банка и их соответствием утвержденным лимитным сеткам. Причиной появления службы стала потребность в создании систематизированной оценки рисков, которые несет банк по отношению к своим контрагентам.

Казначейство является неотъемлемой частью любого банка. Казначейство производит операции по регулированию размеров ликвидности банка путем размещения или привлечения любых конвертируемых валют. В состав казначейства входит финансовый отдел, состоящий из трех групп – группы дилинга, группы по распределению ресурсов и группы по учету векселей.

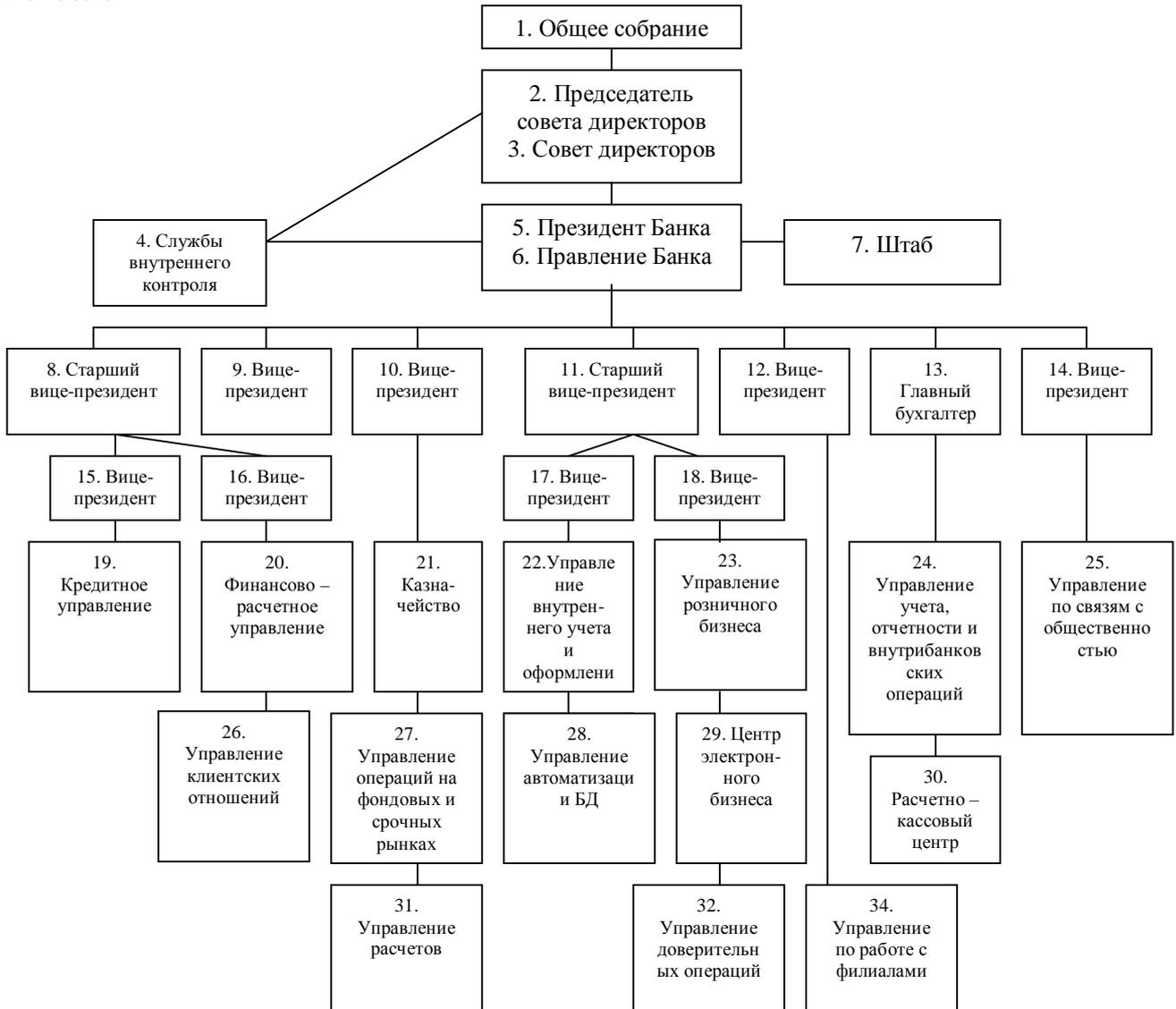


Рис. 4.12 – Организационная структура корпорации (коммерческого банка)

Управление расчетов обеспечивает непрерывную обработку приема и отправки платежей через внешние счета и систему корреспондентских счетов «лоро» и «ностро» в любых валютах. Управление состоит из двух отделов:

отдела рублевых расчетов и отдела международных расчетов и документарных операций.

Управление доверительных операций осуществляет управление средствами клиентов, проводя активные операции на фондовых и срочных рынках. В состав доверительного управления входит три отдела: отдел расчетов и осуществления сделок, отдел бухгалтерского учета и отчетности и отдел активных операций.

Управление экономического анализа и планирования производит анализ финансовой отчетности банков – контрагентов, расчет обязательных нормативов и др. В управление входит два отдела – отдел экономического анализа и управления рисками и отдел бюджетного планирования.

Кредитное управление является основным подразделением банка, производящим активные операции по кредитованию заемщиков. В составе кредитного управления выделяются два отдела и две группы – отдел методологии, анализа и отчетности, отдел кредитования юридических лиц, группа по работе с залогами, группа по сопровождению кредитных операций.

Управление операций на фондовых и срочных рынках производит операции на ведущих площадках России и зарубежья по покупке – продаже ценных бумаг. Работу управления обеспечивают два отдела: фондовый отдел и отдел анализа фондового и финансового рынков.

Управление клиентских отношений призвано укреплять клиентскую базу банка и способствовать ее росту. В состав управления входят отдел корпоративных клиентов и отдел клиентских продаж.

Финансово – расчетное управление было образовано для обслуживания крупнейших предприятий нефтегазового комплекса. В состав управления входит два отдела – отдел договорной дисциплины и отдел расчетов.

Управление розничного бизнеса создано в рамках стратегии банка по выходу на рынок ритейл – услуг. В состав управления входит четыре отдела: отдел по работе с физическими лицами, отдел кредитования юридических

лиц, отдел оформления банковских операций розничного бизнеса, отдел развития розничного бизнеса, группа скорингового кредитования.

Центр электронного бизнеса занимается вопросами внедрения в банке новых технологических продуктов в области пластиковых карт, электронных переводов и др. Центр состоит из трех отделов – отдела развития, отдела по работе с пластиковыми картами, отдела информационной и технической поддержки.

Управление внутреннего учета и оформления сделок осуществляет документирование и формирование бухгалтерских проводок по заключенным сделкам на финансовом, фондовом и срочном рынках в рублях и иностранной валюте. В состав управления входят четыре отдела: отдел внутреннего учета векселей, межбанковского кредитования, депозитов и депозитных сертификатов, отдел внутреннего учета операций с эмиссионными бумагами, отдел депозитарных операций, отдел внутреннего учета валютных операций, отдел эмиссии.

Управление автоматизации банковской деятельности обеспечивает техническую поддержку используемого программного обеспечения в банке, производит его разработку и оперативное обновление. В рамках управления функционирует четыре отдела и три рабочих группы: отдел вычислительных сетей и связей, отдел сопровождения, отдел разработки программных продуктов, отдел автоматизации розничного бизнеса, группа технического обеспечения, группа информационной безопасности, группа развития интернет-технологий.

Управление по связям с общественностью ответственно за взаимоотношения банка со средствами массовой информации, рекламные кампании. В управление входят: пресс – служба, отдел спецпроектов, отдел по рекламе.

Управление по работе с филиалами регулирует вопросы по взаимоотношению филиалов и центрального офиса.

Расчетно-кассовый центр включает в себя два операционных отдела, отдел денежного обращения и отдел кассовых операций, а также балансовую группу. Расчетно-кассовый центр осуществляет операции по поручению клиентов и планирует мероприятия по обеспечению контроля за ними.

Управление учета, отчетности и внутрибанковских операций осуществляет контроль, проверку произведенных банком операций на соответствие текущему российскому законодательству. В компетенцию управления входит также разработка методологии по формированию прибыли, расчет, группировка и классификация основных расходов, которые несет банк в результате своей деятельности.

Остальные службы ОАО КБ «Солидарность» носят вспомогательный характер и являются обслуживающими подразделениями выделенных управлений и администрации.

Организационная структура ОАО КБ «Солидарность» включает в себя 14 уровней иерархии: акционеры, председатель совета директоров, президент, старший вице – президент, вице – президент, вице – президент – начальник управления, начальник управления, заместитель начальника управления, заместитель начальника управления – начальник отдела, начальник отдела, заместитель начальника отдела, руководитель группы, ведущий экономист, экономист.

В организационной структуре ОАО КБ «Солидарность» преобладают вертикальные связи, что обусловлено линейно-функциональной организацией деятельности.

Рассмотрим особенности синтеза организационных структур на основе разработанного графоаналитического метода оптимизации применительно к проблеме формирования организационной структуры коммерческого банка «Солидарность». Расходы на содержание организационной структуры за 2004 год составили 449 млн. руб. (в том числе расходы на содержание аппарата управления составили 34%, а расходы на информационные связи и документооборот – 66%).

На 2005 г. запланировано сократить эти расходы до 364 млн. руб., то есть в задаче (3.38)-(3.47) определен параметр $C=364$.

На основе предложенного метода была сформирована организационная структура банка, представленная в графовом виде на рис. 4.13. Критерии эффективности реально действующей и оптимальной структур приведены в табл. 4.1.

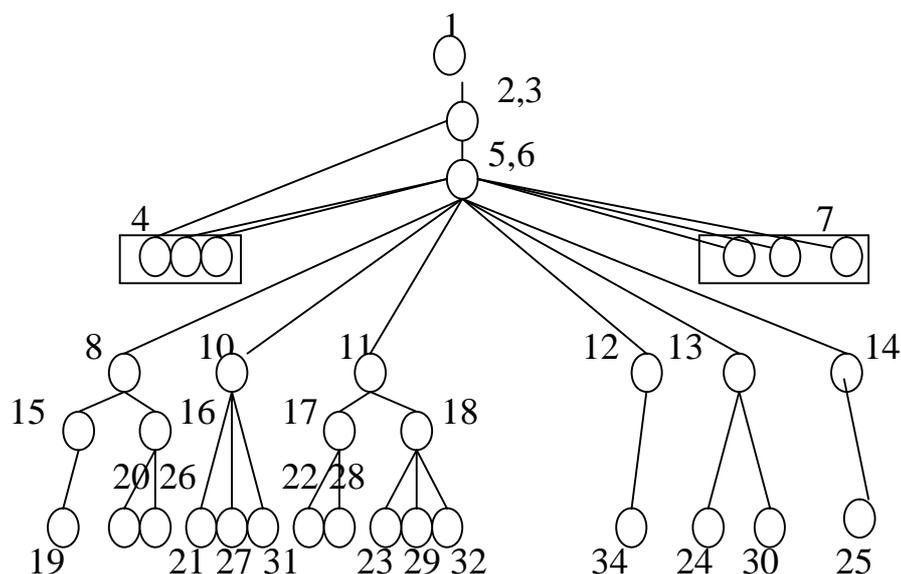


Рис. 4.13 – Оптимальная организационная структура корпорации

Таблица 4.1. Критерии эффективности организационной структуры

Критерии	Реальная структура	Оптимальная структура	ΔR_k
R_1	0	0,6	0,6
R_2	213,9	128,5	- 85,4
R_3	3,2	2,5	- 0,7
R_4	0,93	0,92	- 0,01

Предложенная оптимальная организационная структура обладает большей избыточностью связей, меньшей неравномерностью распределения связей, большей компактностью и практически равной степенью централизации по сравнению с существующей структурой. Годовой экономический эффект внедрения предлагаемой структуры составит 85 млн. руб. (19% уровня расходов в 2004 г.).

Выводы и результаты четвертой главы

В главе проведен анализ принципов осуществления взаимодействий организаций, интегрированных в корпорации, и разработана модель производственно-финансового процесса, конкретизирующая задачи горизонтального и вертикального внутрикорпоративного согласования интересов для управления финансово-хозяйственной деятельностью корпораций промышленного комплекса. Финансовый и производственный секторы корпорации представлены элементами трехуровневой системы, взаимосвязь между интересами которых формализована в виде вектора критериев. Сформулирована и решена задача выбора вектора управления корпоративной системой среди управляющих воздействий, оптимизирующих различные критерии эффективности функционирования системы с учетом ограничений на параметры состояния и вектор управления.

Осуществлен синтез управления корпоративной системой Ульяновского авиационно-промышленного комплекса на основе единых методологических подходов комплексного согласования экономических интересов участников взаимодействий, рассмотренных во второй главе, и методов многокритериального выбора, предложенных в третьей главе. Полученные результаты подтвердили эффективность методов аппроксимации множества Парето и последовательного сопоставления оптимальных значений критериев на графе Парето-оптимальных управлений при формировании управления корпоративной системой.

В рамках развития методологии согласованного многокритериального выбора сформированы согласованные механизмы управления основным и оборотным капиталом корпорации, проведен синтез организационных структур корпораций.

Рассмотрена проблема управления основным капиталом промышленной корпорации с позиций формирования амортизационной стратегии. Проанализированы особенности различных способов

амортизации. Разработаны практические рекомендации по выбору оптимальной амортизации, применение которых в практике налогового планирования корпорации позволяет оперативно решить задачу выбора оптимальной амортизации для каждого объекта основных средств и оценить ее эффективность с точки зрения минимизации налоговых платежей. Оптимальная амортизационная стратегия, сформированная для корпоративной системы Ульяновского авиационно-промышленного комплекса, предусматривает полное возмещение стоимости объекта основных средств в процессе амортизации, вследствие чего эффекты, фигурирующие в роли критериев, формируют дополнительные выгоды от использования основных средств корпорации.

Проблема согласованного управления оборотным капиталом корпорации сферы обращения рассмотрена применительно к корпоративной системе «комитент-комиссионер». На основе анализа механизмов согласования экономических интересов комитента и комиссионера получены условия согласования для линейного механизма стимулирования и определена область Парето-оптимальных стратегий системы.

Проведен анализ организационной структуры корпоративной системы банка «Солидарность», в результате которого обнаружено несовершенство построения внутрикорпоративных взаимодействий. Синтез оптимальной организационной структуры банка осуществлен на основе разработанного графоаналитического метода оптимизации, в результате чего предложена более экономичная структура с большей устойчивостью и меньшей неравномерностью распределения связей, большей компактностью и практически равной степенью централизации по сравнению с существующей структурой.

ГЛАВА 5. СОГЛАСОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ МЕЖКОРПОРАТИВНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

В главе рассматриваются финансовые аспекты межкорпоративных взаимодействий, отражающие результаты внутрикорпоративных и межкорпоративных оборотов в виде экономических эффектов, связанных с уплатой налогов. На основе анализа этих эффектов сформирована модель межкорпоративных взаимодействий, конкретизирующая общую задачу согласования экономических интересов при взаимодействиях корпораций, сформулированную выше, в первой главе.

На основе единого методологического подхода, сформированного во второй главе, синтезированы конкретные механизмы согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях, комплекс которых формирует общий эффект взаимодействий как критерий эффективности системы корпораций в целом. Проанализированы особенности функционирования системы корпораций в условиях практически значимых ограничений.

Практическая реализация предложенных механизмов представлена алгоритмом согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях, оформленным в виде программного комплекса для ЭВМ, с использованием которого решены прикладные проблемы интеграции авиатранспортных и авиастроительных корпораций.

5.1. Принципы и модель взаимодействий промышленных корпораций

Финансовые аспекты межкорпоративных взаимодействий. Процесс развития корпорации, например в рамках реструктуризации с выделением обособленных хозяйствующих субъектов (дочерних и зависимых обществ) и возникновением их взаимодействий, приводит к образованию систем организаций и корпораций. В результате наиболее существенные изменения

финансовых показателей происходят в связи с возникновением налогооблагаемой базы [129] при внутрикорпоративных и межкорпоративных оборотах, то есть при передаче ценностей между элементами системы корпораций и организаций.

Хозяйственные операции, связанные с реализацией и иной передачей товарно-материальных ценностей между организациями – элементами системы, облагаются налогом на добавленную стоимость (НДС) и налогом на прибыль в общеустановленном порядке за исключением вложений в уставный капитал дочернего (зависимого) общества. Не облагаются налогом на прибыль средства, передаваемые дочерним обществом головной организации, и средства, передаваемые головной организацией дочернему обществу, если в течение 1 года это имущество не передается третьим лицам.

Организации могут выбирать один из двух методов уплаты налогов: кассовый метод, при котором налоговая база включает в себя только оплаченную часть объема реализации; метод начислений, при котором объектом налогообложения является весь объем отгруженной продукции.

Кассовый метод уплаты налога на прибыль могут применять организации, у которых объем реализации в среднем за предыдущие 4 квартала не превысил 1 млн. руб. В случае использования кассового метода уплаты НДС и налога на прибыль в налоговую базу не включаются суммы дебиторской задолженности покупателей и заказчиков. Кроме того, не подлежат исключению из налоговой базы суммы НДС по приобретенным, но не оплаченным ценностям, соответствующим кредиторской задолженности перед поставщиками.

Еще одна особенность функционирования финансового механизма системы заключается в порядке распределения прибыли: чистая прибыль, полученная элементом системы (дочерним или зависимым обществом), распределяется на выплату дивидендов собственникам, причем из суммы дивидендов удерживается налог на доходы от долевого участия в других организациях.

Рассмотрим *эффективность системы корпораций (организаций) в связи с уплатой налога на прибыль*. Предполагая долю прибыли продаж Π в себестоимости C реализованных ценностей, то есть рентабельность R^c , постоянной для всех элементов системы

$$R^c = \frac{\Pi}{C} = \frac{\Pi_n}{C_n} = const,$$

можно получить выражение для налоговой базы (НБ) НДС системы:

$$НБ = \sum_{n=1}^N (C_n + \Pi_n - S_n) = (1 + R^c) \sum_{n=1}^N C_n - \sum_{n=1}^N S_n,$$

где C_n, Π_n – себестоимость реализованной продукции и прибыль продаж n -го элемента; S_n – себестоимость использованных n -м элементом материальных ресурсов; N – число элементов системы.

Для сопоставимого монопредприятия налоговая база равна

$$НБ = \sum_{n=1}^N C_n + \Pi - S_0 = (1 + R^c) \sum_{n=1}^N C_n - S_0,$$

где C_n, Π – себестоимость продукции, выпущенной подразделением, соответствующим n -му элементу, и прибыль продаж конечной продукции; S_0 – себестоимость использованных материальных ресурсов.

Поскольку $\sum_{n=1}^N S_n = S_0$, то сумма налоговой базы и, соответственно, НДС не зависят от реструктуризации монопредприятия в систему в случае, если налогообложение осуществляется по методу начислений.

Если налогообложение осуществляется по кассовому методу, то сумма НДС, подлежащая уплате группой, составляет:

$$НДС = \sum_{n=1}^N n_v (V_n - \tilde{r}_n) - \sum_{n=1}^N n_v \times (S_n - \tilde{R}_n) = n_v \left[\sum_{n=1}^N (V_n - S_n) - \sum_{n=1}^N (\tilde{r}_n - \tilde{R}_n) \right],$$

где V_n – выручка (без НДС), начисленная по факту отгрузки n -м элементом; n_v – ставка НДС; \tilde{r}_n, \tilde{R}_n – дебиторская задолженность покупателей и кредиторская задолженность поставщикам n -го элемента (без учета НДС):

$$\tilde{r}_n = \frac{r_n}{n_V + 1}, \tilde{R}_n = \frac{R_n}{n_V + 1},$$

r_n, R_n – изменения дебиторской задолженности покупателей и кредиторской задолженности поставщикам n -го элемента (включая НДС).

Аналогично для сопоставимого монопредприятия сумма НДС, подлежащая уплате, составляет

$$\text{НДС} = n_V \left((V - S_0) - (\tilde{r} - \tilde{R}) \right),$$

где \tilde{r}, \tilde{R} – дебиторская задолженность покупателей и кредиторская задолженность поставщикам сопоставимого монопредприятия, то есть показатели задолженности сторонним (не входящим в систему) контрагентам; V – выручка сопоставимого монопредприятия.

Поскольку, как было показано выше, величина добавленной стоимости по методу начислений не зависит от реструктуризации,

$$\sum_{n=1}^N (V_n - S_n) = V - S_0,$$

то эффект реструктуризации в связи с налогообложением НДС составит:

$$\mathcal{E}_{\text{НДС}} = n_V \left[\sum_{n=1}^N (\tilde{r}_n - \tilde{R}_n) - (\tilde{r} - \tilde{R}) \right] = \frac{n_V}{n_V + 1} \left[\sum_{n=1}^N (r_n - R_n) - (r - R) \right].$$

После преобразования выражение \square имеет вид

$$\mathcal{E}_{\text{НДС}} = \frac{n_V}{n_V + 1} \left[\sum_{n=1}^N r_{\text{BO}n} - \sum_{n=1}^N R_{\text{BO}n} \right], \quad (5.1)$$

где $r_{\text{BO}n}, R_{\text{BO}n}$ – дебиторская задолженность покупателей-элементов системы и кредиторская задолженность перед поставщиками-элементами системы, то есть показатели задолженности в связи с внутрикорпоративным и межкорпоративным оборотом.

Рассмотрим далее *эффективность системы в связи с уплатой налога на прибыль*. Прибыль продаж группы равна

$$\Pi = \sum_{n=1}^N (V_n - C_n) = R^c \sum_{n=1}^N C_n.$$

Чистая прибыль, то есть прибыль, остающаяся в распоряжении системы после уплаты налога на прибыль? составит:

$$\Pi_{\text{ч}} = (1 - n_p) R^c \sum_{n=1}^N C_n,$$

где n_p - ставка налога на прибыль.

Прибыль продаж и чистая прибыль сопоставимого монопредприятия равны

$$\Pi = V - \sum_{n=1}^N C_n = R^c \sum_{n=1}^N C_n, \quad \Pi_{\text{ч}} = (1 - n_p) R^c \sum_{n=1}^N C_n.$$

Таким образом, реструктуризация монопредприятия в систему не оказывает влияния на сумму прибыли² по методу начислений.

Если формирование дохода от реализации для целей налогообложения осуществляется по кассовому методу, то аналогично соотношениям, полученным выше, сумма эффекта реструктуризации в связи с налогообложением прибыли составит:

$$\mathcal{E}_{\text{НП}} = \frac{n_p}{n_v + 1} \left[\sum_{n=1}^N r_{\text{BO}n} - \sum_{n=1}^N R_{\text{BO}n} \right]. \quad (5.2)$$

Механизмы распределения прибыли в системе. Капитал системы представляет собой совокупность капиталов элементов системы. Структура капитала системы определяется удельным весом капитала n -го элемента системы в сумме капитала системы (исключая капитал метacentра):

$$\gamma_n = \frac{\delta_n K_n}{\sum_{n=1}^N K_n},$$

где K_n - размер капитала n -го элемента системы; δ_n - доля метacentра в капитале n -го элемента системы.

² Чистая прибыль повышается в связи с исключением из состава облагаемой прибыли доходов, образовавшихся при передаче имущества между дочерними обществами и головной организацией. Эффект по уплате налога на прибыль составляет:

$$R^c \sum_{n=1}^{N^*} C_{\text{BO}n}^{\text{ДО}},$$

где N^* - число дочерних обществ; $C_{\text{BO}n}^{\text{ДО}}$ - себестоимость продукции дочерних обществ, отгруженной головному предприятию. Однако такой эффект возникает лишь в случае, если имущество остается у получившей стороны не менее 1 года, что нехарактерно для текущей деятельности.

Показатель $\sum_{n=1}^N \gamma_n$ является коэффициентом пропорциональности в уравнении распределения чистой прибыли системы между метацентром и сторонними (не входящими в систему) собственниками. Величина $\left(1 - \sum_{n=1}^N \gamma_n\right)$ представляет собой удельный вес не принадлежащих метацентру долей капиталов элементов системы.

Чистая прибыль системы Π_q складывается из чистой прибыли собственно метацентра и дивидендов, полученных от элементов системы:

$$\Pi_q = \Pi_q^M + (1 - n'_p) \left(\sum_{n=1}^N \Pi_{qn}^M \right),$$

где n'_p – ставка налога на доходы от участия в деятельности дочерних (зависимых) обществ; Π_q^M – чистая прибыль метацентра; Π_{qn}^M – часть чистой прибыли n -го элемента системы, причитающаяся метацентру в соответствии с долей в его уставном капитале δ_n :

$$\delta_n = \frac{\gamma_n \sum_{n=1}^N K_n}{K_n}.$$

Доля принадлежащей метацентру суммы чистой прибыли n -го элемента системы в чистой прибыли системы составляет:

$$p_n^M = \frac{\Pi_{qn}^M}{\sum_{n=1}^N \Pi_{qn}^M} = \frac{\delta_n \Pi_{qn}^M}{\sum_{n=1}^N \Pi_{qn}^M} = \frac{\gamma_n \sum_{n=1}^N K_n}{\sum_{n=1}^N \Pi_{qn}^M} \Pi_{qn}^M = \frac{\gamma_n R_n^K}{R^K},$$

где $R_n^K = \frac{\Pi_{qn}^M}{K_n}$ – рентабельность капитала n -го элемента; $R^K = \frac{\sum_{n=1}^N \Pi_{qn}^M}{\sum_{n=1}^N K_n}$ –

рентабельность совокупного капитала системы.

В соответствии с этим часть чистой прибыли системы, причитающаяся метацентру от n -го элемента, равна

$$\Pi_{qn}^M = p_n^M \sum_{n=1}^N \Pi_{qn} = p_n^M \Pi_q^\Sigma,$$

где Π_q^Σ - чистая прибыль системы.

Чистая прибыль системы составляет:

$$\Pi_q = \Pi_q^M + (1 - n'_p) \Pi_q^\Sigma \left(\sum_{n=1}^N p_n^M \right).$$

С учетом предусмотренного налоговым законодательством механизма исключения двойного налогообложения, налог, удерживаемый из дохода собственников корпорации, составит:

$$n'_p \left[\Pi_q - (1 - n'_p) \Pi_q^\Sigma \left(\sum_{n=1}^N p_n^M \right) \right].$$

Поэтому дивиденды, распределяемые собственникам, равны

$$\Pi_q^c = (1 - n'_p) \left[\Pi_q^M + \Pi_q^\Sigma \left(\sum_{n=1}^N p_n^M \right) \right].$$

Чистая прибыль сопоставимого монопредприятия представляет собой сумму чистой прибыли системы и чистой прибыли метacentра $\Pi_q^{GO} + \Pi_q^\Sigma$. Следовательно, в этом случае чистый доход собственников равен

$$\Pi_q^c = (1 - n'_p) \left(\Pi_q^M + \Pi_q^\Sigma \right).$$

Поэтому эффект, связанный с распределением прибыли между метacentром и элементами системы после реструктуризации, то есть дивидендной политикой, определяется в виде

$$\mathcal{E}_D = \Pi_q^\Sigma \left(\sum_{n=1}^N p_n^M \right) - \Pi_q^\Sigma = \Pi_q^\Sigma \left[\frac{\sum_{n=1}^N \gamma_n R_n^K}{R^K} - 1 \right]. \quad (5.3)$$

Таким образом, совокупный эффект реструктуризации зависит от параметра $\sum_{n=1}^N p_n^M$, характеризующего корпоративную стратегию метacentра. В случае

полного участия метacentра в капиталах элементов системы $\sum_{n=1}^N p_n^M = 1$,

следовательно $\mathcal{E}_D = 0$. В случае отсутствия метacentра и, следовательно,

равенства нулю его доли в капиталах элементов системы $\sum_{n=1}^N p_n^M = 0$ из выражения (5.3) следует $\mathcal{E}_D = -\Pi_{\Sigma}^{\Sigma}$, то есть прибыль элементов системы полностью распределяется между ними.

Баланс денежных потоков корпорации (организации).

Важнейшими показателями, характеризующими процессы интеграции корпораций, являются параметры обменных операций, осуществляемых отдельными элементами корпораций на различных этапах как внутрикорпоративных, так и межкорпоративных взаимодействий, которые образуют множество экономических индикаторов взаимодействий.

В качестве базового соотношения для формирования критериев АЭ системы, центров подсистем (корпораций) и системы в целом (метацентра) используется уравнение баланса денежных потоков:

$$V_{ni} = V_{in} + V_n^L + V_n^F + V_n^I + V_n^G + V_n^R, \quad (5.4)$$

где V_{ni} - объём продаж продукции (работ, услуг) n -й организации, отгруженной i -й организации; V_{in} - расходы n -й организации на потребление продукта i -й организации; $V_n^L, V_n^F, V_n^G, V_n^R$ - текущие расходы n -й организации на оплату использованных трудовых (V_n^L) и фондовых (V_n^F) ресурсов, на оплату налогов (V_n^G), на платежи собственникам организации (V_n^R); V_n^I - инвестиционные расходы n -й организации.

Рассмотрим особенности формирования каждого типа расходов.

Объём продаж продукта n -й организации, отгруженного i -й организации, определяется в отпускных ценах продавца и является, в свою очередь, расходами i -й организации на приобретение продукта n -й организации, как показано на рис. 5.1. Расходы n -й организации на потребление продукта i -й организации являются объёмом продаж последней и определяются в отпускных ценах продавца.

В процессе взаимодействия между организациями возможен обмен не только материальными ресурсами, но и трудовыми и фондовыми ресурсами

(например, использование организацией на условиях совместительства персонала другой организации или аренда производственных мощностей, принадлежащих другой организации).

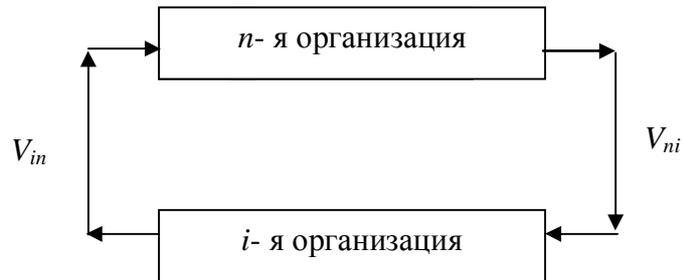


Рис. 5.1 – Схема взаимодействий организаций

В связи с этим, расходы на оплату использования трудовых и фондовых ресурсов представляются в виде суммы двух компонентов:

- расходы на оплату использования собственных ресурсов $P_n^L L_n, P_n^F F_n$, где P_n^L, P_n^F - внутренние средневзвешенные цены используемых организацией трудовых и фондовых ресурсов; при этом P_n^L интерпретируется как средняя заработная плата персонала, P_n^F - как средняя норма амортизации основных средств; L_n, F_n - количество используемых единиц трудовых ресурсов (численность персонала) и стоимость основных средств;

- расходы на оплату использования трудовых V_{in}^L и фондовых V_{in}^F ресурсов, привлеченных у i -й организации; в случае взаимодействия с кредитными организациями в эти расходы включаются суммы оплаты процентов за пользование кредитными ресурсами.

Таким образом, можно записать:

$$V_n^L = P_n^L L_n + V_{in}^L = P_n^L (L_n + L_{in}), \quad (5.5)$$

$$V_n^F = P_n^F F_n + V_{in}^F = P_n^F (F_n + F_{in}), \quad (5.6)$$

где L_{in}, F_{in} - объём трудовых и фондовых ресурсов, привлеченных у i -й организации.

Расходы на оплату государственных налогов формируются за счет следующих наиболее существенных выплат:

- единого социального налога, уплачиваемого по ставке n_E от расходов на оплату трудовых ресурсов $n_E V_n^L$;
- налога с оборота (на добавленную стоимость), уплачиваемого по ставке n_V от добавленной стоимости $n_V(V_{ni} - V_{in})$;
- налога на имущество, уплачиваемого по ставке n_F от стоимости основных фондов $n_F \frac{V_n^F}{P_n^F}$;
- налога на доходы (прибыль) организации, уплачиваемого по ставке n_P от суммы прибыли и определяемого следующим выражением:

$$(V_{ni} - V_{in} - V_n^L - V_n^F - n_E V_n^L - n_V(V_{ni} - V_{in}) - n_F F_n) n_P.$$

Таким образом, можно записать следующее выражение, определяющее расходы на оплату государственных налогов:

$$\begin{aligned} V_n^G = & [(1 - n_V)n_P + n_V] \cdot (V_{ni} - V_{in}) + (n_E - n_P - n_E n_P) \cdot (P_n^L L_n + V_{in}^L) + \\ & + n_F(1 - n_P) \cdot \frac{P_n^F F_n + V_{in}^F}{P_n^F} - n_P(P_n^F F_n + V_{in}^F) \end{aligned} \quad (5.7)$$

Инвестиционные расходы и расходы на выплаты собственникам в сумме, как правило, равны чистой прибыли организации (предполагая, что прибыль расходуется только на указанные цели):

$$V_n^I + V_n^R = V_{ni} - V_n^L - V_n^F - V_n^G - V_{in}.$$

Планирование распределения чистой прибыли между двумя направлениями - инвестированием и выплатой доходов собственникам - осуществляется организацией самостоятельно. Например, рассмотрим следующий механизм распределения:

$$\frac{V_n^I}{V_n^I + V_n^R} = \gamma, \quad (5.8)$$

где g - доля чистой прибыли (оставшейся после налогообложения), распределяемой в пользу организации, то есть направляемой на инвестиции; оставшаяся часть чистой прибыли $(1 - g)$ выплачивается собственникам.

Подставив механизм (5.8) в выражение (5.4), получим

$$V_n^I = \gamma \cdot (V_{ni} - V_n^L - V_n^F - V_n^G - V_{in}). \quad (5.9)$$

Это соотношение определяет сумму прибыли, направляемой на инвестирование в организацию.

Аналогично можно выразить сумму чистой прибыли, распределяемой собственникам:

$$V_n^R = (1 - \gamma) \cdot (V_{ni} - V_n^L - V_n^F - V_n^G - V_{in}). \quad (5.10)$$

Таким образом, сформированы зависимости основных экономических индикаторов взаимодействий организаций, позволяющие составить модель взаимодействий.

Модель межкорпоративных взаимодействий. С учетом рассмотренного выше уравнения баланса денежных потоков вводятся следующие обозначения для переменных состояния n -го АЭ и/или центра k -й корпоративной системы:

– расходы n -го АЭ на потребление продукта других i -х АЭ:

$$y_{n(1)}^k = \sum_{i=0}^{I_k} y_{i n(1)}^k = \sum_{i=0}^{I_k} V_{in}; \quad (5.11)$$

– объём продаж n -го АЭ другим i -м АЭ:

$$y_{n(2)}^k = \sum_{i=0}^{I_k} y_{ni(2)}^k = \sum_{i=0}^{I_k} V_{ni}; \quad (5.12)$$

– расходы n -го АЭ на оплату трудовых ресурсов $y_{n(3)}^k = V_n^L$;

– расходы n -го АЭ на оплату фондовых ресурсов $y_{n(4)}^k = V_n^F$;

– расходы n -го АЭ на оплату собственных трудовых $C_{n(3)}^k$ и фондовых ресурсов $C_{n(4)}^k$;

– соотношение, установленное n -м АЭ между суммой инвестируемой прибыли и суммой прибыли, направляемой собственникам $y_{n(5)}^k = \gamma_n \in [0, 1]$.

В этих обозначениях индексы принадлежат диапазонам

$$n \in [0, N_k], i \in [0, I_k],$$

причем индекс «0» соответствует экономическим индикаторам центра; индексы $n \neq 0, i \neq 0$ соответствуют АЭ подсистемы; параметр N_k равен количеству АЭ в подсистеме (количеству организаций, интегрированных в корпорацию); параметр I_k отражает количество АЭ, с которыми

взаимодействуют АЭ k -й системы (количество организаций, предлагающих свой продукт элементам корпорации и приобретающих их продукт). Предполагается, что *имеет место межкорпоративное взаимодействие* $N_k \leq I_k$.

В случае если рассматривается замкнутая корпоративная подсистема, то есть такая, в которой продажи и прочие взаимодействия осуществляются только между входящими в подсистему организациями, $N_k = I_k, \forall k \in [1, K]$, то можно записать следующее выражение баланса материальных потоков:

$$\sum_{n=0}^{N_k} y_{n(1)}^k = \sum_{n=0}^{N_k} y_{n(2)}^k, \quad \forall k \in [1, K],$$

или для поликорпоративной системы в целом:

$$\sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} y_{n(1)}^k = \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} y_{n(2)}^k.$$

Иначе говоря, все материальные ресурсы, приобретаемые членами корпорации, поступают в виде продуктов членам корпорации, а те, в свою очередь, полностью потребляются членами корпорации.

Для случая разомкнутой (открытой) корпоративной подсистемы ($N_k < I_k$), то есть ситуации, в которой организации, входящие в корпорацию, взаимодействуют также со сторонними, не входящими в корпорацию организациями, выражение баланса материальных потоков выглядит следующим образом:

$$\sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} y_{n(1)}^k = \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} y_{n(2)}^k - \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} C_{n(2)}^k + \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} C_{n(1)}^k, \quad (5.13)$$

где $C_{n(1)}^k$ – объём потребления n -м АЭ k -й подсистемы продуктов, произведённых вне поликорпоративной системы; $C_{n(2)}^k$ – объём продукта, произведённого n -м АЭ k -й подсистемы и проданного вне поликорпоративной системы.

Соотношение (5.13) означает, что совокупное потребление поликорпоративной системы осуществляется за счет продуктов собственного производства (первое слагаемое правой части), уменьшенных на объём

продаж собственной продукции сторонним покупателям (второе слагаемое) и увеличенных на объём закупок ресурсов со стороны (последнее слагаемое).

Соотношение, аналогичное (5.13), можно записать для n -го АЭ k -й подсистемы:

$$y_{n(1)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(2)}^k + C_{n(1)}^k,$$

$$y_{n(2)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{in(1)}^k + C_{n(2)}^k, \quad (5.14)$$

где суммирование выполняется по элементам, взаимодействующим с n -м АЭ.

Критерии эффективности АЭ и центра k -й корпоративной подсистемы обозначаются следующим образом:

$$R_0^k = \sum_{n=1}^{N_k} V_n^R \quad - \text{ критерий эффективности центра, отражающий сумму}$$

прибыли всех членов корпорации, полученной центром в результате распределения прибыли между собственниками и капитализацией;

$R_n^k = V_n^I$ – критерий эффективности n -го АЭ, отражающий сумму его прибыли, направленной на инвестирование в его хозяйство в результате распределения прибыли.

С учетом введенных обозначений соотношения (5.4), (5.7) - (5.9) для n -го АЭ k -й подсистемы записываются следующим образом:

$$y_{n(2)}^k = y_{n(1)}^k + y_{n(3)}^k + y_{n(4)}^k + V_{nk}^I + V_{nk}^G + V_{jk}^R, \quad (5.15)$$

$$V_{nk}^G = [(1-n_V)n_P + n_V] \cdot (y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) + (n_E - n_P - n_E n_P) y_{n(3)}^k + (1-n_P) \cdot \frac{n_F y_{n(4)}^k}{P_n^{kF}} - n_P y_{n(4)}^k, \quad (5.16)$$

$$V_{nk}^R = \frac{(1 - y_{n(5)}^k)}{y_{n(5)}^k} \cdot V_{nk}^I, \quad (5.17)$$

$$V_{nk}^I = y_{n(5)}^k \cdot (y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k - y_{n(3)}^k - y_{n(4)}^k - V_{nk}^G). \quad (5.18)$$

В системе соотношений (5.15)–(5.18) выражение (5.18) является следствием выражения (5.15), поэтому при формировании уравнений критериев эффективности подсистемы следует использовать одно из них.

Выражение критерия эффективности n -го АЭ системы получим, подставив (5.16) в (5.18):

$$R_n^k(y) = y_{n(5)}^k \cdot (y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k - y_{n(3)}^k - y_{n(4)}^k - [(1 - n_V)n_P + n_V] \times \\ \times (y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - (n_E - n_P - n_E n_P) y_{n(3)}^k - (1 - n_P) \cdot \frac{n_F y_{n(4)}^k}{P_n^{kF}} + n_P y_{n(4)}^k).$$

После преобразования можно получить следующее выражение:

$$R_n^k(y) = y_{n(5)}^k \cdot ([1 - (1 - n_V)n_P - n_V] \cdot (y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - (n_E - n_P - n_E n_P) y_{n(3)}^k + \\ + \{n_P - 1 - (1 - n_P) \cdot \frac{n_F}{P_n^{kF}}\} y_{n(4)}^k). \quad (5.19)$$

Подставив (5.18) в (5.17), получим выражение для R_{0n}^k – вклада n -го АЭ в совокупное значение критерия эффективности подсистемы:

$$R_{0n}^k(y) = (1 - y_{n(5)}^k) \cdot ([1 - (1 - n_V)n_P - n_V] \cdot (y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - [1 + n_E(1 - n_P)] y_{n(3)}^k + \\ + \{n_P - 1 - (1 - n_P) \cdot \frac{n_F}{P_n^{kF}}\} y_{n(4)}^k). \quad (5.20)$$

Анализ выражений критериев эффективности АЭ и центра позволяет сделать вывод о противоречивости их интересов, поскольку увеличение переменной $y_{n(5)}^k$ повышает долю чистой прибыли, распределяемой в пользу центра, и уменьшает соответствующую долю, остающуюся у АЭ.

Для полной формулировки модели взаимодействия АЭ в системе необходимо к уравнениям (5.19), (5.20) критериев эффективности добавить следующие уравнения связи:

а) расходы на оплату трудовых и фондовых ресурсов в сумме с варьируемой оплатой привлеченных ресурсов составляют постоянную величину производственной мощности:

$$C_{n(3)}^k = y_{n(3)}^k + \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(6)}^k, \quad C_{n(4)}^k = y_{n(4)}^k + \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(7)}^k, \quad (5.21)$$

где $y_{ni(6)}^k$, $y_{ni(7)}^k$ - расходы i -го АЭ k -й подсистемы на оплату привлеченных со стороны у n -го АЭ k -й подсистемы трудовых и фондовых ресурсов (в случае, если таковые имеются);

б) объем потребления материальных ресурсов и объем продаж АЭ представляют собой суммы закупок ресурсов и продаж другим АЭ:

$$y_{n(1)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{in(1)}^k, \quad y_{n(2)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(2)}^k. \quad (5.22)$$

Эффекты межкорпоративных взаимодействий. Взаимодействия между корпорациями, входящими в поликорпоративную систему, оказывают влияние на значения критериев эффективности АЭ $R_n^k(y)$ и центра $R_{0n}^k(y)$.

Определим экономический эффект взаимодействий в поликорпоративной системе как сумму эффектов, получаемых n -ми АЭ, принадлежащими k -й подсистеме, от вступления во взаимодействие:

$$R_o(y) = \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} \Delta R_n^k(y), \quad (5.23)$$

где $\Delta R_n^k(y)$ – прирост критерия эффективности n -го АЭ k -й подсистемы, обусловленный взаимодействиями с другими АЭ поликорпоративной системы.

Прирост критерия эффективности $\Delta R_n^k(y)$ обусловлен следующими механизмами взаимодействий организаций в поликорпоративной системе.

Эффект расширения масштаба производства. Прирост добавленной стоимости, производимой n -м АЭ k -й подсистемы, который, как следует из формулы (5.19), обусловлен превышением дохода от продажи продукции $y_{n(2)}^k$ над материальными расходами $y_{n(1)}^k$. Если обозначить M_n^k – материалоемкость продукции n -го АЭ k -й подсистемы

$$M_n^k = y_{n(1)}^k / y_{n(2)}^k, \quad (5.24)$$

то $y_{n(1)}^k = M_n^k y_{n(2)}^k$, следовательно, в связи с увеличением объёма продаж n -го АЭ k -й подсистемы на величину

$$\Delta y_{n(2)}^k = \sum_{n=0}^{I_k} y_{ni(2)}^k - \sum_{i=0}^{N_k} y_{ni(2)}^k = \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k \quad (5.25)$$

прирост добавленной стоимости составит:

$$\Delta y_{n(2)}^k - \Delta y_{n(1)}^k = \Delta y_{n(2)}^k - M_n^k \Delta y_{n(2)}^k = \Delta y_{n(2)}^k \cdot (I - M_n^k) = (I - M_n^k) \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k. \quad (5.26)$$

Соответственно, прирост критерия эффективности $R_n^k(y)$, $n \in [I, I_k]$, обусловленный приростом производимой n -м АЭ k -й подсистемы добавленной стоимости, как следует из формулы (5.19), равен

$$\Delta R_n^k(y) = y_{n(5)}^k \cdot [I - (I - n_v) n_p - n_v] \cdot (I - M_n^k) \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k. \quad (5.27)$$

Из формулы (5.20) следует, что прирост вклада n -го АЭ k -й подсистемы в совокупное значение критерия эффективности соответствующей подсистемы составит:

$$\Delta R_{0n}^k(y) = (1 - y_{n(5)}^k) \cdot [1 - (1 - n_V)n_P - n_V] \cdot (1 - M_n^k) \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k. \quad (5.28)$$

Таким образом, в целом вследствие увеличения добавленной стоимости, создаваемой всеми АЭ k -й подсистемы, образуется дополнительный экономический эффект, выражение которого можно получить, суммируя соотношения (5.27) и (5.28). Суммируя эффект с учетом формулы (5.23) по всем K подсистемам, получим выражение для доли дополнительного эффекта межкорпоративных взаимодействий, обусловленной приростом создаваемой добавленной стоимости:

$$R_0(y) = \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} \left[(1 - (1 - n_V)n_P - n_V) (1 - M_n^k) \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k \right]. \quad (5.29)$$

Эффект оптимизации налогообложения. Прирост чистой прибыли n -го АЭ k -й подсистемы, обусловленный экономией на уплате НДС и налога на прибыль, образуется в случае определения облагаемой базы по кассовому способу. Подобный эффект возникает в случае, если имеет место превышение неоплаченной части доходов от продаж $\bar{y}_{n(2)}^k$ (дебиторской задолженности) над неоплаченной частью расходов на приобретение материальных ресурсов $\bar{y}_{n(1)}^k$ (кредиторской задолженности). Эффект, возникающий у n -го АЭ k -й подсистемы, равен

$$\Delta R_n^k(y) = \frac{n_V + n_P}{1 + n_V} \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} (\bar{y}_{ni(2)}^k - \bar{y}_{ni(1)}^k). \quad (5.30)$$

Если обозначить $\alpha_{n(1)}^k$ – доля неоплаченной кредиторской задолженности;

$\alpha_{n(2)}^k$ – доля неоплаченной кредиторской задолженности:

$$\alpha_{n(1)}^k = \frac{\sum_{i=N_k+1}^{I_k} \bar{y}_{in(1)}^k}{\sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{in(1)}^k}, \quad \alpha_{n(2)}^k = \frac{\sum_{i=N_k+1}^{I_k} \bar{y}_{ni(2)}^k}{\sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k},$$

то

$$\bar{y}_{ni(1)}^k = \alpha_{n(1)}^k y_{ni(1)}^k, \quad \bar{y}_{ni(2)}^k = \alpha_{n(2)}^k y_{ni(2)}^k$$

и выражение (5.30) примет вид

$$\Delta R_n^k(y) = \frac{n_V + n_P}{1 + n_V} \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} (\alpha_{n(2)}^k y_{in(2)}^k - \alpha_{n(1)}^k y_{ni(1)}^k). \quad (5.31)$$

Таким образом, в соответствии с выражением (5.23), суммируя эффект (5.31) по всем АЭ k -й подсистемы и по всем K подсистемам поликорпоративной системы, получим выражение доли дополнительного эффекта межкорпоративных взаимодействий, обусловленной экономией на уплате налогов на добавленную стоимость и на прибыль при использовании кассового метода:

$$R_0(y) = \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} \frac{n_V + n_P}{1 + n_V} \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} (\alpha_{n(2)}^k y_{ni(2)}^k - \alpha_{n(1)}^k y_{ni(1)}^k). \quad (5.32)$$

Эффект перераспределения трудовых ресурсов. Прирост чистой прибыли n -го АЭ k -й подсистемы возникает в связи с экономией платежей в Фонд социального страхования России в результате привлечения сотрудников по гражданско-правовым договорам из числа штатных сотрудников других организаций. Если обозначить n'_E - ставка платежа в Фонд социального страхования, то соответствующая экономия составит

$$\Delta R_n^k(y) = n'_E \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(6)}^k. \quad (5.33)$$

Суммирование (5.33) в соответствии с (5.23) по всем АЭ, входящим в K подсистем поликорпоративной системы, позволяет получить выражение для доли дополнительного эффекта межкорпоративных взаимодействий, обусловленной привлечением на работу внештатных сотрудников:

$$R_0(y) = \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} n'_E \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(6)}^k. \quad (5.34)$$

Эффект перераспределения производственных мощностей. Прирост чистой прибыли n -го АЭ k -й подсистемы образуется в связи с передачей принадлежащих ему основных фондов в пользование (в порядке аренды) другим АЭ поликорпоративной системы. Эффект возникает в случае передачи неиспользуемых основных фондов и проявляется в виде арендной платы, получаемой n -м АЭ:

$$\sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(7)}^k. \quad (5.35)$$

Соответствующую сумму доходов арендодателя от сдачи имущества в аренду следует рассматривать как прирост доходов от продаж в формулах

(5.19), (5.20); поэтому увеличение чистой прибыли n -го АЭ в соответствии с формулой (5.19) составит:

$$\Delta R_n^k(y) = y_{n(5)}^k \cdot (1 - (1 - n_V)n_P - n_V) \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(7)}^k, \quad (5.36)$$

а увеличение поступлений чистой прибыли от n -го АЭ центра k -й подсистемы в соответствии с формулой (5.20) составит:

$$\Delta R_0^k(y) = (1 - y_{n(5)}^k) \cdot (1 - (1 - n_V)n_P - n_V) \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(7)}^k. \quad (5.37)$$

Суммирование (5.36), (5.37) по всем АЭ, входящим в K подсистем поликорпоративной системы, с учетом формулы (5.23) приводит к выражению для доли дополнительного эффекта межкорпоративных взаимодействий, обусловленной передачей в аренду неиспользуемых производственных мощностей:

$$R_0(y) = \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} [(1 - (1 - n_V)n_P - n_V) \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(7)}^k]. \quad (5.38)$$

Таким образом совокупный эффект межкорпоративных взаимодействий составит сумму эффектов, определяемых выражениями (5.29), (5.32), (5.34) и (5.38):

$$\begin{aligned} R_0(y) = & \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} [(1 - (1 - n_V)n_P - n_V) \cdot (1 - M_n^k) \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k + \\ & + \frac{n_V + n_P}{1 + n_V} \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} (\alpha_{n(2)}^k y_{in(2)}^k - \alpha_{n(1)}^k y_{ni(1)}^k) + n'_E \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(6)}^k + \\ & + (1 - (1 - n_V)n_P - n_V) \cdot \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(7)}^k]. \quad (5.39) \end{aligned}$$

Ограничения в процессе взаимодействий. Рассмотрим подробнее ограничения (5.21), (5.22), возникающие в связи с особенностями межкорпоративных взаимодействий в рамках поликорпоративной системы.

Межкорпоративные взаимодействия включают в себя следующие отношения, специфика которых накладывает ограничения на планируемые значения экономических индикаторов.

Баланс продуктов и материальных ресурсов. Совокупное потребление АЭ поликорпоративной системы осуществляется за счет продуктов собственного производства и закупок ресурсов со стороны; аналогично

совокупные продажи АЭ системы направляются как элементам системы, так и сторонним покупателям:

$$y_{n(1)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(2)}^k + C_{n(1)}^k, \quad y_{n(2)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{in(1)}^k + C_{n(2)}^k. \quad (5.40)$$

Баланс трудовых и фондовых ресурсов. Расходы на оплату трудовых и фондовых ресурсов в сумме с варьируемой оплатой привлеченных ресурсов составляют постоянную величину производственной мощности:

$$C_{n(3)}^k = y_{n(3)}^k + \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(6)}^k, \quad C_{n(4)}^k = y_{n(4)}^k + \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(7)}^k, \quad (5.41)$$

где $y_{ni(6)}^k, y_{ni(7)}^k$ – расходы i -го АЭ k -й подсистемы на оплату привлеченных у n -го АЭ k -й подсистемы трудовых и фондовых ресурсов.

Ограничения по потребной производственной мощности:

$$y_{n(3)}^k \geq y_{n(3)}^{k \min}, \quad y_{n(4)}^k \geq y_{n(4)}^{k \min}, \quad (5.42)$$

где $y_{n(3)}^{k \min}, y_{n(4)}^{k \min}$ – минимально возможные объемы потребления трудовых и фондовых ресурсов, с помощью которых достигаются цели АЭ.

Ограничения по сбыту продукции (работ, услуг) покупателям. Сбыт продукции n -го АЭ k -й подсистемы покупателям равен

$$y_{n(2)}^k = \sum_{i=0}^{I_k} y_{ni(2)}^k.$$

Если обозначить максимальное значение критерия i -го АЭ k -й подсистемы поликорпоративной системы, достигаемое без учета других факторов (в том числе без учета взаимодействий в рамках внутрикорпоративных и межкорпоративных отношений), символом

$$g_i^k(R_i^k) = \max_{y_i^k \in Y_i^k} R_i^k(y_i^k), \quad i \in [0, N_k], k \in [1, K],$$

то из (5.19) можно выразить минимальное значение $\tilde{y}_{i(1)}^k$ объема закупок i -м АЭ k -й подсистемы продукта n -го АЭ k -й подсистемы (символ « k » в этом случае может обозначать различные подсистемы):

$$\tilde{y}_{i(1)}^k = y_{i(2)}^k - \left\{ g_i^k(f_i^k) / y_{i(5)}^k + [n_E - n_P - n_E n_P] y_{i(3)}^k - \left(n_P - 1 - \frac{n_F(1 - n_P)}{P_i^{kF}} \right) y_{i(4)}^k \right\} \cdot \frac{1}{1 - (1 - n_V)n_P - n_V}. \quad (5.43)$$

Поскольку объем закупок i -м АЭ k -й подсистемы продукции n -го АЭ k -й подсистемы равен объему продаж n -го АЭ продукции, отгруженной i -му АЭ

$$y_{i\ n(1)}^k = y_{ni(2)}^k,$$

то, с учетом выражения (5.40), должно соблюдаться ограничение на совокупные продажи n -го АЭ k -й подсистемы:

$$y_{n(2)}^k \geq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \tilde{y}_{i(1)}^k + C_{n(2)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(2)}^k - \frac{g_i^k(R_i^k) / y_{i(5)}^k + [n_E - n_P - n_E n_P] y_{i(3)}^k - \left(n_P - 1 - \frac{n_F(1-n_P)}{P_i^{kF}} \right) y_{i(4)}^k}{1 - (1-n_V)n_P - n_V} \right] + C_{n(2)}^k. \quad (5.44)$$

Это ограничение выражает тот факт, что объем продаж продукта n -го АЭ k -й подсистемы поликорпоративной системы должен обеспечивать потребление этого продукта (как ресурса) другими АЭ как данной, так и других подсистем на уровне, соответствующем максимумам их критериев эффективности (строгое равенство в формуле (5.44)), или на более высоком уровне (строгое неравенство (5.44)), в случае снижения индивидуальных максимумов их критериев при вступлении во взаимодействия.

С другой стороны, полагаем, что минимальное значение критерия эффективности, допустимое для АЭ, равно нулю. В этом случае (при $g_i^k(f_i^k) = 0$) формулой (5.43) определяется максимальное значение объемов потребления ресурсов i -м АЭ, приобретаемых у n -го АЭ. Следовательно, можно записать второе ограничение на объем продаж n -го АЭ k -й подсистемы поликорпоративной системы:

$$y_{n(2)}^k \leq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(2)}^k - \frac{[n_E - n_P - n_E n_P] y_{i(3)}^k - \left(n_P - 1 - \frac{n_F(1-n_P)}{P_i^{kF}} \right) y_{i(4)}^k}{1 - (1-n_V)n_P - n_V} \right] + C_{n(2)}^k. \quad (5.45)$$

Ограничение определяет интервал продаж n -го АЭ k -й подсистемы, в котором производимый им продукт будет приобретен другими АЭ

поликорпоративной системы, обеспечивая либо получение некоторого эффекта (строгое неравенство в (5.45)), либо полное отсутствие эффекта (строгое равенство в (5.45)).

Ограничения по приобретению ресурсов. Объем материальных ресурсов, приобретенных n -м АЭ k -й подсистемы равен

$$y_{n(1)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{i n(1)}^k.$$

Также используя обозначения $g_i^k(R_i^k)$, выразим из соотношения (5.40) максимальное значение $\tilde{y}_{i(2)}^k$ объема продаж продукта n -го АЭ k -й подсистемы n -му АЭ (той же или другой подсистемы):

$$\begin{aligned} \tilde{y}_{i(2)}^k &= y_{i(1)}^k + \\ &+ \frac{g_i^k(R_i^k) / y_{i(5)}^k + [n_E - n_P - n_E n_P] y_{i(3)}^k - \left(n_P - I - \frac{n_F (I - n_P)}{P_i^{kF}} \right) y_{i(4)}^k}{I - (I - n_V) n_P - n_V}. \end{aligned}$$

Следовательно, учитывая тождественность товарооборота в поликорпоративной системе, ограничение на объем закупок ресурсов n -м АЭ k -й подсистемы имеет вид

$$\begin{aligned} y_{n(1)}^k &\leq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \tilde{y}_{i(2)}^k + C_{n(1)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(1)}^k + \right. \\ &\left. + \frac{g_i^k(R_i^k) / y_{i(5)}^k + [n_E - n_P - n_E n_P] y_{i(3)}^k - \left(n_P - I - \frac{n_F (I - n_P)}{P_i^{kF}} \right) y_{i(4)}^k}{I - (I - n_V) n_P - n_V} \right] + C_{n(1)}^k. \end{aligned} \quad (5.46)$$

В соответствии с этим ограничением объем потребления ресурсов n -м АЭ k -й подсистемы поликорпоративной системы должен быть обеспечен производством других АЭ поликорпоративной системы, причем они максимизируют индивидуальные критерии эффективности в случае полного потребления их продуктов n -м АЭ (строгое равенство в (5.46)) или несут некоторые потери эффективности при неполном потреблении их продукта покупателями (строгое неравенство в (5.46)).

С другой стороны, при минимально допустимых значениях критериев эффективности всех АЭ системы, равных нулю, объем продаж должен

снижаться до минимального значения, поэтому, полагая в (5.46) $g_i^k(R_i^k) = 0$, получим второе ограничение, накладываемое на объем закупок n -го АЭ k -й подсистемы:

$$y_{n(1)}^k \geq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} [y_{i(1)}^k + [n_E - n_P - n_E n_P] y_{i(3)}^k - \left(n_P - I - \frac{n_F (I - n_P)}{P_i^{kF}} \right) y_{i(4)}^k + \frac{[n_E - n_P - n_E n_P] y_{i(3)}^k - \left(n_P - I - \frac{n_F (I - n_P)}{P_i^{kF}} \right) y_{i(4)}^k}{I - (I - n_V) n_P - n_V}] + C_{n(1)}^k. \quad (5.47)$$

Выполнение этого ограничения означает, что объем потребления ресурсов n -м АЭ k -й подсистемы поликорпоративной системы либо равен её минимальным производственным возможностям (строгое равенство в (5.47)), когда другие АЭ системы не получают никакого эффекта, либо превышает их (строгое неравенство в (5.47)), когда другие АЭ получают некоторый эффект.

Таким образом, сформирована *модель согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях*, которые полностью характеризует следующий двумерный вектор экономических индикаторов y :

$$y = \{ y_{n(1)}^k, y_{n(2)}^k, y_{n(3)}^k, y_{n(4)}^k, y_{n(5)}^k, y_{n(6)}^k, y_{n(7)}^k; n \in [0, N_k], k \in [1, K] \}. \quad (5.48)$$

Вектор состояния системы определяется, во-первых, из условия принадлежности допустимой области:

$$y \subset Y, \quad (5.49)$$

где Y - область, определяемая ограничениями допустимых значений экономических индикаторов (5.40)-(5.42), (5.44)-(5.47).

Во-вторых, поликорпоративная система формирует вектор состояния y из условия максимизации вектора критериев эффективности R :

$$R = \left\{ R_0(y); R_0^k(y) = \sum_{n=1}^{N_k} R_{0n}^k(y); R_n^k(y); n \in [0, N_k], k \in [1, K] \right\}, \quad (5.50)$$

где $R_0(y)$ - критерий эффективности поликорпоративной системы в целом (5.39), выражающий экономический эффект взаимодействий корпораций, входящих в поликорпоративную систему (межкорпоративных и внутрикорпоративных взаимодействий); критерии центров корпораций и

организаций, входящих в корпорации, определены выражениями (5.19), (5.20).

Сформированная модель межкорпоративных взаимодействий конкретизирует общую задачу согласования экономических интересов при взаимодействиях корпораций, сформулированную выше, в первой главе, а именно:

- позволяет учитывать практически важные ограничения;
- включает в себя конкретные зависимости критериев эффективности от параметров взаимодействий – объемов товарооборота и передачи трудовых и фондовых ресурсов.

5.2. Синтез согласованных механизмов межкорпоративных взаимодействий

Система уравнений межкорпоративных взаимодействий.

Рассмотрим поликорпоративную систему, структура которой для случая двух корпораций приведена на рис. 5.2. Система включает в себя две подсистемы с центрами C^1 и C^2 , а также входящие в первую подсистему $AЭ_1^1, AЭ_2^1$, во вторую подсистему $AЭ_1^2, AЭ_2^2$ (верхний индекс соответствует подсистеме, нижний – организации, входящей в соответствующую корпорацию). Символом C^0 на рис. 5.2 обозначен метациентр поликорпоративной системы, роль которого заключается в аккумуляции и последующем полном распределении эффекта межкорпоративных взаимодействий.

Сущность процесса управления в поликорпоративных системах заключается в выборе значений параметров взаимодействий подсистем, максимизирующих критерии эффективности АЭ и центров подсистем. Поэтому задача управления является многокритериальной.

В систему уравнений, описывающих функционирование системы, входят в качестве переменных только параметры, обусловленные процессами внутрикорпоративных и межкорпоративных взаимодействий; остальные экономические индикаторы, влияющие на значения критериев эффективности, рассматриваются как постоянные.

Система уравнений, описывающих функционирование поликорпоративной системы, имеет вид (с учетом выражений (5.19), (5.20), (5.39)-(5.42), (5.44)-(5.47)):

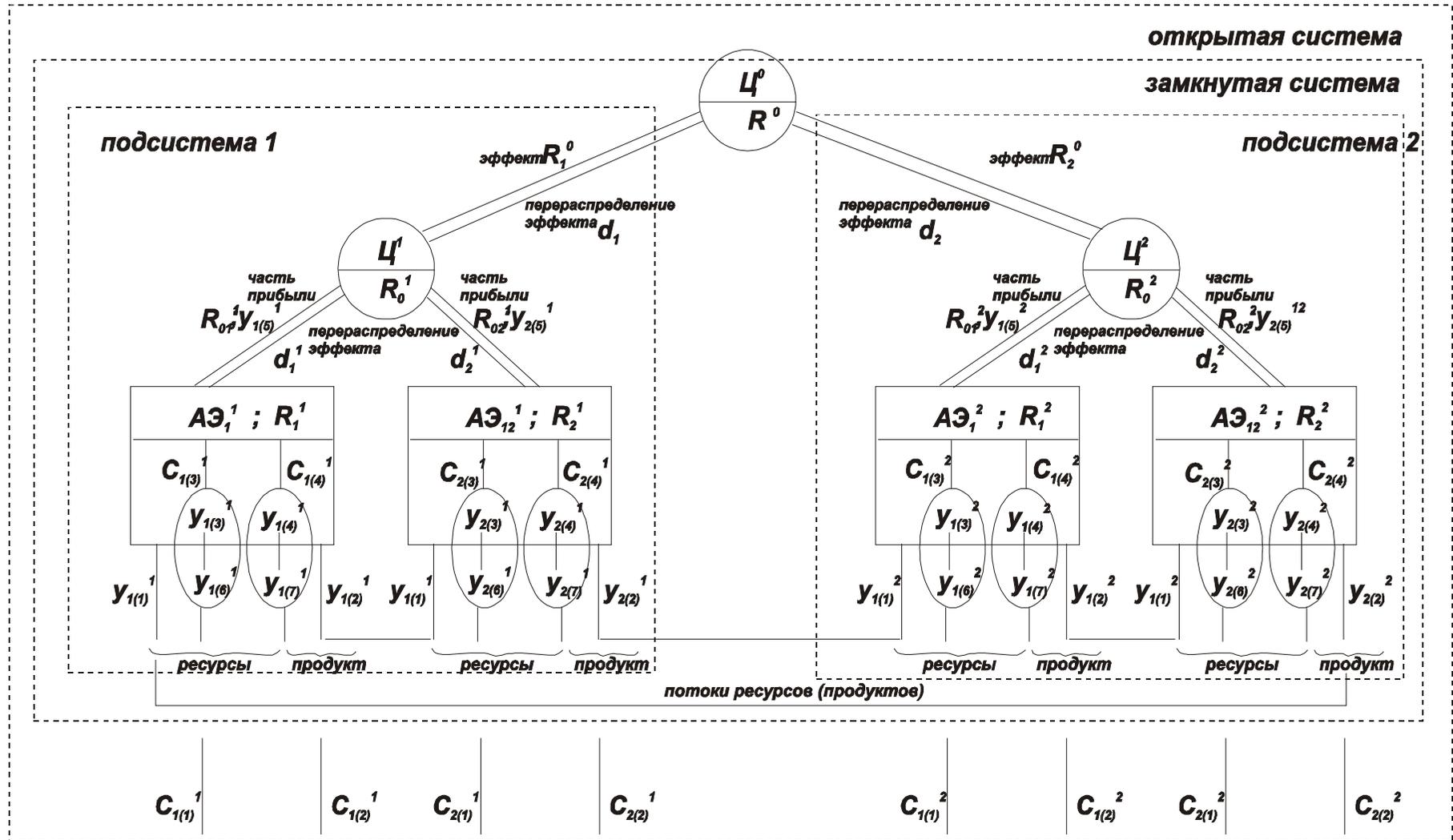


Рис. 5.2 – Структура поликорпоративной системы для случая двух корпораций

$$\begin{aligned}
\max R_n^k(y) &= y_{n(5)}^k \left[(1 - (1 - n_V)n_P - n_V)(y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - (n_E - n_P - n_E n_P)(y_{n(3)}^k + y_{n(6)}^k) \right. \\
&\quad \left. + \left(n_P - I - \frac{n_F(1 - n_P)}{P_n^{kF}} \right) (y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k) \right], \quad n \in [1, N_k], \quad k \in [1, K], \\
\max R_0^k(y) &= \sum_{n=1}^{N_k} (1 - y_{n(5)}^k) \cdot \left[(1 - (1 - n_V)n_P - n_V)(y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - (n_E - n_P - n_E n_P)(y_{n(3)}^k + y_{n(6)}^k) \right. \\
&\quad \left. + \left(n_P - I - \frac{n_F(1 - n_P)}{P_n^{kF}} \right) (y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k) \right], \quad k \in [1, K], \\
C_{n(3)}^k &= y_{n(3)}^k + y_{n(8)}^k + y_{n(8)}^k, \quad C_{n(4)}^k = y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k + y_{n(9)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
y_{ni(8)}^k &= y_{in(6)}^k, \quad y_{ni(9)}^k = y_{in(7)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \quad y_{n(3)}^k \geq y_{n(3)}^{k \min}, \quad y_{n(4)}^k \geq y_{n(4)}^{k \min}, \\
y_{n(1)}^k &= \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{in(2)}^k + C_{n(1)}^k, \quad y_{n(2)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(1)}^k + C_{n(2)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
g_n^k(R_n^k) &= \max_{y \in Y} R_n^k(y), \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \tag{5.51} \\
y_{n(2)}^k &\geq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(2)}^k - \frac{I}{1 - (1 - n_V)n_P - n_V} \left(g_i^k(R_i^k) / y_{i(5)}^k + (n_E - n_P - n_E n_P)(y_{i(3)}^k + y_{i(6)}^k) - \right. \right. \\
&\quad \left. \left. - \left(n_P - I - \frac{n_F(1 - n_P)}{P_i^{kF}} \right) (y_{i(4)}^k + y_{i(7)}^k) \right) \right] + C_{n(2)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
y_{n(2)}^k &\leq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(2)}^k - \frac{I}{1 - (1 - n_V)n_P - n_V} \times \left((n_E - n_P - n_E n_P)(y_{i(3)}^k + y_{i(6)}^k) - \left(n_P - I - \frac{n_F(1 - n_P)}{P_i^{kF}} \right) \right. \right. \\
&\quad \left. \left. - (y_{i(4)}^k + y_{i(7)}^k) \right) + C_{n(2)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
y_{n(1)}^k &\leq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(1)}^k + \frac{I}{1 - (1 - n_V)n_P - n_V} \times \left(g_i^k(R_i^k) / y_{i(5)}^k + (n_E - n_P - n_E n_P)(y_{i(3)}^k + y_{i(6)}^k) - \right. \right. \\
&\quad \left. \left. - \left(n_P - I - \frac{n_F(1 - n_P)}{P_i^{kF}} \right) (y_{i(4)}^k + y_{i(7)}^k) \right) \right] + C_{n(1)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
y_{n(1)}^k &\geq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(1)}^k + \frac{I}{1 - (1 - n_V)n_P - n_V} \times \left((n_E - n_P - n_E n_P)(y_{i(3)}^k + y_{i(6)}^k) - \left(n_P - I - \frac{n_F(1 - n_P)}{P_i^{kF}} \right) \right. \right. \\
&\quad \left. \left. \times (y_{i(4)}^k + y_{i(7)}^k) \right) \right] + C_{n(1)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
\max R_0(y) &= \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} \left[(1 - (1 - n_V)n_P - n_V)(1 - M_n^k) \sum_{i=N_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k + \frac{n_V + n_P}{1 + n_V} \times \right. \\
&\quad \left. \times \sum_{i=J_k+1}^{I_k} (\alpha_{n(2)}^k y_{in(2)}^k - \alpha_{n(1)}^k y_{ni(1)}^k) + n'_E y_{n(6)}^k (1 - (1 - n_V)n_P - n_V) y_{n(7)}^k \right],
\end{aligned}$$

где использованы следующие обозначения экономических индикаторов состояния n -го АЭ k -й подсистемы: $y_{n(1)}^k$ – расходы на потребление материальных ресурсов; $y_{in(1)}^k$ – расходы на потребление продукта i -го АЭ; $y_{n(2)}^k$ – объём продаж продукта; $y_{ni(2)}^k$ – объём продаж i -му АЭ; $y_{n(3)}^k, y_{n(4)}^k$ – расходы на оплату используемых собственных трудовых и фондовых ресурсов; $y_{n(6)}^k, y_{n(7)}^k$ – расходы на оплату привлеченных трудовых и фондовых ресурсов; $y_{n(8)}^k, y_{n(9)}^k$ – неиспользуемые трудовые и фондовые ресурсы, переданные другим АЭ; $C_{n(1)}^k$ – стоимость материальных ресурсов, приобретаемых вне корпорации; $C_{n(2)}^k$ – стоимость продукта, проданного вне корпорации; $C_{n(3)}^k, C_{n(4)}^k$ – расходы на оплату всех трудовых и фондовых ресурсов; $y_{n(3)}^{k\min}, y_{n(4)}^{k\min}$ – минимально необходимые расходы на оплату собственных трудовых и фондовых ресурсов; $y_{n(5)}^k$ – соотношение между суммой инвестируемой прибыли и суммой прибыли, направляемой собственникам, $y_{n(5)}^k \in [0,1]$, P_n^{kF} – норма амортизации основных средств; M_n^k – материалоемкость продукции; $\alpha_{n(1)}^k$ – доля неоплаченной кредиторской задолженности; $\alpha_{n(2)}^k$ – доля неоплаченной дебиторской задолженности. Используются следующие обозначения для постоянных экономической среды (макроэкономических индикаторов): n_E – ставка единого социального налога; n'_E – ставка страхового социального взноса; n_V – ставка налога на добавленную стоимость; n_F – ставка налога на имущество; n_P – ставка налога на доходы (прибыль) организации.

Определим коэффициенты системы уравнений (5.51) с учетом следующих значений постоянных экономической среды $n_V = 0,18$, $n_P = 0,24$, $n_E = 0,356$, $n'_E = 0,04$, $n_F = 0,022$, а также при норме амортизации $P_n^{kF} = 0,1$; $\forall n, k$.

В этом случае система уравнений (5.51) примет вид

$$\left\{ \begin{array}{l}
 \max R_n^k(y) = y_{n(5)}^k \left[0,63(y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - 0,03(y_{n(3)}^k + y_{n(6)}^k) - 0,93(y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k) \right], \quad n \in [1, N_k], k \in [1, K], \\
 \max R_0^k(y) = \sum_{n=1}^{N_k} (1 - y_{n(5)}^k) \cdot \left[0,63(y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - 0,03(y_{n(3)}^k + y_{n(6)}^k) - 0,93(y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k) \right], \quad k \in [1, K], \\
 C_{n(3)}^k = y_{n(3)}^k + y_{n(6)}^k + y_{n(8)}^k, \quad C_{n(4)}^k = y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k + y_{n(9)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
 y_{ni(8)}^k = y_{in(6)}^k, y_{ni(9)}^k = y_{in(7)}^k, \quad n \in [0, N_k], k \in [1, K], \quad y_{n(3)}^k \geq y_{n(3)}^{k \min}, \quad y_{n(4)}^k \geq y_{n(4)}^{k \min}, \\
 y_{n(1)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{in(2)}^k + C_{n(1)}^k, \quad y_{n(2)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(1)}^k + C_{n(2)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
 g_n^k(R_n^k) = \max_{y \in Y} R_n^k(y), \quad n \in [0, N_k], k \in [1, K], \quad (5.52) \\
 y_{n(2)}^k \geq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(2)}^k - \frac{I}{0,63} (g_i^k(R_i^k) / y_{i(5)}^k + 0,03(y_{i(3)}^k + y_{j(6)}^k) + 0,93(y_{i(4)}^k + y_{j(7)}^k)) \right] + C_{n(2)}^k, \\
 n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
 y_{n(2)}^k \leq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(2)}^k - \frac{I}{0,63} (0,03(y_{i(3)}^k + y_{j(6)}^k) + 0,93(y_{i(4)}^k + y_{j(7)}^k)) \right] + C_{n(2)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
 y_{n(1)}^k \leq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(1)}^k + \frac{I}{0,63} (g_i^k(R_i^k) / y_{i(5)}^k + 0,03(y_{i(3)}^k + y_{j(6)}^k) + 0,93(y_{i(4)}^k + y_{j(7)}^k)) \right] + C_{n(1)}^k, \\
 n \in [0, J_k], \quad k \in [1, K], \\
 y_{n(1)}^k \geq \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(1)}^k + \frac{I}{0,63} (0,03(y_{i(3)}^k + y_{j(6)}^k) + 0,93(y_{i(4)}^k + y_{j(7)}^k)) \right] + C_{n(1)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [1, K], \\
 \max R_0(y) = \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} \left[0,63 \cdot (1 - M_n^k) \sum_{i=J_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k + 0,36 \sum_{i=J_k+1}^{I_k} (\alpha_{n(2)}^k y_{in(2)}^k - \alpha_{n(1)}^k y_{ni(1)}^k) + 0,04 y_{n(6)}^k + 0,63 y_{n(7)}^k \right].
 \end{array} \right.$$

Согласованные механизмы межкорпоративных взаимодействий.

Исследование системы уравнений (5.52), определяющих функционирование поликорпоративной системы, позволяет разработать механизмы управления, обеспечивающие оптимумы критериев эффективности её элементов.

Механизм распределения прибыли в корпорациях. Критерии эффективности центра k -й подсистемы $R_0^k(y)$ и входящих в нее АЭ $R_n^k(y)$ являются противоречивыми с точки зрения параметра $y_{n(5)}^k$. Поэтому

для выбора значения параметра $y_{n(5)}^k$, реализующего «компромиссную» стратегию управления $y_{n(5)}^{k*}$, необходимо решить задачу многокритериальной оптимизации:

$$\begin{cases} \max R_n^k(y_{n(5)}^k), n \in [1, N_k], k \in [1, K], \\ \max R_0^k(y_{n(5)}^k), \quad k \in [1, K]. \end{cases}$$

Решение предлагается осуществлять на основе пропорционального распределения относительных потерь эффекта, возникающих при выборе АЭ и центром компромиссной стратегии, в виде следующего механизма:

$$\frac{\Delta g_0^k(y_{n(5)}^{k*})}{g_0^k(R_0^k)} = \frac{\Delta g_n^k(y_{n(5)}^{k*})}{g_n^k(R_n^k)}, n \in [1, N_k], k \in [1, K], \quad (5.53)$$

где $\Delta g_n^k(y_{n(5)}^k)$ – величина снижения критерия эффективности n -го АЭ k -й подсистемы при переходе от значения $y_{n(5)}^k = \arg \max_{y \in Y} R_n^k(y_{n(5)}^k)$ к компромиссному значению:

$$\Delta g_n^k(y_{n(5)}^k) = g_n^k(R_n^k) - R_n^k(y_{n(5)}^{k*}), n \in [1, N_k], k \in [1, K]. \quad (5.54)$$

Поскольку при распределении эффекта (5.53) относительные потери эффекта равны относительным приростам, то полученное таким образом решение многокритериальной задачи управления соответствует подходу, предложенному и обоснованному выше.

Таким образом, распределение эффекта между корпоративным центром и организациями соответствующей корпорации является компромиссно-оптимальным в случае, если потери эффекта центра и организаций при взаимодействиях пропорциональны максимумам их критериев.

Механизм распределения трудовых и фондовых ресурсов. Критерии центров k -й подсистемы и входящих в подсистему АЭ являются непротиворечивыми с точки зрения варьирования параметров состояния:

$$y_{n(3)}^k, y_{n(4)}^k, y_{n(6)}^k, y_{n(7)}^k, n \in [1, N_k], k \in [1, K].$$

В частности, критерии эффективности АЭ $R_n^k(y)$ и центров $R_0^k(y)$ убывают с увеличением параметров объемов потребления ресурсов $y_{n(3)}^k, y_{n(4)}^k, y_{n(6)}^k, y_{n(7)}^k$.

Распределение передаваемых другим АЭ производственных мощностей (трудовых и фондовых ресурсов) внутри поликорпоративной системы осуществляется с учетом чувствительности критериев системы к изменению этих параметров.

Показатели чувствительности критериев $R_n^k(y), R_0^k(y), R_0(y)$ к изменению параметров $y_{n(3)}^k, y_{n(6)}^k$ равны

$$\frac{\partial R_n^k}{\partial (y_{n(3)}^k + y_{n(6)}^k)} = -0,03 y_{n(5)}^k; \frac{\partial R_0}{\partial y_{n(3)}^k} = 0; \frac{\partial R_0^k}{\partial (y_{n(3)}^k + y_{n(6)}^k)} = -0,03(1 - y_{n(5)}^k); \frac{\partial R_0}{\partial y_{n(6)}^k} = 0,04.$$

Показатели чувствительности критериев системы к изменению параметров $y_{n(4)}^k, y_{n(7)}^k$ равны

$$\frac{\partial R_n^k}{\partial (y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k)} = -0,93 y_{n(5)}^k; \frac{\partial R_0}{\partial y_{n(4)}^k} = 0; \frac{\partial R_0^k}{\partial (y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k)} = -0,93(1 - y_{n(5)}^k); \frac{\partial R_0}{\partial y_{n(7)}^k} = 0,63.$$

Предлагается следующий механизм формирования параметров состояния $y_{n(3)}^k, y_{n(4)}^k, y_{n(6)}^k, y_{n(7)}^k$ (параметры $y_{n(8)}^k, y_{n(9)}^k$ однозначно определяются четвертым условием в (5.52)):

1. Минимизация $y_{n(3)}^k, y_{n(6)}^k$ максимизирует критерии эффективности $R_n^k(y), R_0^k(y)$; однако критерий эффективности $R_0(y)$ максимизируется за счет увеличения параметра $y_{n(6)}^k$. При этом необходимо учитывать ограничения по потребной производственной мощности. Следовательно

$$y_{j(3)}^k = y_{j(3)}^{k \min}, \quad (5.55)$$

а из третьего выражения в (5.52) следует:

$$y_{n(6)}^k = C_{n(3)}^k - y_{n(8)}^k - y_{n(3)}^{k \min}. \quad (5.56)$$

2. Минимизация параметра $y_{n(4)}^k$ обеспечивает максимизацию критериев $R_n^k(y), R_0^k(y)$; однако критерий эффективности $R_0(y)$

максимизируется за счет увеличения параметра $y_{n(7)}^k$. Следует учитывать ограничение по потребной производственной мощности, откуда

$$y_{n(4)}^k = y_{n(4)}^{k \min}, \quad (5.57)$$

$$y_{n(7)}^k = C_{n(4)}^k - y_{n(9)}^k - y_{n(4)}^{k \min}. \quad (5.58)$$

Механизм распределения материальных ресурсов и продуктов.

Критерии центров k -й подсистемы и входящих в подсистему АЭ являются непротиворечивыми с точки зрения варьирования параметров состояния $y_{n(1)}^k, y_{n(2)}^k, n \in [0, N_k], k \in [1, K]$.

Критерии эффективности АЭ $R_n^k(y)$ и центров $R_{0n}^k(y)$ возрастают с увеличением объемов продаж АЭ $y_{n(2)}^k$ и убывают с увеличением объемов потребления материальных ресурсов $y_{n(1)}^k$.

Критерий эффективности поликорпоративной системы $R_0(y)$ также не противоречит критериям АЭ $R_n^k(y)$ и центров подсистем $R_0^k(y)$ с точки зрения параметров состояния $y_{n(1)}^k, y_{n(2)}^k$.

Отмеченная особенность позволяет предложить следующий механизм формирования оптимальных компонентов вектора состояния $y_{n(1)}^k, y_{n(2)}^k$.

1. Максимизация параметра $y_{n(2)}^k$ обеспечивает максимизацию критериев эффективности $R_n^k(y), R_0^k(y), R_0(y)$. Ограничением при этом является восьмое неравенство в (5.52). Следовательно, параметры $y_{n(2)}^k$ определяются условием

$$y_{n(2)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(2)}^k - \frac{0,03 y_{i(3)}^k + 0,93 y_{i(4)}^k}{0,63} \right] + C_{n(2)}^k, n \in [0, N_k], k \in [1, K]. \quad (5.59)$$

2. Минимизация параметра $y_{n(1)}^k$ обеспечивает максимизацию критериев эффективности $R_n^k(y), R_0^k(y), R_0(y)$. Ограничением в этом случае является десятое неравенство в (5.52). Поэтому определим $y_{n(1)}^k$ из условия

$$y_{n(1)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(1)}^k + \frac{0,03 y_{i(3)}^k + 0,93 y_{i(4)}^k}{0,63} \right] + C_{n(1)}^k, n \in [0, N_k], k \in [1, K]. \quad (5.60)$$

3. Производится проверка выполнения пятого условия в (5.52).

$$y_{n(1)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{in(2)}^k + C_{n(1)}^k, \quad y_{n(2)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(1)}^k + C_{n(2)}^k, \quad n \in [0, N_k], \quad k \in [I, K]. \quad (5.61)$$

В случае их невыполнения необходимо уменьшить $y_{n(2)}^k$ либо увеличить $y_{n(1)}^k$. Причем выбор параметров, за счет варьирования которых обеспечивается выполнение условий (5.61), осуществляется с учетом значений показателей чувствительности критерия $R_0(y)$ к изменению этих параметров (чувствительность критериев $R_n^k(y)$ и $R_0^k(y)$ к этим параметрам одинакова):

$$\frac{\partial R_0}{\partial y_{n(1)}^k} = -0,36 \cdot \alpha_{n(1)}^k; \quad \frac{\partial R_0}{\partial y_{n(2)}^k} = 0,63 \cdot (1 - M_n^k) + 0,36 \alpha_{n(2)}^k.$$

Варьируется тот из параметров $y_{n(1)}^k, y_{n(2)}^k$, показатель чувствительности $R_0(y)$ к которому по абсолютной величине меньше.

Таким образом, объемы потребления ресурсов являются минимально необходимыми для производственной программы при максимизации критериев эффективности корпораций. Объемы продаж продукции (работ, услуг) являются максимально возможными при существующей ресурсоемкости производства на основе максимизации критериев эффективности корпораций.

Механизм распределения эффекта взаимодействий. Распределение эффекта взаимодействий в поликорпоративной системе осуществляется пропорционально относительному снижению значений критериев эффективности АЭ соответствующей подсистемы. Сумма эффекта, направляемая n -му АЭ k -й подсистемы, равна

$$d_n^k = \frac{\Delta g_n^k(y^0)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{N_k} \Delta g_n^k(y^0)} \cdot R_0(y^0), \quad n \in [I, N_k], \quad k \in [I, K], \quad (5.62)$$

где y^0 – вектор экономических индикаторов, максимизирующий критерий эффективности поликорпоративной системы в целом $y^0 = \arg \max_{y \in Y} R_0(y)$; $\Delta g_n^k(y^0)$ – величина снижения критерия эффективности n -го

АЭ k -й подсистемы при переходе от вектора экономических индикаторов $y = \arg \max_{y \in Y} R_n^k(y)$ к вектору индикаторов y^0 :

$$\Delta g_n^k(y^0) = g_n^k(R_n^k(y)) - g_n^k(R_n^k(y^0)), n \in [1, N_k], k \in [1, K]. \quad (5.63)$$

Таким образом, распределение эффекта между корпорациями поликорпоративной системы является компромиссно-оптимальным в случае, если дополнительный эффект, получаемый корпорацией в результате взаимодействия, пропорционален снижению значений критериев организаций этой корпорации относительно их максимумов.

Обобщая предложенные механизмы формирования управления поликорпоративной системой, отметим, что при выборе управления рассмотренные механизмы должны применяться одновременно, что обуславливает необходимость применения комплексного алгоритма формирования управления.

Алгоритм согласования межкорпоративных взаимодействий.

Предлагается следующий алгоритм согласования в системе корпораций:

1. Определяются векторы экономических индикаторов, максимизирующие критерии эффективности АЭ поликорпоративной системы $y_n^k = \arg \max_{y \in Y} R_n^k(y_n^k)$, $n \in [1, N_k], k \in [1, K]$, путем решения $N_k \times K$ задач однокритериальной оптимизации:

$$\max R_n^k(y) = y_{n(5)}^k \left[0,6 \mathfrak{A}(y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - 0,0 \mathfrak{A}(y_{n(3)}^k + y_{n(6)}^k) - 0,9 \mathfrak{A}(y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k) \right], n \in [1, N_k], k \in [1, K],$$

$$\max R_0^k(y) = \sum_{n=1}^{N_k} (1 - y_{n(5)}^k) \cdot \left[0,6 \mathfrak{A}(y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - 0,0 \mathfrak{A}(y_{n(3)}^k + y_{n(6)}^k) - 0,9 \mathfrak{A}(y_{n(4)}^k + y_{n(7)}^k) \right], k \in [1, K].$$

2. Определяются максимальные значения критериев эффективности:

$$g_n^k(R_n^k) = \max_{y \in Y} R_n^k(y_n^k), n \in [0, N_k], k \in [1, K],$$

3. Определяется параметр состояния $y_{n(5)}^{k*}$, $n \in [1, N_k], k \in [1, K]$,

удовлетворяющий механизму распределения прибыли:

$$\frac{\Delta g_0^k(y_{n(5)}^{k*})}{g_0^k(R_0^k)} = \frac{\Delta g_n^k(y_{n(5)}^{k*})}{g_n^k(R_n^k)}, n \in [1, N_k], k \in [1, K].$$

4. Определяются параметры состояния $y_{n(3)}^k, y_{n(4)}^k, y_{n(6)}^k, y_{n(7)}^k, y_{n(8)}^k, y_{n(9)}^k$, $n \in [0, N_k], k \in [1, K]$ по механизму распределения трудовых и фондовых ресурсов:

$$\begin{aligned} y_{j(3)}^k &= y_{j(3)}^{k \min}, \\ y_{n(6)}^k &= C_{n(3)}^k - y_{n(8)}^k - y_{n(3)}^{k \min}, \\ y_{n(4)}^k &= y_{n(4)}^{k \min}, \\ y_{n(7)}^k &= C_{n(4)}^k - y_{n(9)}^k - y_{n(4)}^{k \min}. \end{aligned}$$

5. Определяются параметры состояния $y_{j(1)}^k, y_{j(2)}^k, j \in [0, J_k], k \in [1, K]$ по механизму распределения материальных ресурсов и продуктов:

$$\begin{aligned} y_{n(2)}^k &= \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(2)}^k - \frac{0,03 y_{i(3)}^k + 0,93 y_{i(4)}^k}{0,63} \right] + C_{n(2)}^k, n \in [0, N_k], k \in [1, K], \\ y_{n(1)}^k &= \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} \left[y_{i(1)}^k + \frac{0,03 y_{i(3)}^k + 0,93 y_{i(4)}^k}{0,63} \right] + C_{n(1)}^k, n \in [0, N_k], k \in [1, K], \end{aligned}$$

с учетом условий

$$y_{n(1)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{in(2)}^k + C_{n(1)}^k, y_{n(2)}^k = \sum_{i=0, \forall k}^{I_k} y_{ni(1)}^k + C_{n(2)}^k, n \in [0, N_k], k \in [1, K].$$

6. Рассчитываются максимальные значения критериев эффективности системы:

$$g_n^k(R_n^k) = \max_{y \in Y} R_n^k(y_n^k), n \in [0, N_k], k \in [1, K],$$

$$\max R_0(y) = \sum_{k=1}^K \sum_{n=0}^{N_k} \left[0,63 \cdot (1 - M_n^k) \sum_{i=J_k+1}^{I_k} y_{ni(2)}^k + 0,36 \sum_{i=J_k+1}^{I_k} (\alpha_{n(2)}^k y_{in(2)}^k - \alpha_{n(1)}^k y_{ni(1)}^k) + 0,04 y_{n(6)}^k + 0,63 y_{n(7)}^k \right].$$

7. Распределяется эффект взаимодействий в поликорпоративной системе по механизму распределения эффекта взаимодействий:

$$d_n^k = \frac{\Delta g_n^k(y^0)}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{N_k} \Delta g_n^k(y^0)} \cdot R_0(y^0), n \in [1, N_k], k \in [1, K].$$

Предложенный алгоритм является формальным инструментом согласования интересов при межкорпоративных взаимодействиях, позволяя решить следующие проблемы:

- вертикальное согласование экономических интересов центров корпораций и организаций, входящих в корпорации, путем использования согласованного механизма пропорционального распределения прибыли в соответствии с теоремой 2.1 (глава 2);
- горизонтальное согласование экономических интересов организаций, входящих в различные корпорации, на основе механизма распределения трудовых и фондовых ресурсов, механизма распределения материальных ресурсов и продуктов в соответствии с теоремой 2.3 (глава 2);
- комплексное согласование экономических интересов организаций, входящих в различные корпорации, и центров соответствующих корпораций на основе механизма распределения эффекта взаимодействий в соответствии с теоремой 2.8 (глава 2).

5.3. Реализация механизмов комплексного согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях

Автоматизированный программный комплекс. Для практического использования механизмов согласования товарных и финансовых межкорпоративных взаимодействий разработан программный комплекс на языке программирования «Delphi». Целью работы программного комплекса является оптимизация межкорпоративных взаимодействий, обеспечивающая согласование экономических интересов организаций и корпораций – субъектов взаимодействий. Программный комплекс позволяет решить следующие задачи:

- оптимизация финансово-хозяйственных показателей организаций, входящих в корпорации, без взаимодействия корпораций;
- оптимизация межкорпоративных стратегий развития.

Основные результаты, достигаемые при использовании программного комплекса, следующие:

- оптимальные значения финансово-хозяйственных показателей организаций, входящих в корпорацию, без взаимодействия корпораций;
- оптимальные значения финансово-хозяйственных показателей организаций, входящих в корпорацию, при межкорпоративных взаимодействиях;
- максимальные значения прибыли организаций и корпораций без взаимодействия корпораций и при межкорпоративных взаимодействиях.

Схема, представленная на рис. 5.3, показывает принцип реализации автоматизированного программного комплекса управления межкорпоративными взаимодействиями, который состоит из блоков ввода исходных данных, оптимизации, представления результатов.

Оптимизируемыми параметрами организаций являются объёмы продаж продукции (работ, услуг), объёмы приобретенных материально-сырьевых ресурсов, объёмы трудовых и фондовых ресурсов организации.

Порядок действий при реализации комплекса следующий: ввод количества организаций, входящих в корпорацию, ввод постоянных, не зависящих от взаимодействий, оптимизация корпоративных стратегий без учета взаимодействий, оптимизация межкорпоративных взаимодействий организаций, определение дополнительного эффекта, получаемого при взаимодействиях, и распределение дополнительного эффекта между организациями и центрами корпораций. Алгоритм работы комплекса предполагает циклическое повторение этапов оптимизации, так как для всех членов корпораций осуществляются одни и те же расчёты. Количество циклов зависит от общего количества организаций в составе корпораций.

При запуске программы на экран выдаётся информация о программном комплексе и характеристиках параметров взаимодействия (рис. 5.4). Прежде всего определяется состав участников взаимодействий: пользователь программного комплекса в интерактивном режиме вводит количество и наименования корпораций, участвующих во взаимодействиях, а также количество и наименования организаций, входящих в соответствующие корпорации. Далее они будут представлены в автоматически формируемых списках. На следующем этапе пользователь производит ввод постоянных, не зависящих от взаимодействия организаций – это налоговые ставки, которые вводятся в долях единицы, и параметры, характеризующие организации. Для ввода параметров организации необходимо выбрать организацию из автоматического списка и заполнить ячейки появившейся таблицы. Все величины вводятся в денежном выражении, а именно в млн. руб. Таким образом, накапливается информация по всем организациям из автоматического списка.

При выборе варианта «Обособленная деятельность организации (без взаимодействия)» появляется экран «результаты оптимизации - обособленная деятельность организации (без взаимодействия)» на котором представлены результаты для отдельно взятой организации (рис. 5.5). Оптимизируются значения переменных $y_{jn(1)}$, $y_{jn(2)}$, $y_{jn(3)}$, $y_{jn(4)}$, общие расходы организации,

валовой доход, критерий эффективности подсистемы (корпорации), критерии эффективности организаций.

С этого этапа возможен переход к выбору вариантов хозяйственной деятельности.

При выборе варианта «Межкорпоративные взаимодействия организаций» появляется экран «Определение связей между организациями (корпорациями)», где пользователь устанавливает пары продавец-покупатель, чтобы определить, между какими организациями существуют взаимодействия. При переходе на следующую страницу на экране «Результаты оптимизации – межкорпоративные взаимодействия организаций» (рис. 5.5) оптимизируются значения переменных с учётом взаимодействий. На результирующем экране добавляется строка – критерий эффективности системы корпораций.

При выборе каждого из вариантов деятельности рассчитывается критерий эффективности (чистая прибыль). При межкорпоративном взаимодействии образуется дополнительный эффект взаимодействия, величина которого определена на следующем экране (рис. 5.5). Для сравнения в таблице для всех организаций – участников взаимодействий приведены величины эффекта без взаимодействий, при межкорпоративном взаимодействии и дополнительный эффект, получаемый при межкорпоративном взаимодействии. При выборе функции «Провести распределение эффекта» появляется экран, на котором пользователю необходимо ввести долю прибыли, остающейся в распоряжении организации; доля прибыли, передаваемая корпоративному центру, формируется автоматически. В таблице отображаются суммы прибыли, получаемые каждой организацией корпорации и центрами корпораций.

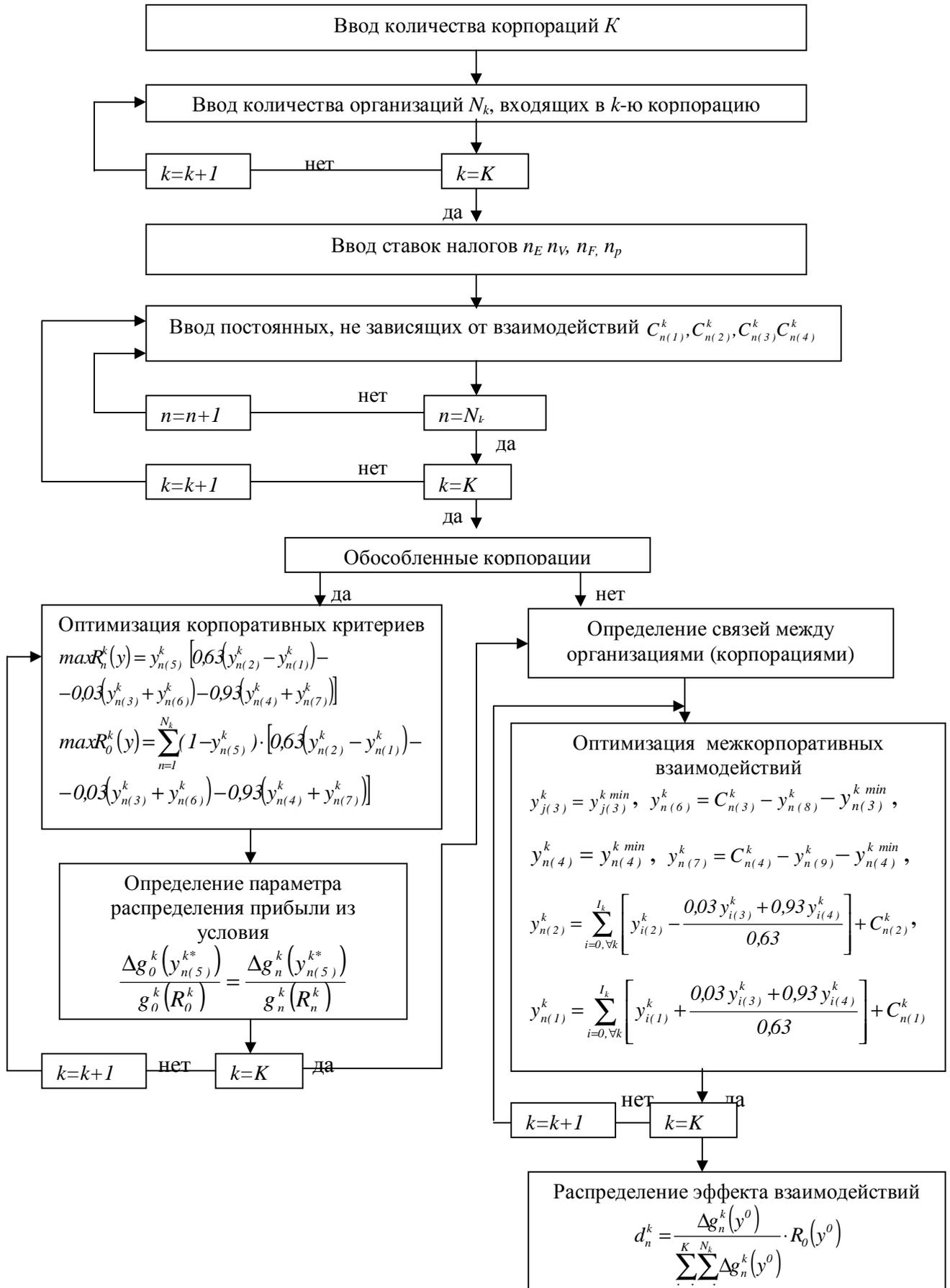


Рис. 5.3 – Схема компьютерного программного комплекса согласования
межкорпоративных взаимодействий

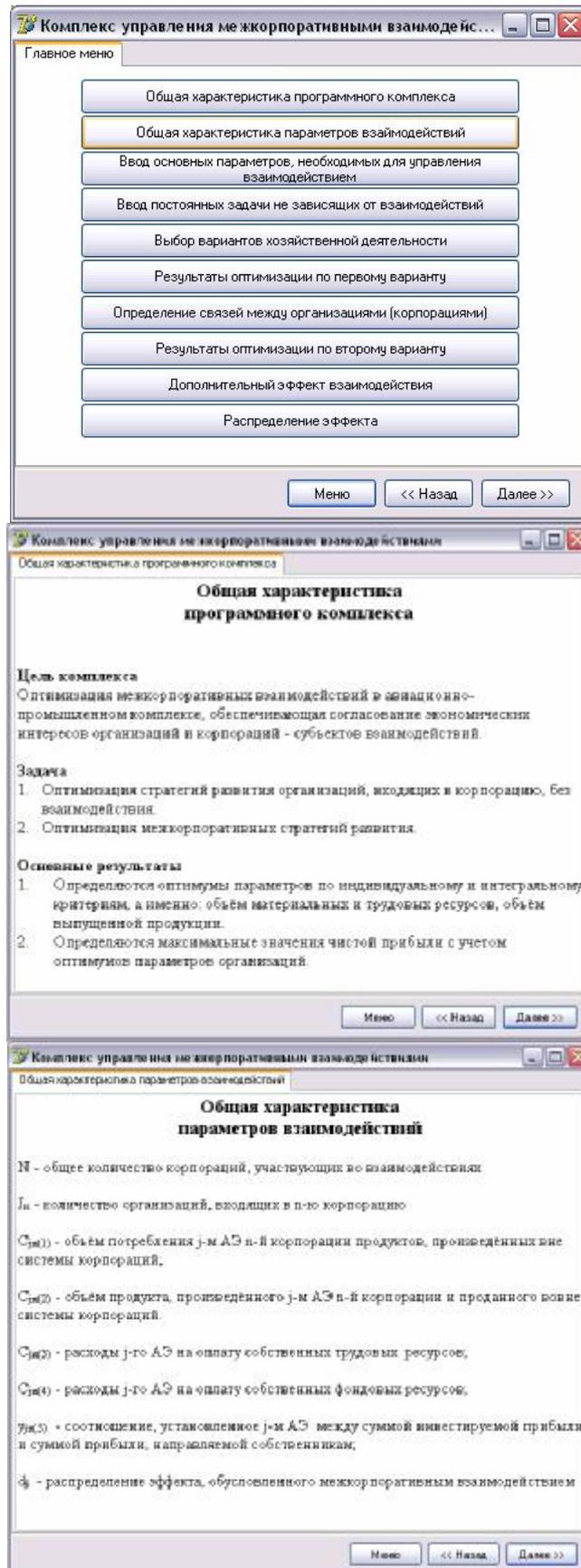


Рис. 5.4 – Вводные экраны автоматизированного комплекса

Комплекс управления ме жкорпоративными взаимодейс...

Выбор вариантов хозяйственной деятельности

Варианты хозяйственной деятельности

1. Обособленная деятельность организации (без взаимодействия)

2. Межкорпоративные взаимодействия организаций

(Для определения сравнительной эффективности выбирайте варианты последовательно)

Оптимизировать

Меню << Назад Далее >>

Комплекс управления ме жкорпоративными взаимодейс...

Дополнительный эффект взаимодействия

Наименование организации	Величина эффекта		Дополнительный эффект
	При индивидуальной деятельности	При межкорпоративном взаимодействии	
ОП	-2,7	-2,7	0
СП	-381	154,6	535,6
ВД-Сервис	126	441	315
ВД-Летный парк	-448	429,3	877,3

Меню << Назад Далее >>

Комплекс управления ме жкорпоративными взаимодейс...

Распределение эффекта

Введите параметр распределения прибыли (доля прибыли, остающаяся в распоряжении организации)

Наименование организации	Величина прибыли
АвиаСтар	316
ОП	0
СП	316
ВолгаДнепр	705,2
ВД-Сервис	186,3
ВД-Летный парк	518,9

Рассчитать

Меню << Назад Далее >>

Рис. 5.5 – Результирующие экраны автоматизированного комплекса

Рассмотрим поликорпоративную систему, образованную взаимодействием организаций ЗАО «Авиастар-ОПЭ», ЗАО «Авиастар-СП», входящих в корпорацию ОАО «Ульяновский авиационный промышленный комплекс «Авиастар», и организаций ЗАО «Волга Днепр – Сервис» и ЗАО «Волга Днепр – Летный парк», относящихся к корпорации ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр». Структурная схема системы приведена на рис. 5.6.

Значения параметров финансово-хозяйственного состояния организаций, не зависящих от взаимодействий, приведены в табл. 5.1.

В системе существуют следующие взаимодействия: $AЭ_1^1$, являясь первоначальным звеном в производственной цепи, потребляет материальный ресурс в количестве $y_{1(1)}^1$, который приобретает извне, то есть $y_{1(1)}^1 = C_{1(1)}^1$; продукт $AЭ_1^1$ является полуфабрикатом для $AЭ_2^1$, причем потребляется им полностью; кроме того, $AЭ_2^1$ потребляет ресурсы со стороны, то есть $y_{2(1)}^1 = y_{1(2)}^1 + C_{2(1)}^1$; продукт $AЭ_2^1$ частично продается вне системы и является также полуфабрикатом для $AЭ_1^2$ $y_{2(2)}^1 + C_{2(2)}^1 = y_{1(1)}^2 + C_{2(2)}^1$; продукт $AЭ_1^2$ как полуфабрикат полностью потребляется $AЭ_2^2$, причем $y_{2(1)}^2 = y_{1(2)}^2 + C_{2(1)}^2$; заключительный в производственной цепи $AЭ_2^2$ продает продукт в объеме $y_{2(1)}^2 \geq C_{2(2)}^2$.

Таким образом, отсутствие ряда взаимодействий в системе можно выразить равенством нулю следующих экономических индикаторов:

$$y_{n(6)}^k = y_{n(7)}^k = y_{n(8)}^k = y_{n(9)}^k = 0, \forall n \in [1, 2], k \in [1, 2].$$

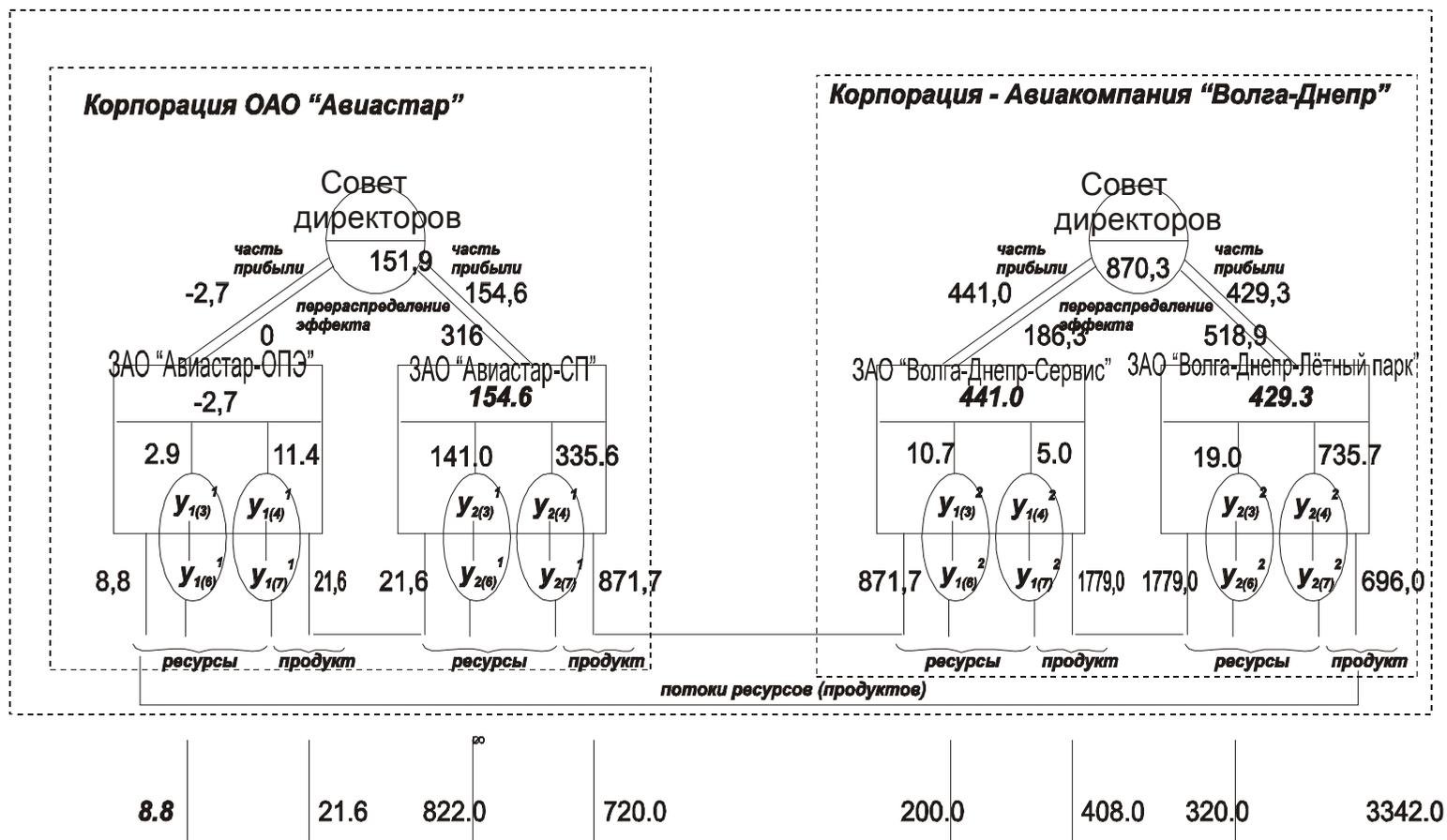


Рис. 5.6 – Схема системы взаимодействий ОАО «Авиастар» и ОАО «Авиакомпания «Волга-Днепр»

Таблица 5.1. Параметры состояния организаций (млн. руб.)

Параметр	Подсистема 1 (ОАО «Авиастар»)		Подсистема 2 (ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр»)	
	$AЭ_1^1$ (ЗАО «Авиастар-ОПЭ»)	$AЭ_2^1$ (ЗАО «Авиастар-СП»)	$AЭ_1^2$ (ЗАО «Волга Днепр – Сервис»)	$AЭ_2^2$ (ЗАО «Волга Днепр – Летный парк»)
$C_{(1)}$	8,8	822,0	200,0	320,0
$C_{(2)}$	0	720,0	0	3342,0
$C_{(3)}$	2,9	141,0	10,7	19,0
$C_{(4)}$	11,4	335,6	5,0	735,7
$y_{(3)}^{min}$	2,9	141,0	10,7	19,0
$y_{(4)}^{min}$	4,3	130,0	0	735,7
M	0,42	0,53	0,49	0,46
$\alpha_{(1)}$	0,80	0,23	0,10	0,05
$\alpha_{(2)}$	0,70	0,10	0,05	0,04

Определим коэффициенты системы уравнений (5.52) с учетом этих особенностей. В этом случае система уравнений (5.52) примет вид

$$\left\{ \begin{array}{l} R_0^k(y) = \sum_{n=1}^{N_k} (1 - y_{n(5)}^k) \cdot [0,63(y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - 0,03y_{n(3)}^k - 0,93y_{n(4)}^k], k \in [1, K], \\ R_n^k(y) = y_{n(5)}^k [0,63(y_{n(2)}^k - y_{n(1)}^k) - 0,03y_{n(3)}^k - 0,93y_{n(4)}^k], n \in [1, N_k], k \in [1, K], \\ C_{n(3)}^k \geq y_{n(3)}^k, C_{n(4)}^k \geq y_{n(4)}^k, k \in [0, N_k], k \in [1, K], \\ y_{n(1)}^k \leq \sum_{i=0, \forall n}^{I_n} y_{in(2)}^k + C_{n(1)}^k, y_{n(2)}^k \leq \sum_{i=0, \forall n}^{I_n} y_{ni(1)}^k + C_{n(2)}^k, n \in [0, N_k], k \in [1, K], \\ y_{n(2)}^k \leq y_{n(1)}^k / M_n, n \in [0, N_k], k \in [1, K]. \end{array} \right. \quad (5.64)$$

Результаты расчета индикаторов межкорпоративных взаимодействий организаций приведены в табл. 5.2 и на рис. 5.6. Определены объемы потребления ресурсов и объемы продаж продукции АЭ для двух вариантов функционирования системы.

Во-первых, проведена оптимизация параметров финансово-хозяйственного состояния организаций (объемов потребления ресурсов и объемов продаж продукции) по критериям эффективности АЭ (центра) соответствующей корпорации (подсистемы). Параметры организаций

оптимизируются индивидуально, то есть взаимодействия между организациями не рассматриваются.

Таблица 5.2. Параметры взаимодействий организаций (млн. руб.)

Органи- зации	Корпорация 1 «Авиастар»							
	$AЭ_1^1$ «Авиастар – ОПЭ»				$AЭ_2^1$ «Авиастар-СП»			
	ресурсы $y_{(1)}$		продукт $y_{(2)}$		ресурсы $y_{(1)}$		продукт $y_{(2)}$	
по крите- рию	R_0	R_n^k, R_0^k	R_0	R_n^k, R_0^k	R_0	R_n^k, R_0^k	R_0	R_n^k, R_0^k
$AЭ_1^1$	8,8	0	0	0	0	0	0	0
$AЭ_2^1$	0	0	21,6	0	21,6	0	0	0
$AЭ_1^2$	0	0	0	0	0	0	871,7	0
$AЭ_2^2$	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Сумма	8,8	8,8	21,6	21,6	843,6	822,0	1591,7	720,0
Критерий подсистемы R_n^k			-2,7	-2,7			154,6	-381,0
Критерий системы R_0			-2,7				154,6	0
Распределяемый эффект			$d_1^1 = 0$				$d_2^1 = 316$	
Органи- зации	Корпорация 2 «Авиакомпания «Волга-Днепр»							
	$AЭ_1^2$ «Волга Днепр-Сервис»				$AЭ_2^2$ «Волга Днепр-Лётный парк»			
	ресурсы $y_{(1)}$		продукт $y_{(2)}$		ресурсы $y_{(1)}$		продукт $y_{(2)}$	
по крите- рию	R_0	R_n^k, R_0^k	R_0	R_n^k, R_0^k	R_0	R_n^k, R_0^k	R_0	R_n^k, R_0^k
$AЭ_1^2$	0	0	0	0	0	0	0	0
$AЭ_2^2$	871,7	0	0	0	0	0	0	0
$AЭ_1^1$	0	0	0	0	1779,0	0	0	0
$AЭ_2^1$	0	0	1779,0	0	0	0	0	0
Сумма	1072,0	200,4	1779,0	408,0	2099,0	320,0	4563,0	696,0
Критерий подсистемы R_n^k			441,0	126,0			429,3	-448,0
Критерий системы R_0			441,0				429,3	
Суммарный критерий системы							1022,2	
Распределяемый эффект			$d_1^2 = 1863$				$d_2^2 = 5189$	

В табл. 5.2 значения объемов потребления ресурсов и объемов продаж отражены суммарно (без распределения по поставщикам ресурсов и покупателям продуктов – членам одной корпорации) в колонках оптимальных значений по критериям R_n^k, R_0^k . Поскольку механизм пропорционального распределения определяет распределение эффекта между АЭ и центром соответствующей корпорации, то эффект, получаемый

АЭ и центром, определен суммарно. Этот этап является предварительным для решения проблемы межкорпоративных взаимодействий.

Анализ результатов оптимизации стратегий финансово-хозяйственной деятельности элементов соответствующих корпораций приводит к следующим выводам:

1. В корпорации ОАО «Авиастар» энергообеспечивающая организация ЗАО «Авиастар-ОПЭ», приобретая сырье извне на сумму 8,8 млн. руб., реализует максимально допустимый (в соответствии с ограничением по материалоемкости) объем товарной продукции на сумму 21,6 млн. руб., вследствие чего несет чистый убыток на сумму 2,7 млн. руб.

2. ЗАО «Авиастар-СП», самолетостроительное предприятие корпорации ОАО «Авиастар», приобретая сырье извне на сумму 822 млн. руб., реализует максимально допустимый (в соответствии с ограничением по потреблению на стороне) объем товарной продукции на сумму 720 млн. руб., вследствие чего несет чистый убыток на сумму 381 млн. руб.

3. ЗАО «Волга Днепр – Сервис», ремонтное предприятие корпорации ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр», приобретая сырье извне на сумму 200 млн. руб., реализует вне корпорации максимально допустимый (в соответствии с ограничением по материалоемкости) объем товарной продукции на сумму 408 млн. руб., вследствие чего получает чистую прибыль 126 млн. руб.

4. ЗАО «Волга Днепр – Летный парк», эксплуатант корпорации ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр», приобретая сырье извне на сумму 320 млн. руб., реализует вне корпорации максимально допустимый (в соответствии с ограничением по материалоемкости) объем товарной продукции на сумму 696 млн. руб., вследствие чего несет чистый убыток 448 млн. руб.

Таким образом, *результаты финансово-хозяйственной деятельности рассматриваемых организаций без объединения в систему корпораций являются негативными для трех из четырех рассмотренных организаций.*

Во-вторых, определены параметры взаимодействий, оптимизирующие критерий системы в целом. В табл. 5.2 представлено соответствующее распределение потоков ресурсов и продуктов (колонки оптимальных значений по критерию R_0) как суммарно, так и в разрезе взаимодействующих организаций. В этом случае произошло перераспределение взаимодействий в пользу межкорпоративного оборота, объемы которого оказывают влияние на значение критерия R_0 .

Анализ результатов оптимизации стратегий финансово-хозяйственной деятельности корпораций, объединенных в рамках взаимодействий в поликорпоративную систему, приводит к следующим выводам:

1. В корпорации ОАО «Авиастар» энергообеспечивающая организация ЗАО «Авиастар-ОПЭ», приобретая сырье извне на сумму 8,8 млн. руб., реализует максимально допустимый (в соответствии с ограничением по материалоемкости) объем товарной продукции на сумму 21,6 млн. руб., вследствие чего, как и в случае без интеграции, несет чистый убыток на сумму 2,7 млн. руб.

2. ЗАО «Авиастар-СП», самолетостроительное предприятие корпорации ОАО «Авиастар», приобретая сырье извне на сумму 822 млн. руб. и взаимодействуя в качестве покупателя с ЗАО «Авиастар-ОПЭ», использует материалов на общую сумму 843,6 млн. руб., благодаря чему реализует максимально допустимый (в соответствии с ограничением по потреблению на стороне) объем товарной продукции на сумму 1591,7 млн. руб., вследствие чего получает чистую прибыль на сумму 154,6 млн. руб.

3. ЗАО «Волга Днепр – Сервис», ремонтное предприятие корпорации ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр», приобретая сырье извне на

сумму 200 млн. руб., а также получая ресурсы от ЗАО «Авиастар-СП» на сумму 871,7 млн. руб., реализует вне корпорации максимально допустимый (в соответствии с ограничением по материалоемкости) объем товарной продукции на сумму 1779 млн. руб., вследствие чего получает чистую прибыль 441 млн. руб.

4. ЗАО «Волга Днепр – Летный парк», эксплуатант корпорации ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр», приобретая сырье извне на сумму 320 млн. руб., а также получая имущество от ЗАО «Волга Днепр – Сервис» на 1779 млн. руб., реализует вне корпорации максимально допустимый (в соответствии с ограничением по материалоемкости) объем товарной продукции на сумму 4563 млн. руб., вследствие чего получает чистую прибыль 429,3 млн. руб.

Таким образом, *результаты финансово-хозяйственной деятельности рассматриваемых организаций в рамках объединения в систему корпораций приводят к получению совокупной чистой прибыли 1022,2 млн. руб.*

Распределение эффекта в соответствии с обозначенным выше порядком проводится следующим образом. Изменение (прирост) совокупного эффекта всех организаций – участников взаимодействий (в данном случае потери прибыли отсутствуют, поскольку в результате взаимодействий товарооборот организаций увеличивается) составит:

$$1022,2 - (-2,7) - (-381) - 126 - (-448) = 1727,9 \text{ млн. руб.}$$

Участники взаимодействий должны получить следующие, пропорциональные изменению собственного эффекта, доли совокупного эффекта:

1. Энергообеспечивающая организация ЗАО «Авиастар-ОПЭ» не улучшила финансовых показателей, поэтому $d_i^1 = 0$.

2. ЗАО «Авиастар-СП», самолетостроительное предприятие корпорации ОАО «Авиастар», имеет следующий эффект:
 $d_2^1 = (154 - (-381))1022,2 / 1727,9 = 316 \text{ млн. руб.}$

3. ЗАО «Волга Днепр – Сервис», ремонтное предприятие корпорации ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр», имеет следующий эффект:
 $d_1^2 = (441 - 126)1022,2 / 1727,9 = 186,3 \text{ млн. руб.}$

4. ЗАО «Волга Днепр – Летный парк», эксплуатант корпорации ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр», имеет следующий эффект:

$$d_2^2 = (429,3 - (-448))1022,2 / 1727,9 = 518,9 \text{ млн. руб.}$$

Таким образом, *совокупная чистая прибыль финансово-хозяйственной деятельности рассматриваемых организаций в рамках объединения в систему корпораций распределяется пропорционально вкладу участников взаимодействий в получение общего эффекта, то есть принцип равновесия, обоснованный выше, сохраняет силу.*

Распределение дополнительного эффекта межкорпоративных взаимодействий между центрами и элементами соответствующих корпораций заключается в определении параметра распределения $y_{n(5)}^k$, исходя из максимизации критериев центра и соответствующей организации. Из выражений этих критериев следует, что они являются взаимно противоречивыми, поэтому множество неуплучшаемых (оптимальных по Парето) значений $y_{n(5)}^k$ представляет собой интервал

$$y_{n(5)}^k \in [0,1] \forall k \in N_k, k \in K.$$

Из определения равновесия Нэша следует, что равновесным по Нэшу значением параметра распределения будет следующее:

$$y_{n(5)}^k = 0,5 \forall k \in N_k, k \in K.$$

Таким образом, совокупная чистая прибыль финансово-хозяйственной деятельности корпораций в рамках объединения в систему

корпораций распределяется между центрами и активными элементами соответствующих корпораций поровну.

Выводы и результаты пятой главы

В главе проанализированы финансовые аспекты межкорпоративных взаимодействий, выражающихся в виде экономических эффектов, связанных с уплатой налогов, в результате внутрикорпоративных и межкорпоративных оборотов. Выявлены такие экономические эффекты межкорпоративных взаимодействий, как эффект расширения масштаба производства в виде прироста добавленной стоимости, произведенной корпорациями; эффект оптимизации налогообложения в виде прироста чистой прибыли корпорации, обусловленной экономией на уплате НДС и налога на прибыль; эффект перераспределения трудовых ресурсов в виде прироста чистой прибыли корпораций в связи с экономией социальных платежей; эффект перераспределения производственных мощностей в виде прироста чистой прибыли корпораций от арендной платы. В результате определен совокупный эффект межкорпоративных взаимодействий как сумма этих эффектов.

Сформирована модель межкорпоративных взаимодействий, конкретизирующая общую задачу согласования экономических интересов при взаимодействиях корпораций, сформулированную в первой главе. Модель имеет следующие особенности:

– позволяет учитывать практически важные ограничения в виде баланса продуктов и материальных ресурсов; баланса трудовых и фондовых ресурсов; обеспечения потребной производственной мощности; обеспечения сбыта продукции (работ, услуг) покупателям; обеспечения возможности приобретения ресурсов;

– включает в себя конкретные зависимости критериев эффективности от параметров взаимодействий – объемов товарооборота и передачи трудовых и фондовых ресурсов.

На основе единого методологического подхода, сформированного во второй главе, синтезированы конкретные механизмы согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях, а именно механизм распределения прибыли в корпорациях на основе пропорционального распределения относительных потерь эффекта взаимодействий; механизм распределения трудовых и фондовых ресурсов и механизм распределения материальных ресурсов и продуктов с учетом чувствительности критериев эффективности корпораций к изменению этих параметров; механизм распределения эффекта взаимодействий пропорционально относительному снижению значений критериев эффективности соответствующих корпораций.

Анализ механизмов согласования приводит к следующим выводам:

1. Объемы потребления ресурсов являются минимально необходимыми для производственной программы при максимизации критериев эффективности корпораций.

2. Объемы продаж продукции (работ, услуг) являются максимально возможными при существующей ресурсоемкости производства на основе максимизации критериев эффективности корпораций.

3. Распределение эффекта между корпоративным центром и организациями соответствующей корпорации является компромиссно-оптимальным в случае, если потери эффекта центра и организаций при взаимодействиях пропорциональны максимумам их критериев.

4. Распределение эффекта между корпорациями поликорпоративной системы является компромиссно-оптимальным в случае, если дополнительный эффект, получаемый корпорацией в результате взаимодействия, пропорционален снижению значений критериев организаций этой корпорации относительно их максимумов.

Практическая реализация предложенных механизмов представлена алгоритмом согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях, в соответствии с которым оптимизируются состояния отдельных корпораций, а затем оптимизируются интегрированные корпорации в рамках взаимодействий. Предложенный алгоритм является формальным инструментом согласования интересов при межкорпоративных взаимодействиях, позволяя решить проблемы вертикального согласования экономических интересов центров корпораций и организаций, входящих в корпорации; горизонтального согласования интересов организаций, входящих в различные корпорации; комплексного согласования интересов организаций, входящих в различные корпорации, и центров соответствующих корпораций.

Алгоритм оформлен в виде программного комплекса для ЭВМ в среде разработки программного обеспечения «Delphi», с использованием которого решены прикладные проблемы интеграции авиатранспортных и авиастроительных корпораций.

Рассмотрено взаимодействие организаций, входящих в корпорацию ОАО «Ульяновский авиационный промышленный комплекс «Авиастар», и организаций, относящихся к корпорации ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр». Показано, что финансовые результаты деятельности рассматриваемых организаций без объединения являются негативными для большинства из них; вследствие интеграции корпораций их совокупная прибыль существенно возрастает.

ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ СОГЛАСОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРИ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

В главе проанализированы основные подходы к трактовке понятия «регион» в контексте межрегиональных, в том числе международных, товарных связей, и выделен комплексный подход, основанный на принципах согласования экономических интересов регионов.

Разработана модель согласования экономических интересов регионов при межрегиональных взаимодействиях, учитывающая противоречивость интересов регионов и их национальных центров и позволяющая формально определить эти интересы в виде таких критериев эффективности, как валовой региональный продукт и инвестиционный потенциал, а также формализовать параметры согласования в виде вектора управления региональной экономикой. На основе единых методологических принципов согласования, сформулированных во второй главе, сформированы механизмы комплексного согласования экономических интересов регионов, позволяющие сформировать устойчивую полирегиональную систему.

Модель и механизмы согласования интересов регионов апробированы при выборе согласованного управления межрегионального взаимодействия Самарской области (РФ) и провинции Хэнань (КНР).

6.1. Принципы и модель согласования межрегиональных взаимодействий

Подходы к согласованию взаимодействий. Традиционный подход [89,99,112,133] к проблеме межрегиональных экономических отношений основывался на таком представлении о регионе, при котором регион рассматривался как сосредоточение природных ресурсов и населения,

производства и потребления товаров, сферы обслуживания. При этом не акцентировался аспект интеграции региона в систему экономических отношений, не ставилась проблема целостного учёта комплекса экономических интересов, органично встроенных в систему регионального хозяйствования.

В современных теориях [60,90,128] регион рассматривается как многофункциональная и многоаспектная система. Так, в концепции региона как квазигосударства субъект национальной экономики интерпретируется как обособленная подсистема, аккумулирующая большую часть функций, принадлежащих центру, в том числе важнейшую с точки зрения согласования экономических интересов функцию целенаправленного распределения финансовых ресурсов. В рамках такого подхода проблемы согласованной оптимизации экономических интересов региона преломляются в проектирование механизмов координации интересов региона и центра (вертикально-согласованные механизмы [38]) на фоне процессов децентрализации (делегирования полномочий управления финансовыми потоками) и федерализации (развития системы регионального стимулирования)).

Вместе с тем актуальной остаётся проблема разработки горизонтально согласованных механизмов [39] управления региональными экономиками, обеспечивающих достижение интегральной цели национальной экономики, определение которой остаётся в компетенции центра.

В свете другой концепции регион рассматривается как квазикорпорация – субъект конкурентных отношений на рынке товаров (услуг). Управляющая функция центра в этом случае проявляется исключительно в обеспечении правового пространства, в котором взаимодействуют рационально хозяйствующие элементы рынка – регионы. Критерием оптимизации экономических интересов рынка является экономическая эффективность регионального хозяйственного механизма, максимизация которой априори обеспечивает согласование интересов центра

и регионов. Следовательно, в рамках данной модели отпадает необходимость проектирования вертикально-согласованных механизмов координации интересов центра и региона. На передний план выступает задача согласования интересов регионов друг с другом. Отличительной чертой проблемы межрегиональных взаимодействий при этом становится необходимость обеспечения баланса между потреблением (использованием) ресурсов (в том числе импортируемых) и продуктов, произведённых региональной экономикой. Поэтому проектирование горизонтально-согласованных механизмов управления, преимущественно присущих такому типу межрегиональных отношений, основывается на принципе хозяйственной самостоятельности каждого субъекта взаимодействия, рассмотренном выше. При этом оптимизация межрегиональных экономических взаимодействий осуществляется по критерию экономической эффективности хозяйствования отдельных регионов, следовательно, формируемая программа управления региональной экономикой отвечает целям, формулируемым центром, что обеспечивает тождественность вертикально- и горизонтально-согласованных механизмов управления.

Рассмотренный подход к региону как самостоятельно хозяйствующему субъекту наиболее аутентичен при разработке механизмов согласования интересов регионов, вступающих в экономические отношения и принадлежащих различным национальным экономикам, то есть соотносящим свои стратегии с интересами разных центров. В частности, в неиерархической бирегionalной системе «Самарская область (РФ) – провинция Хэнань (КНР)» каждый из элементов, максимизируя в процессе внешнеторговых отношений критерии собственной экономической эффективности, реализует одновременно механизмы согласования интересов в иерархических системах «Самарская область – РФ» и «провинция Хэнань – КНР».

Методология и систематизация систем управления региональным хозяйственным комплексом предопределена следующими особенностями

объекта управления [75]: сложность описания процессов в строго формализованном виде; комплексность показателей, входящих в структуру объекта; иерархическая структура объектов; дефицит достоверной исходной информации; многовариантность управления.

Решением проблемы межрегиональных взаимодействий является множество Парето-оптимальных управлений [58], то есть вариантов сочетаний индикаторов региональных экономик, при которых критерии оптимальности каждого региона нельзя улучшить, не ухудшив значений критериев оптимальности других субъектов взаимодействия. В ряде случаев возможно сужение множества Парето с выделением подмножества – ядра полирегиональной системы, то есть множества таких вариантов сочетаний региональных экономических индикаторов, в реализации которых заинтересованы все регионы; однако в системе с противоречивыми интересами выделение ядра невозможно. Единственность решения задачи межрегиональной координации, то есть определение равновесной программы управления, можно обеспечить через конкретизацию стратегий регионов, например, путём максимизации гарантированного результата [135].

Согласование межрегиональных взаимодействий является составной частью систем управления региональным развитием [10,11,33,59,110], в которых имеет место возможность определенных центров (например, подразделений администрации региона) выступать в роли метacentров (т.е. брать на себя ответственность за результаты, установление правил взаимодействия и принятия решений другими центрами и т.д.) при управлении соответствующим множеством проектов развития.

Механизмы согласования экономических индикаторов регионов могут использоваться при формировании стратегий максимизации валовых продуктов и инвестиционного потенциала регионов в соответствии со следующей последовательностью.

§ Оптимизация региональных стратегий развития.

- Определение оптимумов экономических индикаторов регионов по критерию эффективности региональной экономики.

- Определение максимальных значений критериев эффективности с учетом оптимумов экономических индикаторов регионов.

§ Оптимизация национальных стратегий развития.

- Определение оптимумов экономических индикаторов национальных экономик (центров).

- Определение максимумов критериев центров.

§ Оптимизация межрегиональной стратегии развития.

- Определение оптимумов экономических индикаторов межрегиональных взаимодействий по интегральному критерию.

- Выбор параметров внутрирегионального функционирования.

- Определение отклонений целевых функций регионов при реализации плана межрегионального взаимодействия и целевых функций центров от соответствующих оптимальных значений.

- Расчет критерия эффективности межрегиональных взаимодействий и приростов (потерь) частных критериев по сравнению с реализацией индивидуальных оптимумов. Распределение дополнительного эффекта.

Модель согласования взаимодействий. Комплекс экономических индикаторов регионального хозяйства охватывает целый ряд показателей финансово-хозяйственной деятельности региона, к которым, в частности, относятся природно-сырьевые показатели (запасы сырья и ресурсов); демографические показатели (численность населения, в том числе экономически активного); хозяйственные показатели – валовые (валовой региональный продукт, промышленная продукция, сельскохозяйственная продукция, объём строительных работ) и относительные (производительность труда, фондоотдача); финансовые показатели – объём инвестиций (в том числе иностранных) в основной капитал, объём экспорта, объём импорта и т.д. Однако в связи с рассматриваемой проблемой межрегиональных взаимодействий выделим для рассмотрения такие базовые показатели, как $y_{n(1)}^k, y_{n(2)}^k$ – объёмы импорта и экспорта n -го региона хозяйства k -й страны.

Формирование критериев АЭ системы, центров подсистем и полирегиональной системы основывается на следующем макроэкономическом уравнении потока платежей n -го региона [149]:

$$V_n = V_n^I + V_n^L + V_n^R + V_n^G + V_{in} - v_{ni}V_{ni} - \varphi_n V_{in} + v_{ni}\varphi_i V_{ni}, \quad (6.1)$$

где V_n - валовой продукт n -го региона; V_n^I - расходы n -го региона на инвестиции в основной капитал; V_n^L, V_n^R, V_n^G - текущие расходы работников, собственников и государственных органов соответственно; V_{in} - расходы на потребление продукта i -го региона (объём импорта в n -й регион); V_{ni} - расходы потребителей i -го региона в соответствующей валюте (объём экспорта в n -й регион); v_{ni} - обменный курс валют n -го и i -го регионов; φ_n - средневзвешенные таможенные (импортные) пошлины n -го региона (в долях стоимости импорта).

Расходы работников и собственников n -го региона представляются в виде суммы расходов на приобретение продуктов собственного производства $p_n Q_n^L, p_n Q_n^R$ (где p_n - средневзвешенная цена отечественного продукта, Q_n^L, Q_n^R - количество продукции, потребляемой работниками и собственниками) и расходов на потребление импортной продукции V_{in}^L, V_{in}^R :

$$V_n^L = p_n Q_n^L + V_{in}^L, \quad V_n^R = p_n Q_n^R + V_{in}^R. \quad (6.2)$$

Суммируя эти уравнения, получим выражение импорта в n -й регион из i -го региона:

$$V_{in} = V_n^L + V_n^R - p_n(Q_n^L + Q_n^R). \quad (6.3)$$

Записав аналогичные (6.2) выражения для i -го региона, получим выражение для объёма экспорта в i -й регион из n -го региона:

$$V_{ni} = V_i^L + V_i^R - p_i(Q_i^L + Q_i^R). \quad (6.4)$$

Относительно государственных расходов n -го региона предположим, во-первых, что государственный бюджет недефицитен и непрофицитен, то есть расходы равны доходам; во-вторых, доходы образуются за счёт поступлений от налога с оборота $n_n^V V_n$ по ставке n_n^V от дохода, от налога на

доходы собственников $n_n^p(V_n - V_n^R)$ по ставке n_n^p от дохода за вычетом расходов, от налога на доходы населения $\frac{n_n^L}{1-n_n^L}V_n^L$ по ставке n_n^L (считая расходы населения равными чистому доходу). Таким образом, государственные расходы равны

$$V_n^G = n_n^V V_n + n_n^p (V_n - V_n^R) + \frac{n_n^L}{1-n_n^L} V_n^L. \quad (6.5)$$

Инвестиционные расходы предположим равными чистому (за вычетом налога на доходы) доходу производителей:

$$V_n^I = (V_n - V_n^R)(1 - n_n^p). \quad (6.6)$$

Полученные соотношения формируют общую модель межрегиональных взаимодействий, которую используем для разработки конкретных моделей и механизмов согласования индикаторов бирегиональной системы.

6.2. Механизм максимизации продуктов регионов

Модель максимизации продуктов регионов. Рассмотрим модель бирегиональной системы, в которой в соответствии с соотношениями (6.1) – (6.6) обозначим:

- объём импорта региона k -й страны $y_{I(1)}^k = V_{I2}^k$;
- объём экспорта региона k -й страны $y_{I(2)}^k = V_{2I}^k$;

при этом выполняются очевидные соотношения

$$y_{I(1)}^1 = y_{I(2)}^2, \quad y_{I(2)}^1 = y_{I(1)}^2, \quad (6.7)$$

выражающие тождественность товарооборота между взаимодействующими регионами;

- расходы работников (населения) и собственников (производителей) региона k -й страны

$$y_{I(3)}^k = V^{kL}, \quad y_{I(4)}^k = V^{kR};$$

- критерий эффективности регионального хозяйства k -й экономики $R_I^k = V_I^k$ определяется объёмом регионального продукта, максимизация которого обеспечивает выполнение условия развития регионов;
- критерий эффективности центра k -й экономики $R_o^k = V_I^{kG}$ определяется суммой государственных доходов, поступающих из k -го региона;
- критерий эффективности бирегиональной системы

$$R_o = \varphi^1 y_{I(1)}^1 + v_{12} \varphi^2 y_{I(2)}^1$$

представляет собой совокупные таможенные сборы системы, складывающиеся из сборов каждого из рассматриваемых регионов. В данном выражении объём импорта $y_{I(1)}^k$ фигурирует в национальной валюте, а объём экспорта $y_{I(2)}^k$ – в валюте контрагента.

Совокупные таможенные сборы системы образуют дополнительный эффект межрегионального взаимодействия, который, как видно из (6.1), увеличивает доходы регионов – субъектов взаимодействия. Наглядная интерпретация эффекта как остатка потока финансовых ресурсов, аккумулируемого соответствующим регионом, представлена на рис. 6.1.

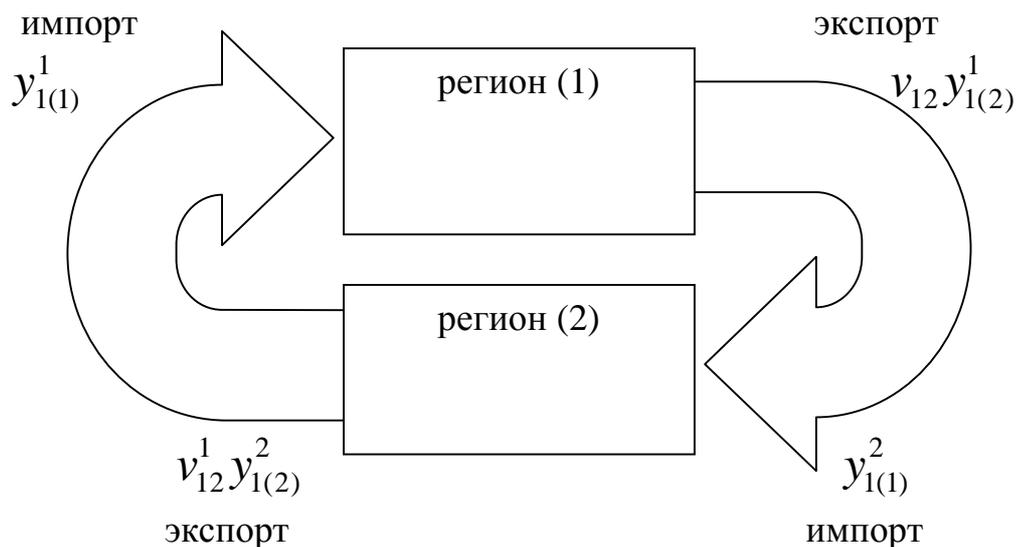


Рис. 6.1 - Схема межрегиональных взаимодействий
Дополним модель ограничений уравнениями связи

$$y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 \leq g_I^1(R_I^1), \quad y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 \leq g_I^2(R_I^2),$$

смысл которых состоит в том, что расходы населения и собственников не могут превышать максимального значения валового регионального продукта

k -го региона. С учётом введённых обозначений уравнения взаимодействий в бирегionalной системе имеют вид

$$\left\{ \begin{array}{l} R_1^1(y) = (R_1^1 - y_{I(4)}^1)(I - n_1^p) + y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 + R_o^1 + y_{I(1)}^1 - v_{12} y_{I(2)}^1 - \Phi^1 y_{I(1)}^1 + v_{12} \Phi^2 y_{I(2)}^1, \\ R_o^1(y) = n_1^v R_1^1 + n_1^p (R_1^1 - y_{I(4)}^1) + \frac{n_1^L}{I - n_1^L} y_{I(3)}^1, \\ y_{I(1)}^1 = y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 - C_1^1, \quad y_{I(2)}^1 = y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 - C_1^2, \\ y_{I(1)}^2 = y_{I(2)}^1, \quad y_{I(2)}^2 = y_{I(1)}^1, \\ R_1^2(y) = (R_1^2 - y_{I(4)}^2)(I - n_2^p) + y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 + R_o^2 + y_{I(1)}^2 - \frac{I}{v_{12}} y_{I(2)}^2 - \Phi^2 y_{I(1)}^2 + \frac{\Phi^1}{v_{12}} y_{I(2)}^2, \\ R_o^2(y) = n_2^v R_1^2 + n_1^p (R_1^2 - y_{I(4)}^2) + \frac{n_2^L}{I - n_2^L} y_{I(3)}^2, \\ R_o(y) = \Phi^1 y_{I(1)}^1 + \Phi^1 v_{12} y_{I(2)}^1, \\ y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 \leq g_1^1(R_1^1), \quad y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 \leq g_1^2(R_1^2), \end{array} \right. \quad (6.8)$$

где C_1^k - расходы на потребление товаров отечественного производства в соответствующем регионе k -й страны; данная величина полагается постоянной в рамках проблемы оптимизации внешнеторговых взаимодействий, когда развитие региональных экономических систем основывается на расширении объёмов их внешнеторговых оборотов.

Преобразование системы (6.8) с учётом соотношений (6.7) приводит к следующим выражениям:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_1^1(y) = \frac{I}{n_1^v} [v_{12}(I - \Phi^2) y_{I(2)}^1 + y_{I(1)}^1(\Phi^1 - I) - \frac{I}{I - n_1^L} y_{I(3)}^1] I, \\ R_o^1(y) = \frac{n_1^v + n_1^p}{n_1^v} [v_{12}(I - \Phi^2) y_{I(2)}^1 + y_{I(1)}^1(\Phi^1 - I)] - [I + \frac{n_1^p}{n_1^v(I - n_1^L)}] y_{I(3)}^1 - n_1^p y_{I(4)}^1, \\ y_{I(1)}^1 = y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 - C_1^1, \\ y_{I(2)}^1 = y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 - C_1^2, \\ R_1^2(y) = \frac{I}{n_2^v} [\frac{(I - \Phi^1)}{v_{12}} y_{I(1)}^1 + y_{I(2)}^1(\Phi^2 - I) - \frac{I}{I - n_2^L} y_{I(3)}^2] I, \\ R_o^2(y) = \frac{n_2^v + n_2^p}{n_2^v} [\frac{(I - \Phi^1)}{v_{12}} y_{I(1)}^1 + y_{I(2)}^1(\Phi^2 - I)] - [I + \frac{n_2^p}{n_2^v(I - n_2^L)}] y_{I(3)}^2 - n_2^p y_{I(4)}^2, \\ R_o(y) = \Phi^1 y_{I(1)}^1 + v_{12} \Phi^2 y_{I(2)}^1, \\ y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 \leq g_1^1(R_1^1), \quad y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 \leq g_1^2(R_1^2). \end{array} \right. \quad (6.9)$$

Система (6.9) позволяет определить вектор экономических индикаторов с учётом условий (6.7).

Механизм согласования взаимодействий. Анализ системы (6.9)

позволяет определить следующий механизм согласования взаимодействий:

1. Максимальные значения критериев эффективности региональных хозяйств R_1^1, R_1^2 достигаются при следующих сочетаниях переменных:

1.1. при $\varphi^1 > 1$

$$\left\{ \begin{array}{l} \bullet \text{ при } \varphi^2 > 1 \quad y_1^{1*} = \{ y_{1(1)}^1 = R_1^1(y); y_{1(2)}^1 = 0; y_{1(3)}^1 = 0; y_{1(4)}^1 = R_1^1(y) - C_1^1 \}; \\ y_1^{2*} = \{ y_{1(1)}^2 = 0; y_{1(2)}^2 = R_1^2(y); y_{1(3)}^2 = 0; y_{1(4)}^2 = R_1^2(y) - C_1^2 \}; \\ \bullet \text{ при } \varphi^2 < 1 \\ y_1^{1*} = \{ y_{1(1)}^1 = R_1^1(y); y_{1(2)}^1 = y_{1(3)}^2 + y_{1(4)}^2 - C_1^2; y_{1(3)}^1 = 0; y_{1(4)}^1 = R_1^1(y) - C_1^1 \}; \\ y_1^{2*} = \{ y_{1(1)}^2 = 0; y_{1(2)}^2 = 0; y_{1(3)}^2 = 0; y_{1(4)}^2 = C_1^2 \}; \end{array} \right. \quad (6.10)$$

1.2. при $\varphi^1 < 1$

$$\left\{ \begin{array}{l} \bullet \text{ при } \varphi^2 > 1 \quad y_1^{1*} = \{ y_{1(1)}^1 = 0; y_{1(2)}^1 = 0; y_{1(3)}^1 = 0; y_{1(4)}^1 = C_1^1 \}; \\ y_1^{2*} = \{ y_{1(1)}^2 = y_{1(3)}^1 + y_{1(4)}^1 - C_1^1; y_{1(2)}^2 = R_1^2(y); y_{1(3)}^2 = 0; y_{1(4)}^2 = R_1^2(y) - C_1^2 \}; \\ \bullet \text{ при } \varphi^2 < 1 \\ y_1^{1*} = \{ y_{1(1)}^1 = 0; y_{1(2)}^1 = y_{1(3)}^2 + y_{1(4)}^2 - C_1^2; y_{1(3)}^1 = 0; y_{1(4)}^1 = C_1^1 \}; \\ y_1^{2*} = \{ y_{1(1)}^2 = y_{1(3)}^1 + y_{1(4)}^1 - C_1^1; y_{1(2)}^2 = 0; y_{1(3)}^2 = 0; y_{1(4)}^2 = C_1^2 \}, \end{array} \right. \quad (6.11)$$

где $R_1^1(y), R_1^2(y)$ - значения критериев при текущих состояниях y .

$$\text{Следовательно, определены значения} \\ g_1^1(R_1^1) = R_1^1(y_1^{1*}); \quad g_1^2(R_1^2) = R_1^2(y_1^{2*}). \quad (6.12)$$

2. Максимальные значения критериев эффективности национальных экономик достигаются при следующих сочетаниях переменных:

$$x \equiv y^*. \quad (6.13)$$

Следовательно, определены значения

$$h_o^1(R_o^1) = R_o^1(x_1^1); \quad h_o^2(R_o^2) = R_o^2(x_1^2). \quad (6.14)$$

Кроме того, можно вычислить величины

$$\Delta g_1^1(x_1^1) = g_1^1(R_1^1) - R_1^1(x_1^1); \quad \Delta g_1^2(x_1^2) = g_1^2(R_1^2) - R_1^2(x_1^2). \quad (6.15)$$

Поскольку, как видно из (6.9), критерии эффективности регионов R_1^1, R_1^2 не зависят от $y_{I(4)}^1, y_{I(4)}^2$, то

$$R_1^1(x_1^1) = R_1^1(y_1^{1*}); \quad R_1^2(x_1^2) = R_1^2(y_1^{2*}).$$

Поэтому

$$\Delta g_1^1(x_1^1) = 0; \quad \Delta g_1^2(x_1^2) = 0. \quad (6.16)$$

Соотношение (6.16) подтверждает ранее сформулированный тезис о тождественности планов, сформированных на основе вертикально- и горизонтально-согласованной координации при рассмотрении проблемы межрегиональных взаимодействий.

3. Критерий совокупной эффективности бирегиональной системы принимает максимальное значение при следующем сочетании переменных:

$$z = \arg \max R^0 = \begin{cases} y_{I(1)}^1 = y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 - C_1^1; & y_{I(2)}^1 = y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 - C_1^2; \\ y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 = g_1^1(R_1^1) - h_0^1(R_0^1); & y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 = g_1^2(R_1^2) - h_0^2(R_0^2). \end{cases}$$

Преобразование приводит к виду

$$z = \arg \max R^0 = \begin{cases} y_{I(1)}^1 = g_1^1(R_1^1) - h_0^1(R_0^1) - C_1^1; & y_{I(2)}^1 = g_1^2(R_1^2) - h_0^2(R_0^2) - C_1^2; \\ y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 = g_1^1(R_1^1) - h_0^1(R_0^1); & y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 = g_1^2(R_1^2) - h_0^2(R_0^2). \end{cases} \quad (6.17)$$

Поскольку модель бирегиональной системы охватывает только межрегиональные взаимодействия, то критерий R_0 позволяет определить конкретные значения экономических индикаторов, характеризующие исключительно согласование межрегиональных интересов $y_{I(1)}^1, y_{I(2)}^1$.

Внутрирегиональные параметры $y_{I(1)}^1, y_{I(2)}^1, y_{I(3)}^2, y_{I(4)}^2$ остаются неопределёнными и варьируются исходя из ограничений:

$$y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 = g_1^1(R_1^1) - h_0^1(R_0^1); \quad y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 = g_1^2(R_1^2) - h_0^2(R_0^2). \quad (6.18)$$

Обозначим параметры, выбранные регионами из условия (6.18), как $y_{I(3)}^k[z], y_{I(4)}^k[z]$.

Таким образом, определены значения

$$\Delta g_1^1(z_1^1) = g_1^1(R_1^1) - R_1^1(z_1^1); \quad \Delta g_1^2(z_1^2) = g_1^2(R_1^2) - R_1^2(z_1^2), \quad (6.19)$$

$$\Delta h_o^1(z_1^1) = h_o^1(R_o^1) - R_o^1(z_1^1); \Delta h_o^2(z_1^2) = h_o^2(R_o^2) - R_o^2(z_1^2). \quad (6.20)$$

Предлагаемый механизм согласования экономических интересов регионов, действующих в целях максимизации собственных валовых продуктов, позволяет определить, во-первых, вектор экономических индикаторов взаимодействий, максимизирующий критерии эффективности региональных хозяйств обособленно; во-вторых, вектор согласованных экономических индикаторов взаимодействий, максимизирующий критерии эффективности бирегиональной системы. На основе сравнения отклонений критериев эффективности в этих случаях осуществляется распределение эффекта взаимодействий, механизм которого будет рассмотрен ниже.

6.3. Механизм максимизации инвестиционного потенциала

Модель максимизации инвестиций регионов. Рассмотрим модель бирегиональной системы, в которой в качестве целевых функций регионов выступают объёмы инвестиций регионов в основной капитал, аккумулированный соответствующим региональным хозяйством. С учётом выражения (6.6) критерий эффективности регионального хозяйства k -й экономики принимает вид:

$$R_I^k = V_I^{Ik} = (V_I^k - V_I^{Rk})(1 - n_k^p). \quad (6.21)$$

По аналогии с процедурой формализации системы, использованной в п.6.2, вводятся следующие обозначения: $y_{I(1)}^k, y_{I(2)}^k$ - объёмы импорта и экспорта региона k -й страны; $y_{I(3)}^k, y_{I(4)}^k$ - расходы работников и производителей региона k -й страны; $y_{I(5)}^k$ - валовой региональный продукт региона k -й страны; $R_o^k = V^{kG}$ - критерий эффективности центра k -й экономики; $R_o(y) = \varphi^I y_{I(1)}^I + v_{I2} \varphi^I y_{I(2)}^I$ - критерий эффективности бирегиональной системы.

С учётом введённых обозначений выражение (6.21) преобразуется к виду

$$R_l^k = (y_{l(5)}^k - y_{l(4)}^k)(I - n_l^p). \quad (6.22)$$

Система уравнений, описывающая функционирование бирегиональной системы аналогично (6.8), имеет вид

$$\left\{ \begin{array}{l} R_l^1(y) = (y_{l(5)}^1 - y_{l(4)}^1)(I - n_l^p), \\ R_o^1(y) = n_2^v y_{l(5)}^1 + n_l^p (y_{l(5)}^1 - y_{l(4)}^1) + \frac{n_l^L}{I - n_l^L} y_{l(3)}^1, \\ y_{l(5)}^1 = (y_{l(5)}^1 - y_{l(4)}^1)(I - n_l^p) + y_{l(3)}^1 + y_{l(4)}^1 + R_o^1 + y_{l(1)}^1 - v_{12} y_{l(2)}^1 - \varphi^1 y_{l(1)}^1 + v_{12} \varphi^2 y_{l(2)}^1, \\ y_{l(1)}^1 = y_{l(3)}^1 + y_{l(4)}^1 - C_1^1, \\ y_{l(2)}^1 = y_{l(3)}^2 + y_{l(4)}^2 - C_1^2, \\ R_l^2(y) = (y_{l(5)}^2 - y_{l(4)}^2)(I - n_2^p), \\ y_{l(5)}^2 = (y_{l(5)}^2 - y_{l(4)}^2)(I - n_2^p) + y_{l(3)}^2 + y_{l(4)}^2 + R_o^2 + y_{l(1)}^2 - \frac{I}{v_{12}} y_{l(2)}^2 - \varphi^2 y_{l(1)}^2 + \frac{\varphi^1}{v_{12}} y_{l(2)}^2, \\ R_o^2(y) = n_2^v y_{l(5)}^2 + n_l^p (y_{l(5)}^2 - y_{l(4)}^2) + \frac{n_2^L}{I - n_2^L} y_{l(3)}^2, \\ R_o(y) = \varphi^1 y_{l(1)}^1 + \varphi^1 v_{12} y_{l(2)}^1, \\ y_{l(3)}^1 + y_{l(4)}^1 \leq g_l^1(R_l^1), \quad y_{l(3)}^2 + y_{l(4)}^2 \leq g_l^2(R_l^2). \end{array} \right. \quad (6.23)$$

Преобразование системы (6.23) приводит к следующему виду:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_l^1(y) = \frac{I - n_l^p}{n_l^v} [v_{12}(I - \varphi^2) y_{l(2)}^1 + y_{l(1)}^1(\varphi^1 - I) - \frac{I}{I - n_l^L} y_{l(3)}^1] - (I - n_l^p) y_{l(4)}^1, \\ R_o^1(y) = \frac{n_l^v + n_l^p}{n_l^v} [v_{12}(I - \varphi^2) y_{l(2)}^1 + y_{l(1)}^1(\varphi^1 - I)] - [I + \frac{n_l^p}{n_l^v(I - n_l^L)}] y_{l(3)}^1 - n_l^p y_{l(4)}^1, \\ y_{l(1)}^1 = y_{l(3)}^1 + y_{l(4)}^1 - C_1^1, \\ y_{l(2)}^1 = y_{l(3)}^2 + y_{l(4)}^2 - C_1^2, \\ R_l^2(y) = \frac{I - n_2^p}{n_2^v} [\frac{(I - \varphi^1)}{v_{12}} y_{l(4)}^1 + y_{l(2)}^1(\varphi^2 - I) - \frac{I}{I - n_2^L} y_{l(3)}^1] - (I - n_2^p) y_{l(4)}^2, \\ R_o^2(y) = \frac{n_2^v + n_2^p}{n_2^v} [\frac{(I - \varphi^2)}{v_{12}} y_{l(1)}^1 + y_{l(2)}^1(\varphi^2 - I)] - [I + \frac{n_2^p}{n_2^v(I - n_2^L)}] y_{l(3)}^2 - n_2^p y_{l(4)}^2, \\ R_o(y) = \varphi^1 y_{l(1)}^1 + v_{12} \varphi^2 y_{l(2)}^1, \\ y_{l(3)}^1 + y_{l(4)}^1 \leq g_l^1(R_l^1), \quad y_{l(3)}^2 + y_{l(4)}^2 \leq g_l^2(R_l^2). \end{array} \right. \quad (6.24)$$

Система (6.24) позволяет определить полный вектор экономических индикаторов бирегиональной системы с учётом уравнений связи

$$y_{l(1)}^1 = y_{l(2)}^2; \quad y_{l(2)}^1 = y_{l(1)}^2 \quad (6.25)$$

и дополнительных уравнений, определяющих валовые региональные продукты АЭ:

$$\begin{cases} y_{I(5)}^1 = \frac{I}{n_1^V} [v_{12} y_{I(2)}^1 - y_{I(1)}^1 - \frac{I}{I-n_2^L} y_{I(3)}^1] J, \\ y_{I(5)}^2 = \frac{I}{n_2^V} [\frac{I}{v_{12}} y_{I(1)}^1 - y_{I(2)}^1 - \frac{I}{I-n_2^L} y_{I(3)}^2] J. \end{cases} \quad (6.26)$$

Механизм согласования взаимодействий. Анализ системы (6.24) приводит к формированию следующего механизма согласованных взаимодействий регионов и национальных центров, приводящих к максимизации инвестиционного потенциала регионов:

1. Сочетание переменных, оптимизирующие критерии эффективности региональных экономик, определяются выражением:

1.1. при $\phi^1 > 1$

$$\begin{cases} \bullet \text{ при } \phi^2 > 1 \quad y_I^{1*} = \{ y_{I(1)}^1 = R_I^1(y); y_{I(2)}^1 = 0; y_{I(3)}^1 = 0; y_{I(4)}^1 = R_I^1(y) - C_I^1 \}; \\ y_I^{2*} = \{ y_{I(1)}^1 = 0; y_{I(2)}^1 = R_I^2(y); y_{I(3)}^1 = 0; y_{I(4)}^1 = R_I^2(y) - C_I^2 \}; \\ \bullet \text{ при } \phi^2 < 1 \\ y_I^{1*} = \{ y_{I(1)}^1 = R_I^1(y); y_{I(2)}^1 = y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 - C_I^2; y_{I(3)}^1 = 0; y_{I(4)}^1 = R_I^1(y) - C_I^1 \}; \\ y_I^{2*} = \{ y_{I(1)}^1 = 0; y_{I(2)}^1 = 0; y_{I(3)}^2 = 0; y_{I(4)}^2 = C_I^2 \}; \end{cases} \quad (6.27)$$

1.2. при $\phi^1 < 1$

$$\begin{cases} \bullet \text{ при } \phi^2 > 1 \quad y_I^{1*} = \{ y_{I(1)}^1 = 0; y_{I(2)}^1 = 0; y_{I(3)}^1 = 0; y_{I(4)}^1 = C_I^1 \}; \\ y_I^{2*} = \{ y_{I(1)}^1 = y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 - C_I^1; y_{I(2)}^1 = R_I^2(y); y_{I(3)}^2 = 0; y_{I(4)}^2 = R_I^2(y) - C_I^2 \}; \\ \bullet \text{ при } \phi^2 < 1 \\ y_I^{1*} = \{ y_{I(1)}^1 = 0; y_{I(2)}^1 = y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 - C_I^2; y_{I(3)}^1 = 0; y_{I(4)}^1 = C_I^1 \}; \\ y_I^{2*} = \{ y_{I(1)}^1 = y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 - C_I^1; y_{I(2)}^1 = 0; y_{I(3)}^2 = 0; y_{I(4)}^2 = C_I^2 \}. \end{cases} \quad (6.28)$$

На основании (6.28) определены значения

$$g_I^1(R_I^1) = R_I^1(y_I^{1*}); \quad g_I^2(R_I^2) = R_I^2(y_I^{2*}). \quad (6.29)$$

2. Векторы переменных, максимизирующие критерии эффективности национальных экономик, определяются следующим образом:

$$x \equiv y^* . \quad (6.30)$$

Следовательно, определены значения:

$$h_o^1(R_o^1) = R_o^1(x_1^1); \quad h_o^2(R_o^2) = R_o^2(x_1^2), \quad (6.31)$$

$$\Delta g_1^1(x_1^1) = g_1^1(R_1^1) - R_1^1(x_1^1); \quad \Delta g_1^2(x_1^2) = g_1^2(R_1^2) - R_1^2(x_1^2). \quad (6.32)$$

Кроме того, в силу тождества планов, сформированных по региональным R_1^k и национальным R_o^k критерием эффективности

$$y_1^{k*} = x_1^k,$$

выполняется условие

$$\Delta g_1^1(x_1^1) = 0; \quad \Delta g_1^2(x_1^2) = 0. \quad (6.33)$$

3. Критерий комплексной эффективности бирегиональной системы достигает максимума при следующем векторе переменных:

$$z = \arg \max R^0 = \begin{cases} y_{1(1)}^1 = y_{1(5)}^{1*} - h_o^1(R_o^1) - C_1^1; & y_{1(2)}^1 = y_{1(5)}^{2*} - h_o^2(R_o^2) - C_1^2; \\ y_{1(3)}^1 + y_{1(4)}^1 = g_1^1(R_1^1) - h_o^1(R_o^1); & y_{1(3)}^2 + y_{1(4)}^2 = g_1^2(R_1^2) - h_o^2(R_o^2). \end{cases} \quad (6.34)$$

Критерий $R_o(z)$ выражает дополнительный эффект от экспортно-импортных операций, который можно направить на цели инвестирования в основной капитал взаимодействующих региональных хозяйств.

Таким образом, определены значения:

$$\Delta g_1^1(z_1^1) = g_1^1(R_1^1) - R_1^1(z_1^1); \quad \Delta g_1^2(z_1^2) = g_1^2(R_1^2) - R_1^2(z_1^2). \quad (6.35)$$

$$\Delta h_o^1(z_1^1) = h_o^1(f_o^1) - R_o^1(z_1^1); \quad \Delta h_o^2(z_1^2) = h_o^2(R_o^2) - R_o^2(z_1^2). \quad (6.36)$$

Сформирован механизм согласования экономических интересов регионов, действующих в целях максимизации собственных инвестиционных потенциалов. Механизм позволяет согласовать интересы регионов в рамках комплексной бирегиональной системы, решая, как и в п. 6.2, одновременно проблему вертикального согласования интересов регионов и соответствующих национальных центров.

Механизм распределения эффекта взаимодействий для моделей функционирования регионов, максимизирующих валовые продукты и инвестиционные потенциалы, конкретизирует механизм пропорционального

распределения (2.26), предложенный во второй главе. Механизм распределения основан на сравнении отклонений критериев эффективности и имеет вид:

$$d_n^k(z_n^k) = \frac{\Delta g_n^k(z) \Big|_{\Delta g_n^k(z) > 0} + \Delta h_0^k(z) \Big|_{\Delta h_0^k(z) > 0}}{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \left(v_n^k \Delta g_n^k(z) \Big|_{\Delta g_n^k(z) > 0} + v_n^k \Delta h_0^k(z) \Big|_{\Delta h_0^k(z) > 0} \right)} \times \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^{Nk} \left(v_n^k \Delta g_n^k(z) \Big|_{\Delta g_n^k(z) < 0} + v_n^k \Delta h_0^k(z) \Big|_{\Delta h_0^k(z) < 0} \right) \quad (6.37)$$

В выражении (6.37) второй множитель отражает сумму приростов частных критериев в бирегиональной системе по сравнению с реализацией индивидуальных оптимумов экономических индикаторов, то есть совокупный экономический эффект межрегиональных взаимодействий. Для случая бирегиональной системы эта величина равна

$$S_{\text{прирост}} = \Delta g_1^1(z) \Big|_{\Delta g_1^1 < 0} + v_{12} \Delta g_1^2(z) \Big|_{\Delta g_1^2 < 0} + \Delta h_0^1(z) \Big|_{\Delta h_0^1 < 0} + v_{12} \Delta h_0^2(z) \Big|_{\Delta h_0^2 < 0}. \quad (6.38)$$

Знаменатель выражения (6.37) характеризует сумму потерь частных критериев в этом случае:

$$S_{\text{потерь}} = \Delta g_1^1(z) \Big|_{\Delta g_1^1 > 0} + v_{12} \Delta g_1^2(z) \Big|_{\Delta g_1^2 > 0} + \Delta h_0^1(z) \Big|_{\Delta h_0^1 > 0} + v_{12} \Delta h_0^2(z) \Big|_{\Delta h_0^2 > 0}. \quad (6.39)$$

Механизм распределения эффекта, обусловленного межрегиональным взаимодействием в бирегиональной системе, имеет вид

$$d_1^1(z) = \frac{\Delta g_1^1(z) \Big|_{\Delta g_1^1 > 0} + \Delta h_0^1(z) \Big|_{\Delta h_0^1 > 0}}{S_{\text{потерь}}} S_{\text{прирост}}, \quad (6.40)$$

$$d_1^2(z) = \frac{\Delta g_1^2(z) \Big|_{\Delta g_1^2 > 0} + \Delta h_0^2(z) \Big|_{\Delta h_0^2 > 0}}{S_{\text{потерь}}} S_{\text{прирост}}.$$

Как было показано во второй главе, предложенный механизм пропорционального распределения эффекта является условием горизонтального согласования интересов в системе. Для комплексного согласования необходимо также выполнение условия

$$d_n^k(z_n^k) \geq \Delta g_n^k(z_n^k) + \Delta h_0^k(z_n^k). \quad (6.41)$$

Таким образом, с учетом сформированных выше механизмов формирования согласованных управляющих параметров в бирегиональной

системе, представленный механизм распределения эффекта позволяет полностью решить проблему согласования интересов регионов при межрегиональных взаимодействиях.

6.4. Реализация механизмов согласования межрегиональных взаимодействий

Алгоритм межрегиональных взаимодействий. Разработанные механизмы согласования экономических индикаторов регионов – элементов бирегиональной системы могут использоваться при формировании планов максимизации валовых продуктов и инвестиционного потенциала регионов в соответствии со следующей последовательностью (алгоритмом):

1. Выбор критерия эффективности региональной экономики – максимизация валового регионального продукта или максимизация инвестиционного потенциала.

2. Определяются оптимумы экономических индикаторов региональных хозяйств:

2.1. по условиям (6.10), (6.11) для критерия валового продукта регионов;

2.2. по условиям (6.27), (6.28) для критерия инвестиционного потенциала.

3. Определяются максимальные значения критериев эффективности:

3.1. по соотношениям (6.12) для критерия валового продукта как цели региональных стратегий;

3.2. по соотношениям (6.29) для критерия инвестиционного потенциала.

4. Определяются оптимумы экономических индикаторов национальных экономик:

4.1. по выражениям (6.13) для критерия валового продукта;

4.2. по выражениям (6.30) при выборе инвестиционного развития регионов.

5. Определяются максимальные значения критериев эффективности национальных экономик (центров):

- 5.1. по формулам (6.14) для критерия валового продукта;
- 5.2. по формулам (6.31) для критерия инвестиционного потенциала.

6. Определяются оптимумы экономических индикаторов межрегиональных взаимодействий:

- 6.1. по соотношениям (6.17) для критерия валового продукта;
- 6.2. по соотношениям (6.34) при максимизации инвестиционного потенциала регионов.

7. Выбираются параметры внутрирегионального функционирования $y_{i(3)}^k [z_i^k]$, $y_{i(4)}^k [z_i^k]$, удовлетворяющие условию (6.18).

8. Определяются значения отклонений целевых функций регионов при реализации плана межрегионального взаимодействия $\Delta g_i^k(z_i^k)$ и целевых функций центров $\Delta h_o^k(z_i^k)$ от соответствующих оптимальных значений:

- 8.1. по выражениям (6.19), (6.20) для критерия валового продукта;
- 8.2. по выражениям (6.35), (6.36) при выборе стратегии инвестиционного развития регионов.

9. Рассчитываются приросты частных критериев (критерий совокупной эффективности системы) по сравнению с реализацией индивидуальных оптимумов экономических индикаторов (6.38) и сумма потерь частных критериев (6.39).

10. Распределяется величина эффекта, обусловленного межрегиональным взаимодействием, по формулам (6.40).

11. Проверяется условие комплексного согласования экономических индикаторов (6.41). Если оно не выполняется, необходимо вернуться к шагу 7 и выбрать другое сочетание внутрирегиональных параметров, уменьшающее потери $\Delta g_i^k(z_i^k)$ и $\Delta h_o^k(z_i^k)$ из условий

$$\min_{y_{i(3)}^k [z_i^k], y_{i(4)}^k [z_i^k]} \Delta g_i^k(z_i^k); \quad \min_{y_{i(3)}^k [z_i^k], y_{i(4)}^k [z_i^k]} \Delta h_o^k(z_i^k). \quad (6.42)$$

Сходимость алгоритма обоснована выше и вытекает из условия совместного осуществления горизонтального и вертикального согласования интересов в бирегиональной неиерархической системе. Структурная схема алгоритма представлена на рис. 6.2.

Синтез согласованных межрегиональных взаимодействий.

Формирование согласованных программ взаимодействий было проведено при планировании развития Самарской области (РФ) и провинции Хэнань (КНР) для экономической ситуации, реализовавшейся к 2003 г., при следующих параметрах: ставки налогов с оборота (НДС) $n_1^V = 0,2; n_2^V = 0,17$; ставки налога на доходы организаций $n_1^P = 0,24; n_2^P = 0,33$; ставки налога на доходы граждан $n_1^L = 0,13; n_2^L = 0,07$; ставки таможенных (импортных) пошлин $\varphi^1 = 0,9; \varphi^2 = 1,2$; обменный курс валют (рубль к юаню) $v_{12} = 0,25$; сумма ВРП $y_{I(5)}^1 = 120$ млрд. руб.; $y_{I(5)}^2 = 513,8$ млрд. юань; объем импорта в Самарскую область $y_{I(1)}^1 = 18,8$ млрд. руб.; объем импорта в провинцию Хэнань $y_{I(2)}^2 = 5,86$ млрд. юань.; расходы регионов на потребление отечественных товаров $C_1^1 = 82,5$ млрд. руб.; $C_1^2 = 443$ млрд. юань.

С учетом этих параметров системы уравнений (6.9), (6.24) примут вид:

1) модель максимизации валовых продуктов

$$\left\{ \begin{array}{l} R_1^1(y) = 5[-0,05y_{I(2)}^1 - 0,1y_{I(1)}^1 - 1,15y_{I(3)}^1], \\ R_0^1(y) = 2,2[-0,05y_{I(2)}^1 - 0,1y_{I(1)}^1] - 2,38y_{I(3)}^1 - 0,24y_{I(4)}^1, \\ y_{I(1)}^1 = y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 - 82,5, \\ y_{I(2)}^1 = y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 - 443, \\ R_1^2(y) = 5,9[0,4y_{I(1)}^1 + 0,2y_{I(2)}^1 - 1,08y_{I(3)}^2], \\ R_0^2(y) = 2,94[0,4y_{I(1)}^1 + 0,2y_{I(2)}^1] - 3,09y_{I(3)}^2 - 0,33y_{I(4)}^2, \\ R_0(y) = 1,5y_{I(1)}^1 + 0,375y_{I(2)}^1, \\ y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 \leq g_1^1(R_1^1), \quad y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 \leq g_1^2(R_1^2). \end{array} \right. \quad (6.43)$$

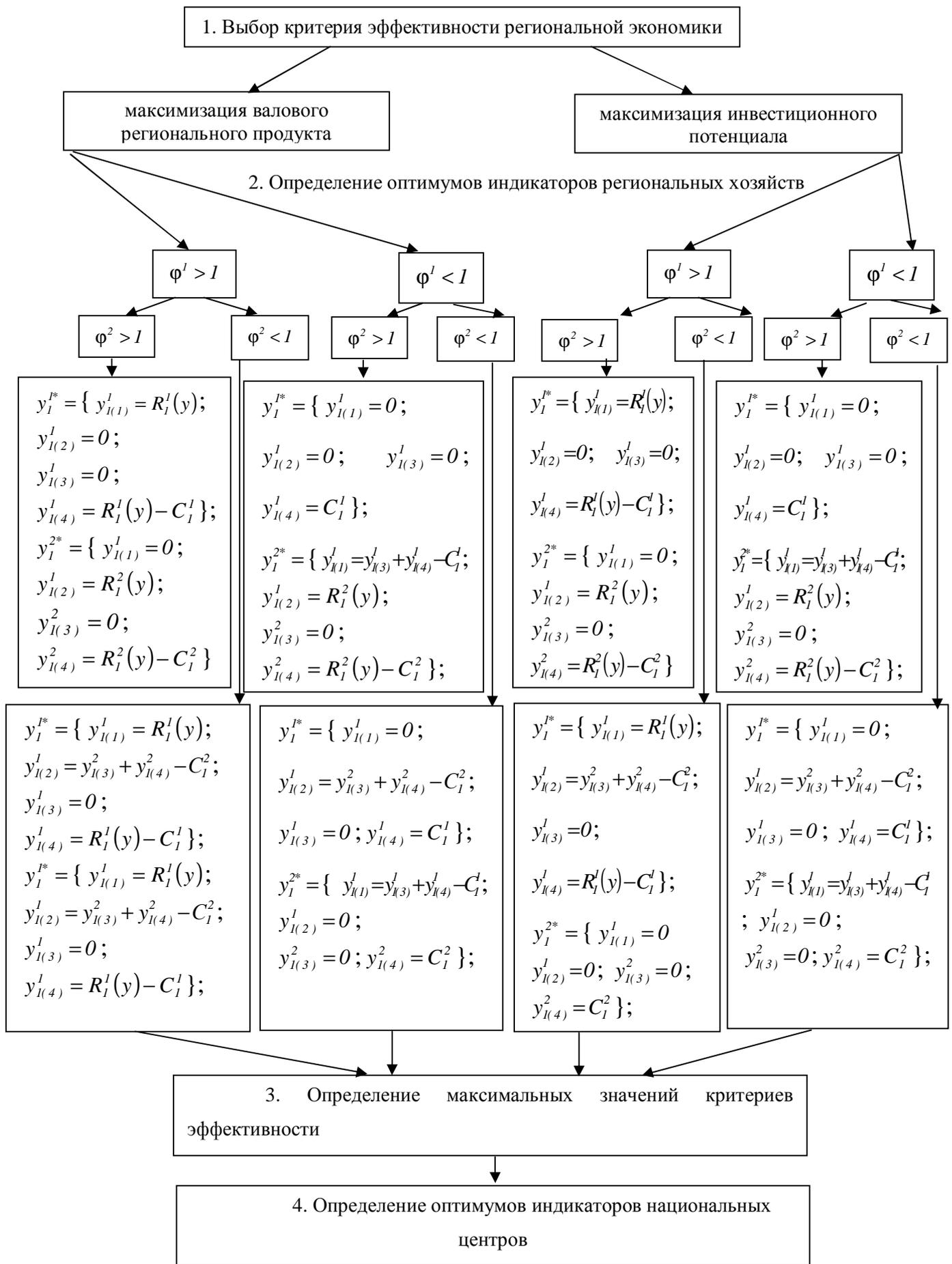


Рис. 6.2 –Схема алгоритма согласования межрегиональных взаимодействий

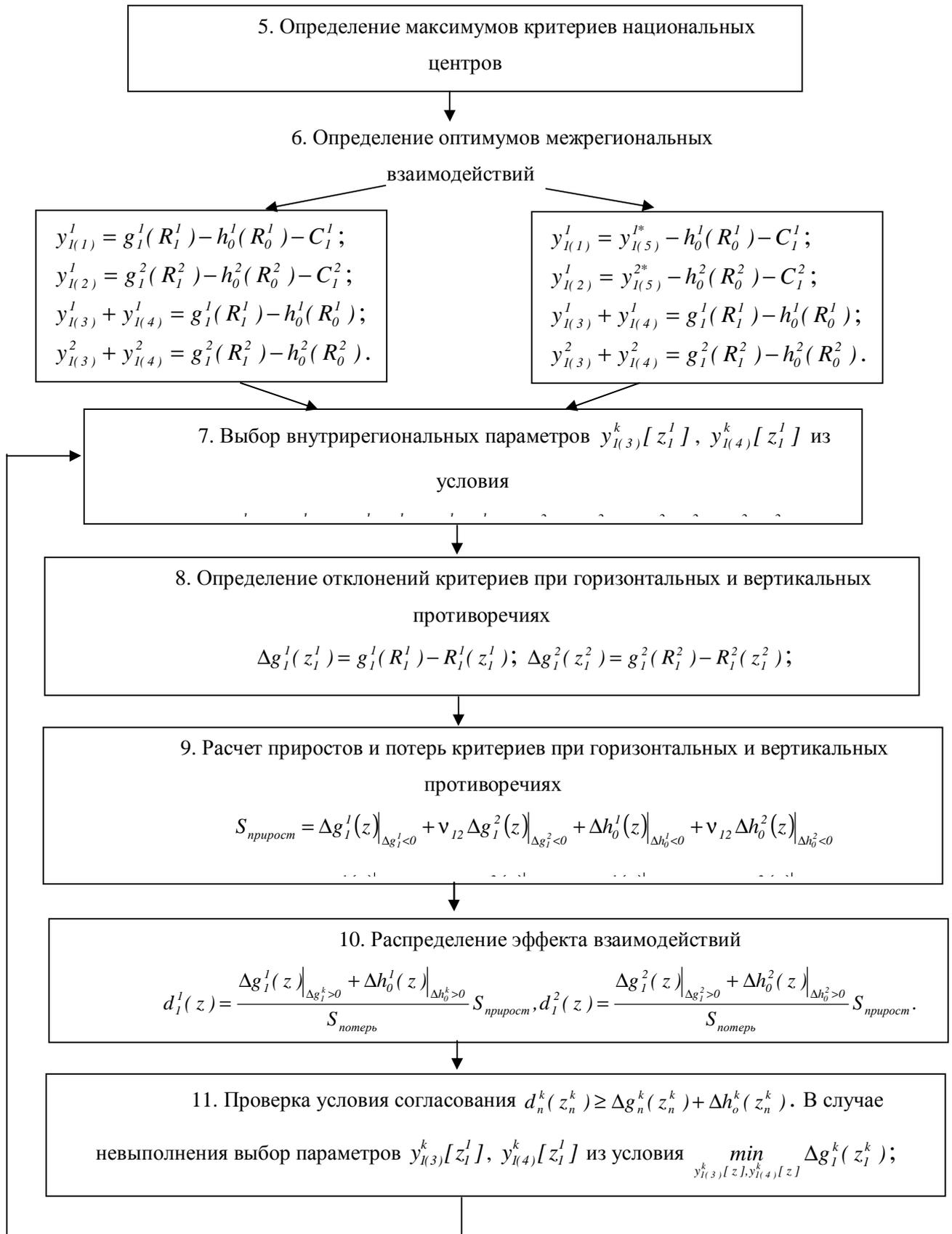


Рис. 6.2 – Схема алгоритма согласования межрегиональных взаимодействий (окончание)

$$\begin{cases}
 2) \text{ модель максимизации инвестиционного потенциала} \\
 R_1^1(y) = 3,8[-0,05y_{I(2)}^1 - 0,1y_{I(1)}^1 - 1,15y_{I(3)}^1] - 0,76y_{I(4)}^1, \\
 R_0^1(y) = 2,2[-0,05y_{I(2)}^1 - 0,1y_{I(1)}^1] - 2,38y_{I(3)}^1 - 0,24y_{I(4)}^1, \\
 y_{I(1)}^1 = y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 - 82,5, \\
 y_{I(2)}^1 = y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 - 443, \\
 R_1^2(y) = 3,9[0,4y_{I(4)}^1 + 0,2y_{I(2)}^1 - 1,08y_{I(3)}^2] - 0,67y_{I(4)}^2, \\
 R_0^2(y) = 2,94[0,4y_{I(1)}^1 + 0,2y_{I(2)}^1] - 3,09y_{I(3)}^2 - 0,33y_{I(4)}^2, \\
 R_o(y) = 1,5y_{I(1)}^1 + 0,375y_{I(2)}^1, \\
 y_{I(3)}^1 + y_{I(4)}^1 \leq g_1^1(R_1^1), \quad y_{I(3)}^2 + y_{I(4)}^2 \leq g_1^2(R_1^2).
 \end{cases} \quad (6.44)$$

Результаты расчетов приведены в таблице 6.1. Анализ результатов возможной реализации двух планов, основанных на межрегиональных взаимодействиях экономического развития рассматриваемых регионов, приводит к следующим выводам.

1. Импортные пошлины, установленные регионами, обусловили возникновение экономической ситуации, при которой индивидуальное решение проблемы межрегиональных взаимодействий невозможно вследствие того, что Самарская область не заинтересована в расширении товарооборота с провинцией Хэнань. В связи с этим план, оптимальный с точки зрения критерия эффективности Самарской области, предусматривает отсутствие экспортно-импортных отношений, так как $y_{I(1)}^1 = 0$, $y_{I(2)}^1 = 0$.

2. Оптимальный план z , сформированный по механизмам согласованной координации интересов регионов, позволяет осуществлять межрегиональные взаимодействия на взаимовыгодной основе, поскольку как при выборе критерия валового продукта, так и инвестиционного потенциала, сумма совокупного прироста критериев регионов, их центров и бирегиональной системы в целом превосходит сумму потерь, возникающих в связи с установлением межрегионального взаимодействия. Особенность оптимального плана заключается в том, что $y_{I(1)}^1 = -62,7$ млрд. руб., то есть предполагается отрицательное значение импорта, означающее прирост ВРП на эту сумму.

Таблица 6.1. Согласование межрегиональных взаимодействий

Показатель	Максимизация валового продукта	Максимизация инвестиционного потенциала
y_1^{1*}	$y_{I(1)}^1 = 0, y_{I(2)}^1 = 0, y_{I(3)}^1 = 0,$ $y_{I(4)}^1 = 82,5$	$y_{I(1)}^1 = 0, y_{I(2)}^1 = 0, y_{I(3)}^1 = 0,$ $y_{I(4)}^1 = 82,5$
y_1^{2*}	$y_{I(1)}^1 = 113,4, y_{I(2)}^1 = 513,8,$ $y_{I(3)}^2 = 0, y_{I(4)}^2 = 957$	$y_{I(1)}^1 = 113,4, y_{I(2)}^1 = 513,8,$ $y_{I(3)}^2 = 0, y_{I(4)}^2 = 957$
$g_1^1(R_1^1)$	0 млрд. руб.	-62,7 млрд. руб.
$g_1^2(R_1^2)$	874 млрд. юань	-554,2 млрд. юань
x_1^1	$y_{I(1)}^1 = 0, y_{I(2)}^1 = 0, y_{I(3)}^1 = 0,$ $y_{I(4)}^1 = 82,5$	$y_{I(1)}^1 = 0, y_{I(2)}^1 = 0, y_{I(3)}^1 = 0,$ $y_{I(4)}^1 = 82,5$
x_1^2	$y_{I(1)}^1 = 113,4, y_{I(2)}^1 = 513,8,$ $y_{I(3)}^2 = 0, y_{I(4)}^2 = 957$	$y_{I(1)}^1 = 113,4, y_{I(2)}^1 = 513,8,$ $y_{I(3)}^2 = 0, y_{I(4)}^2 = 957$
$h_0^1(R_0^1)$	-19,8 млрд. руб.	-19,8 млрд. руб.
$h_0^2(R_0^2)$	-733,5 млрд. юань	-733,5 млрд. юань
z	$y_{I(1)}^1 = -62,7, y_{I(2)}^1 = 1164,$ $y_{I(3)}^1 = 0, y_{I(4)}^1 = 19,8,$ $y_{I(3)}^2 = 0, y_{I(4)}^2 = 1607$	$y_{I(1)}^1 = -62,7, y_{I(2)}^1 = 1164,$ $y_{I(3)}^1 = 0, y_{I(4)}^1 = 19,8, y_{I(3)}^2 = 0,$ $y_{I(4)}^2 = 1607$
$R_1^1(z)$	-259,8 млрд. руб.	278,7 млрд. руб.
$R_1^2(z)$	1226 млрд. юань	-258,5 млрд. юань
$\Delta g_1^1(z)$	259,8 млрд. руб.	-341,4 млрд. руб.
$\Delta g_1^2(z)$	- 352 млрд. юань	- 295,7 млрд. юань
$R_0^1(z)$	- 119 млрд. руб.	- 119 млрд. руб.
$R_0^2(z)$	- 725 млрд. юань	- 725,3 млрд. юань
$\Delta h_0^1(z)$	99,2 млрд. руб.	99,2 млрд. руб.
$\Delta h_0^2(z)$	- 8,2 млрд. юань	- 8,2 млрд. юань
$R_0(z)$	292,9 млрд. руб.	292,9 млрд. руб.
$S_{\text{прирост}}$	383 млрд. руб.	710,2 млрд. руб.
$S_{\text{потерь}}$	359 млрд. руб.	99,2 млрд. руб.
d^1	383 млрд. руб.	710,2 млрд. руб.
$\Delta g_1^1(z) + \Delta h_0^1(z)$	359 млрд. руб.	242,2 млрд. руб.
d^2	0 млрд. юань	0 млрд. юань
$\Delta g_1^2(z) + \Delta h_0^2(z)$	- 360,2 млрд. юань	- 303,9 млрд. юань

3. Поскольку в рассматриваемой ситуации с таможенными пошлинами всю сумму потерь несет Самарская область, то образовавшийся дополнительный эффект межрегионального взаимодействия направляется в экономику Самарского региона и России. Это позволяет не только полностью компенсировать потери этой стороны, но и дополнительно обеспечивает прирост ВРП области на 24 млрд. руб. в случае максимизации валового продукта и прирост инвестиционного потенциала на 611 млрд. руб. в варианте инвестиционного развития.

Таким образом, проведенный синтез согласованных межрегиональных взаимодействий подтверждает действенность разработанных механизмов и обеспечивает существенный экономический эффект.

Выводы и результаты шестой главы

Сущность проблемы межрегиональных взаимодействий применительно к рассмотрению бирегиональной системы регионов, относящихся к различным национальным экономикам, сводится к проектированию вертикальных и горизонтальных механизмов согласования экономических индикаторов межрегиональных взаимодействий. Показано, что в рамках концепции региона как квазикорпорации, наиболее адекватно описывающей межрегиональные межнациональные взаимодействия, ключевым аспектом проблемы оптимизации взаимодействий является горизонтальное согласование интересов регионов друг с другом.

Сформирована математическая модель согласования экономических индикаторов регионального развития в виде двух вариантов целевых ориентиров регионов – максимизации валовых региональных продуктов и максимизации инвестиционных потенциалов. На основе модели определены механизмы согласования межрегиональных взаимодействий в бирегиональной системе.

Механизмы согласования экономических интересов регионов позволяют определить, во-первых, вектор экономических индикаторов взаимодействий, максимизирующий критерии эффективности региональных хозяйств обособленно; во-вторых, вектор согласованных экономических индикаторов взаимодействий, максимизирующий критерии эффективности бирегиональной системы. Механизм распределения эффекта на основе сравнения отклонений критериев эффективности в этих случаях позволяет полностью решить проблему согласования интересов регионов при межрегиональных взаимодействиях. Механизмы представлены в виде конкретных математических выражений, позволяющих провести расчёт экономических индикаторов, согласованных в соответствии с выбранными критериями.

Разработан алгоритм согласования экономических интересов в процессе межрегиональных взаимодействий, предназначенный для синтеза комплексных механизмов согласования экономических интересов региональных экономик при различных критериях эффективности. Алгоритм апробирован при формировании конкретных программ согласования межрегиональных взаимодействий Самарской области (РФ) и провинции Хэнань (КНР). Внедрение результатов оптимизации межрегиональных взаимодействий позволяет получить существенный экономический эффект.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований позволили создать эффективные модели, методы и механизмы комплексного согласования экономических интересов организаций и корпораций при межкорпоративных взаимодействиях. Их практическая реализация вносит существенный вклад в решение актуальных проблем управления взаимодействиями корпораций авиационно-промышленного комплекса и других отраслей экономики, решение которых оказывает определяющее влияние на результативность финансово-хозяйственной деятельности экономики РФ в целом.

Основные научные и практические результаты, полученные в ходе исследований, заключаются в следующем:

–на основе проведенного анализа процессов концентрации капитала и корпоратизации в экономике современной России, исследования принципов структурирования и механизмов взаимодействий корпораций и интегрированных корпоративных систем в авиационно-промышленном комплексе выявлены основные тенденции развития корпоративного сектора экономики; тенденции заключаются, во-первых, в образовании все большего количества корпораций; во-вторых, в концентрации производства за счет укрупнения корпораций в различных отраслях экономики; в-третьих, в формировании интегрированных корпоративных систем в процессе устойчивых межкорпоративных взаимодействий;

–разработана модель комплексного согласования экономических интересов при межкорпоративных взаимодействиях, обобщающая горизонтальное внутрикорпоративное, вертикальное внутрикорпоративное и горизонтальное межкорпоративное согласование интересов организаций; модель инвариантна к изменению роли участника взаимодействий и многомерна, сохраняя адекватность при любом количестве участников взаимодействий;

–сформированы и теоретически обоснованы механизм вертикального согласования экономических интересов, обеспечивающий устойчивое

равновесие в вертикальной системе «корпоративный центр – организация»; механизм горизонтального согласования экономических интересов, обеспечивающий устойчивое равновесие в горизонтальной системе «организация–организация»; механизм комплексного согласования интересов, гарантирующий выполнение условий вертикального согласования управления в иерархических корпоративных подсистемах и условий горизонтального согласования управления в неиерархической системе нескольких корпораций, вследствие чего обеспечивается комплексное устойчивое равновесие;

– предложены методы многокритериального выбора согласованных механизмов взаимодействий, позволяющие сформировать оптимальные механизмы, не прибегая к дифференцированию функции максимума (минимума), и не используя процедур численного определения максимума, что существенно расширяет сферу их использования по сравнению с существующими;

– разработан метод выбора управления системой корпораций при аппроксимации множества Парето, позволяющий накопить информацию о структуре множества Парето для оценки выбора с позиций всего комплекса критериев;

– разработан метод выбора управления системой корпораций путем анализа графа Парето-оптимальных управлений, нацеленный на решение практически важных экономических задач, в которых ни один из Парето-оптимальных вариантов не является компромиссно-оптимальным;

– разработан метод структурирования взаимодействий в системе корпораций с позиций комплексной оценки графа взаимодействий, позволяющий обеспечить объективно обоснованный выбор организационной структуры с учетом практически значимых требований;

– синтезированы механизмы взаимодействий организаций в рамках корпораций, механизмы управления основным и оборотным капиталом корпорации, проведен синтез организационных структур корпораций;

механизмы апробированы для корпоративной системы Ульяновского авиационно-промышленного комплекса и других корпоративных структур, в результате чего выявлен значительный экономический эффект;

– синтезированы и оформлены в виде компьютерного программного комплекса механизмы взаимодействий в рамках систем корпораций; механизмы апробированы при согласовании взаимодействий организаций, входящих в корпорацию ОАО «Ульяновский авиационный промышленный комплекс «Авиастар», и организаций, относящихся к корпорации ОАО «Авиакомпания Волга-Днепр», в результате чего система корпораций значительно повысила прибыль.

Таким образом, решена крупная научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение, отличающаяся большой практической значимостью, заключающаяся в *разработке моделей, методов и механизмов комплексного согласования экономических интересов организаций и корпораций при межкорпоративных взаимодействиях*, в результате использования которых получен значительный экономический эффект.

Список использованной литературы

1. Авдашева С.Б. Хозяйственные связи в российской промышленности: проблемы и тенденции последнего десятилетия. - М.: ГУВШЭ. 2000.
2. Авдашева С.Б., Розанова Н.М. Теория организации отраслевых рынков. - М.: Изд-во «Магистр». 1998.
3. Авеков В.В. Экономический рост и реформирование промышленности в Российской Федерации //Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование. 2002. № 4 (13).
4. Айзерман М.А., Алескеров Ф.Т. Выбор вариантов (основы теории).- М.: Наука, 1990.
5. Айзерман М.А., Гусев Л.А., Петров С.В. и др. Динамический подход к анализу структур, описываемых графами (основы графодинамики) // Автоматика и Телемеханика. 1977. № 7. С. 135 -151. № 9. С. 123 – 136.
6. Акимов М., Мещеряков Е. Воздействие на корпоративные отношения // Журнал для акционеров. 1999. №11. С.4-10.
7. Алекперов В.Ю. Вертикально интегрированные нефтяные компании России. М.:АУТОПАН, 1996.
8. Алексеев М.Ю. Рынок ценных бумаг. – М.: Финансы и статистика, 1992.
9. Алиев В.С., Кононенко А.Ф. Об условиях точного агрегирования в теоретико-игровых моделях. - М.: ВЦ РАН, 1991.
10. Ашимов А.А., Бурков В.Н., Джапаров Б.А., Кондратьев В.В. Согласованное управление активными производственными системами. М.: Наука, 1986.
11. Балашов В.Г., Ириков В.А. Технологии повышения финансового результата предприятий и корпораций. М.: ПРИОР, 2002.
12. Антикризисное управление / Жарковская Е.П., Бродский Б.Е. – М.: Омега-Л, 2005.
13. Афанасьев М.П. Корпоративное управление на российских предприятиях. – М.: АО «Интерэксперт». 2000.
14. Баев С., Осколков И. Агентские затраты и российский рынок капитала // Рынок ценных бумаг. 1999. №10. С. 38-43.
15. Балашов В.Г., Новиков Д.А. Сетевые структуры и организационные системы. - М.: ИПУ РАН, 2003.
16. Балашов В.Г., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А. Задача назначения центра в линейной активной системе // Автоматика и Телемеханика. 2002. №12. С. 12-22.
17. Баркалов С.А., Бакунец О.Н., Гуреева И.В., Колпачев В.Н, Руссман И.Б. Оптимизационные модели распределения инвестиций на предприятии по видам деятельности. - М.: ИПУ РАН, 2002.
18. Баркалов С.А., Бурков В.Н., Гилязов Н.М. Методы агрегирования в управлении проектами. - М.: ИПУ РАН, 1999.
19. Батлер У.Э., Гаши-Батлер М.Е. Корпорации и ценные бумаги в России и США. - М.: Зерцало. 1997.
20. Беляева И. Ю., Эскиндаров М. А. Капитал финансово-промышленных корпоративных структур: теория и практика. - М.: ФА, 1998.
21. Бендиков М.А., Фролов И.Э. К проблеме выбора стратегии развития авиационной промышленности. // Менеджмент в России и за рубежом. №3. 2003. С.12-23.
22. Большой экономический словарь / Под ред. Борисова А.Б. - М.: Книжный мир. 2006.
23. Брахман Т.Р. Многокритериальность и выбор альтернатив. – М.: Радио и связь. 1984.
24. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов. – М.: Олимп-Бизнес. 2004.

25. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. - М.: Наука, 1981.
26. Бурков В.Н. Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. – М.: Наука, 1994.
27. Бурков В.Н., Агеев И.А., Баранчикова Е.А., Крюков С.В., Семенов П.И. Механизмы корпоративного управления. – М.: ИПУ РАН, 2004.
28. Бурков В.Н., Багатурова О.С., Иванова С.И. Оптимизация обменных производственных схем в условиях нестабильной экономики. - М.: ИПУ РАН, 1996.
29. Бурков В.Н., Багатурова О.С., Иванова С.И., Овчинников С.А., Ануфриев И.К., Маркотенко В.Л. Оптимизация обменных производственных схем в условиях нестабильной экономики. - М.: ИПУ РАН, 1996
30. Бурков В.Н., Горгидзе И.А., Ловецкий С.Е. Прикладные задачи теории графов. Тбилиси: Мецниереба, 1974.
31. Бурков В.Н., Данев Б., Еналеев А.К. Большие системы: моделирование организационных механизмов – М.: Наука, 1989.
32. Бурков В.Н., Дорохин В.В., Балашов В.Г. Механизмы согласования корпоративных интересов. - М.:ИПУ РАН, 2002.
33. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Леонтьев С.В. и др. Механизмы финансирования программ регионального развития. - М.: ИПУ РАН, 2002.
34. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А. Теория графов в управлении организационными системами. - М.: Синтег, 2001.
35. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю. Макроэкономическое моделирование процесса стабилизации потребительского рынка. - М.: ИПУ РАН, 2001.
36. Бурков В.Н., Зинченко В.Н., Сочнев С.В., Хулап Г.С. Механизмы обмена в экономике переходного периода. - М.: ИПУ РАН, 1999.
37. Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. – М.: Наука, 1994.
38. Бурков В.Н., Кондратьев В.В. Механизмы функционирования организационных систем. – М.: Наука, 1981.
39. Бурков В.Н., Кондратьев В.В., Молчанова В.А., Щепкин А.В. модели и механизмы функционирования иерархических систем (обзор)// Автоматика и телемеханика. 1977, №11. С. 35-46.
40. Бурков В.Н., Кузнецов Н.А., Новиков Д.А. Механизмы управления в сетевых структурах // Автоматика и Телемеханика. 2002. № 12. С. 96 – 115.
41. Бурков В.Н., Ланда Б.Д., Ловецкий С.Е., Тейман А.И., Чернышев В.Н. Сетевые модели и задачи управления. - М.: Советское радио, 1967..
42. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. – М.: Синтег, 1997.
43. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Механизмы взаимодействия в сетевых структурах / Тр. междунар. конф. "Современные сложные системы управления". Липецк:Изд-во ЛГТУ, 2002.
44. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. – М.: СИНТЕГ, 1999.
45. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. - М.: Наука, 1978.
46. В случае сохранения негативной тенденции // Воздушный транспорт, 21.03.2001, № 12.
47. В странах Европы набирает силу процесс разделения компаний. Обзор. // Инвестиции в России, №11, 2001.
48. Винслав Ю.Б. Становление холдинговых компаний: правовое и организационное обеспечение. //Российский экономический журнал.-2000.-№5-6.-С.64-66.
49. Винслав Ю.Б. Государственное регулирование и проектирование корпоративных структур // Российский экономический журнал. –1997, №1. С. 32-35.

50. Винслав Ю.Б. Становление отечественного корпоративного управления: теория и практика // Российский экономический журнал. 2001. №2. С.16-26.
51. Винслав Ю.Б., Германова И.Е. Холдинговые отношения и правообеспечение их становления в России и СНГ // Российский экономический журнал. 2001. №4. С. 19-32.
52. Винслав Ю.Б., Котов Г.В. Реформирование железнодорожного комплекса: вариант создания многоуровневого госхолдинга // Российский экономический журнал. 2001. №3. С. 45-57.
53. Власюк Б.А., Моросанов И.С. Синтез иерархической структуры управления в больших системах // АиТ. 1973. № 3. С. 110 – 120.
54. Воронин А.А., Мишин С.П. Алгоритмы поиска оптимальной структуры организационной системы // А и Т. 2002. № 5. С. 120 – 132.
55. Воронин А.А., Мишин С.П. Оптимальные иерархические структуры. - М.: ИПУ РАН, 2003.
56. Воротнев А.В., Дубнов А.П. Транснациональные корпорации и черная металлургия России. - Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 2000.
57. ВПК России в 2001 году (структурные показатели). ТС-ВПК, 2002.
58. Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. – М.: Наука, 1976.
59. Гилев С.Е., Леонтьев С.В., Новиков Д.А. Распределенные системы принятия решений в управлении региональным развитием. - М.: ИПУ РАН, 2002.
60. Герасимов Б.Н., Сероногов В.В. Корпоративное управление. – Самара: Изд-во СГАУ, 2004..
61. Гламаздин Е.С., Новиков Д.А., Цветков А.В. Управление корпоративными программами: информационные системы и математические модели. - М.: Компания Спутник. 2003.
62. Глухов В.В., Барков А.А. Стратегическое управление в нефтяной компании. - СПб.: Издво СПбГТУ, 1999.
63. Глущенко В.В. Информационные и структурные модели организационно-административных систем. - СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1997.
64. Глущенко В.В., Глущенко И.И. Исследование систем управления: социологические, экономические, прогнозные, плановые, экспериментальные исследования. - Железнодорожный, Моск. обл., 2004.
65. Городецкий В.И. Многоагентные системы: современное состояние исследований и перспективы применения. // Новости искусственного интеллекта, 1996. №1. С. 44-59.
66. Государственный реестр финансово-промышленных групп.
67. Гохан П. Слияния, поглощения и реструктуризация бизнеса. – М.: Альпина, 2004.
68. Гражданский кодекс РФ (введен в действие Законом РФ от 30.11.94 г. №51-ФЗ).
69. Гранберг А.Г. Динамические модели народного хозяйства. – М.: Экономика, 1985.
70. Гришанов Г.М. Оптимизация процесса каталитического риформинга. – Куйбышев, 1975.
71. Губко М.В. Управление организационными системами с сетевым взаимодействием агентов. - М.:ИПУ РАН. 2004.
72. Губко М.В., Караваев А.П. Согласование интересов в матричных структурах управления. - М.:ИПУ РАН. 2003.
73. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. - М.: Синтег. 2002.
74. Гуткин Л.С. Оптимизация радиоэлектронных устройств по совокупности показателей качества. - М.: Советское радио, 1975.
75. Данилов В.И., Сотсков А.И. Механизмы группового выбора. - М.: Наука, 1991.
76. Дементьев В.Е. Акционерные и неимущественные механизмы интеграции в российских бизнес-группах // Российский экономический журнал. 2002. №3. С. 11-26.
77. Дементьев В.Е. Ориентиры российских реформ и зарубежный опыт // Экон. наука совр. России. 2000. №1. С. 70-80.

78. Дементьев В.Е., Авдашева С.Б. Тенденции эволюции официальных финансово-промышленных групп в 2000-2001 годах // Российский экономический журнал. 2002. №3. С. 11-26.
79. Дементьев В.Т., Ерзин А.И., Ларин Р.М. и др. Задачи оптимизации иерархических структур. - Новосибирск. Ин-т математики СО РАН, 1996.
80. Динамика корпоративного развития / Под ред. члена – корреспондента РАН А.И. Татаркина. - М.: Наука, 2004.
81. Динз Г., Крюгер Ф., Зайзель С. К победе через слияние. - М.: Альпина. 2004.
82. Дубов В.А, Травкин С.И., Якимец В.Н. Многокритериальные модели формирования и выбора вариантов систем.- М.: Наука. 1986.
83. Дынкин А., Соколов А. Интегрированные бизнес группы в российской экономике // Вопросы экономики. 2002. N 4. С. 23-35.
84. Евневич М. Эффективность структуры управления холдингом // TOP-Manager. №12. 2004
85. Ехлаков Ю.П., Яворский В.В. Моделирование структурных взаимосвязей функционирования организационных систем управления. - Томск: Изд-во ТГУ. 2000.
86. Засканов В.Г., Прохоренко А.А. Вопросы совершенствования механизмов функционирования нефтеперерабатывающих предприятий в условиях хозрасчёта. – Саратов: Изд-во СГУ, 1992.
87. Засканов В.Г., Эльдаров М.М., Кондратьев И.И. Внутрипроизводственный учёт и контроль в условиях хозяйственного расчёта. – Саратов: Изд-во СГУ, 1991.
88. Игнатьева А.В., Максимцов М.М. Исследование систем управления. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
89. Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах. – М.: Прогресс, 1996.
90. Изард У. Некоторые направления регионального развития и сотрудничества и некоторые вопросы в региональной науке, не имеющие ответов// Региональное развитие и сотрудничество. 1998, №1-2.
91. Ипотечно-инвестиционный анализ / Под ред. Есипова В.Е. – СПб, 1998.
92. Капелюшников Р.А. Где начало того конца? //Вопросы экономики. 2001. №1. С. 12-25.
93. Карлин С. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. - М.: Мир. 1964.
94. Кини Р.Л. Размещение энергетических объектов: выбор решений.—М.: Энергоатомиздат. 1983.
95. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. - М.: Радио и связь, 1981.
96. Кныш М.И, Пучков В.В., Тютиков Ю.П. Стратегическое управление корпорациями. - СПб.: КультИнформПресс. 2002.
97. Колемаев В.А. Моделирование сбалансированного экономического роста // Вестник университета, №1(3). – М.: Изд-во ГУУ, 2000. С. 41-48.
98. Колемаев В.А. Трёхсекторная модель экономики // Сб. науч. тр. междунар. Акад. информатизации. – М.: Копия-Принт, 1997. С.335-344.
99. Милгром П., Робертс Д. Экономика, организация и менеджмент. СПб.: Экономическая школа, 2001. Т.1. - 468 с.
100. Кондратенко В.И., Петкевич Ф.П. Особенности организационной структуры и стратегии управления в рыночных условиях хозяйствования: Теория, опыт, практика. - Тюмень. 2002.
101. Коннов В.В., Клековкин Г.А., Коннова Л.П. Геометрическая теория графов. – М.: Народное образование. 1999.
102. Корпоративное управление. Владельцы, директора и наемные работники акционерного общества. - М.: Джоно Уайли анд Сандз. 1996.

103. Кочетков Г.Б., Супян В.Б. Корпорация: американская модель. - СПб.: Питер. 2005.
104. Кочиева Т.Б., Новиков Д.А. Базовые системы стимулирования. – М.: Апостроф, 2000.
105. Краткий экономический словарь / Под ред. Азрилияна А.Н. - М.: Институт новой экономики. 2005.
106. Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия 2050. Стратегия инновационного прорыва. – М.: Экономика, 2005.
107. Кукушкин Н.С., Морозов В.В. Теория неантагонистических игр. - М.: Изд-во МГУ, 1984.
108. Ларичев О.И. Объективные модели и субъективные решения.—М.: Наука, 1987.
109. Лейбкинд А.Р. Математические методы в проектировании организационных структур управления. - М.: ВНИИСИ, 1990.
110. Леонтьев С.В. Модели и методы управления разработкой и реализацией программ регионального развития. – М.: Физматлит. 2002.
111. Леонтьев С.В., Масютин С.А., Тренев В.Н. Стратегии успеха (обобщение опыта реформирования российских промышленных предприятий). – М.: Экономика. 2000.
112. Мишин С.П. Оптимальные иерархии управления в социально-экономических системах. М.: ПМСОФТ, 2004.
113. Лисов В.И. Формирование крупных интегрированных структур в российской экономике – М.: Изд-во МГУ, 2000.
114. Лотов А.В. Численный метод построения множеств достижимости в линейных системах//ЖВМиМФ. 1972. Т. 12, № 3.
115. Львов Д.С., Ефимов К.Е. Эффективность новой техники. - М.: Экономика, 1979.
116. Львов Д.С., Макаров В.Л., Багриновский К.А. Мезоэкономика переходного периода. – М.: Наука, 2001,
117. Масютин С.А. Механизмы корпоративного управления. – М.: Финстатинформ, 2002.
118. Материалы сайта <http://www.aviaport.ru/news/2004/11/04/85095.html>
119. Материалы сайта НИИ экономики авиационной промышленности.
120. Материалы сайтов www.irkut.ru, http://www.irkut.com/ru/for_investors/reports/
121. Машунин Ю.К. Методы и модели векторной оптимизации. М.: Наука, 1986.
122. Менеджмент: словарь-справочник / Под ред. Саркисова С.Э. М.: «Анкил». 2005.
123. Меркурьев В.В., Молдавский В.А. Семейство сверток векторного критерия для нахождения точек множества Парето // Автоматика и телемеханика. 1979. №1. С.110-122.
124. Методические указания по бухгалтерскому учету основных средств (приказ Министерства финансов РФ от 20.07.98 г. №33н).
125. Мильнер Б.З. Теория организации. - М.: Инфра-М, 2002.
126. Михалевич В.С., Волкович В.Л. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем.—М.: Наука, 1982.
127. Медетов М.М., Раимбеков Р.Д., Сагынғалиев К.С. Синтез согласованной производственной структуры // Автоматика и телемеханика. 1987. №4. С.23-34.
128. Нижегородцев Р.М., Грибова Е.Н. Моделирование возникновения и развития бицентров: кумулятивный стохастический рост с диссипацией// Природно-антропологический и социокультурный статус бицентра: Материалы межрегиональной (с международным участием) научно-практической конференции. Новомосковск, 2003. — С. 47-63.
129. Налоговый кодекс РФ (введен в действие Законами РФ от 31.07.98 г. №146-ФЗ, от 05.08.00 г. №118-ФЗ).
130. Научно-методические принципы построения автоматизированных комплексных систем управления эффективностью и качеством работы с НИИ и КБ /Под ред. В.Н. Буркова. – М.: Наука. 1977.

131. Негашев Е.В. Анализ финансов предприятия в условиях рынка. - М.: Высшая школа, 1997 г.
132. Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение.— М.: Наука, 1970.
133. Нижегородцев Р.М., Грибова Е.Н. Центр — бицентр — периферия: моделирование и прогнозирование циклической динамики// Природно-антропологический и социокультурный статус бицентра: Материалы межрегиональной (с международным участием) научно-практической конференции. Новомосковск, 2003. — С. 64-87.
134. Новая экономическая энциклопедия / Под ред. Румянцевой Е.Е. М.: Инфра-М. 2005.
135. Новиков Д.А. Механизмы стимулирования в динамических и многоэлементных социально-экономических системах// Автоматика и телемеханика. 1997. №5. С.118-125.
136. Новиков Д.А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем. - М.: Фонд "Проблемы управления", 1999.
137. Новиков Д.А. Стимулирование в организационных системах. – М.: СИНТЕГ, 2002.
138. Новиков Д.А. Стимулирование в социально-экономических системах (базовые математические модели). – М.: ИПУ РАН, 1998.
139. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2005.
140. Новиков Д.А., Цветков А.В. Механизмы стимулирования в многоэлементных организационных системах. - М.: ООО «НИЦ «Апостроф», 2000.
141. Новиков Д.А., Цветков А.В. Механизмы функционирования организационных систем с распределенным контролем. - М.: ИПУ РАН, 2001.
142. Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Активный прогноз. - М.: ИПУ РАН, 2002.
143. Новости ОПК и ВТС / Независимое военное обозрение. 2001, № 36.
144. Новости ОПК и ВТС / Независимое военное обозрение. 2003, № 7.
- 145. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде. - М.: ФизМатЛит 2005 г.**
146. Общеотраслевые научно-методические рекомендации по формированию организационных структур управления объединениями и предприятиями". - М.: ГКНТ. 1978;
147. Основы конфликтологии /Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Юристъ, 1997.
148. Пайк Р., Нил Б. Корпоративные финансы и инвестирование. - СПб.: Питер. 2005.
149. Петров А.А., Поспелов И.Г., Шананин А.А. Опыт математического моделирования экономики. - М.: Энергоатомиздат. 1996.
150. Платонова Н. О правовом положении предпринимательской корпорации в США // Хозяйство и право. 1997. №1. С.133-138.
151. Подиновский В. В., Ногин В. Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. – М.: Наука. 1982.
152. Подиновский В.В., Гаврилов В.М. Оптимизация по последовательно применяемым критериям. - М.:Сов. Радио,1975.
153. Полищук Л.И. Об обобщенных критериях с коэффициентами важности в задачах векторной оптимизации // Автоматика и телемеханика. 1982. №2. С.55-60.
154. Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» (ПБУ 10/99), утверждено приказом Министерства финансов РФ от 06.05.99 г. №33н.
155. Положение по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» ПБУ 6/01, утвержденное приказом Министерства финансов РФ от 30.03.01 г. №26н.
156. Портер М. Конкуренция. СПб. 2000.
157. Поспелов Г.С., Ириков В.А., Курилов А.Е. Процедуры и алгоритмы формирования комплексных программ. М.: Наука, 1985.
158. Растринин Л.А. Современные принципы управления сложными системами. – М.: Наука, 1980.

159. Рисунов Ф.М., Потапова Е.В. Теория корпоративного управления. - М.: Издательство Российской экономической академия, 1999.
160. Розинский И.Н. Механизмы получения доходов и корпоративное управление в российской экономике // Предприятия России: корпоративное управление и рыночные сделки. - М.: ГУ ВШЭ, 2002. С. 25-35.
161. Россия в цифрах 2004. - М.: Федеральное агентство государственной статистики России.
162. Руа Б. Проблемы и методы принятия решений в задачах с многими целевыми функциями // Вопросы анализа принятия решения. – М.: Мир. 1976. С.21-58.
163. Рубинштейн М.И., Сагынгалиев К.С., Медетов М.М. и др. Задача синтеза производственной структуры // Механизмы управления социально-экономическими системами. М.:ИПУ РАН, 1988. С. 64 – 70.
164. Румянцева З.П. Менеджмент организации. – М.: Инфра-М, 1997.
165. Русинов Ф.М., Разу М.Л. Менеджмент. – М.: ФБК – Пресс, 1999.
166. Саати Т., Керне К. Аналитическое планирование. Организация систем.—М.: Радио и связь, 1991.
167. Салуквадзе М.Е. Задачи векторной оптимизации в теории управления.— Тбилиси: Мецниереба, 1975.
168. Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. М.: Наука, 1981.
169. Современный экономический словарь / Под ред. Б.А. Райзенберга, Л.Ш. Лозовского, Е.Б. Стародубцева - М.:ИНФРА-М, 2005.
170. Спивак В.А. Корпоративная культура. Ключевые вопросы. – СПб.: Питер. 2001.
171. Созинов В.А. Исследование систем управления. Владивосток: Изд-во ВГУЭиС, 2004..
172. Соловьев В.С. Организационное проектирование систем управления. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Сибирское соглашение. 2002. (Серия «Высшее образование»).
173. Стратегическое управление: регион, город, предприятие. /Под редакцией Д.С. Львова, А.Г. Гранберга, А.П. Егоршина. – М.: Издательство «Экономика», 2004.
174. Страхова Л.П. Принципы и методы тектологии А.А. Богданова в современной организации управления // Менеджмент в России и за рубежом, №3, 1998.
175. Страхова Л.П., Бартенев А.Е. Корпорация: сущность и эволюционное развитие // Менеджмент в России и за рубежом. 2000. N 6. С.23-30.
176. Супян В.Б. Экономика США. - СПб.: Питер. 2003.
177. Теория управления. Терминология. Сборник рекомендуемых терминов. – М.: Наука, 1988. Вып. 107.
178. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. - М.: Синтег, 1998.
179. Управление организацией. Энциклопедический словарь / Под ред. Поршнева А.Г., Кибанова А.Я., Гунина В.Н. М.: «Инфра-М». 2005.
180. Управленческое консультирование / Под редакцией М. Кубра. – М.: «Планум», 2004.
181. Уткин Э.А. Конфликтология (теория и практика). М., изд. ЭКМОС, 1998.
182. Федеральная целевая программа «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года». Утверждена постановлением Правительства РФ № 728 от 15 октября 2001 г.
183. Федеральный Закон "О финансово-промышленных группах" №190-ФЗ от 30.11.1995 г.
184. Фельдман А.Б. Управление корпоративным капиталом. М. Фин. академия при Правительстве. 1999.
185. Фишхоф В.Г., Гольтейн Б.Г., Шапиро З.Р. Субъективная ожидаемая полезность: модель принятия решений // Процедуры оценивания многокритериальных объектов.—М.: ВПИСИ, 1984. Вып. 9.

186. ФПГ как модель взаимодействия реального и финансового секторов экономики: реальный опыт. // Еженедельный аналитический обзор. 1999. № 2, С.10.
187. Хоменюк В.В. Элементы теории многоцелевой оптимизации. - М.: Наука, 1983.
188. Храброва И.А. Корпоративное управление: вопросы интеграции. Аффилированные лица, организационное проектирование, интеграционная динамика. - М.: Изд-во «Дом «Альпина», 2000.
189. Цвиркун А.Д. Основы синтеза структуры сложных систем. - М.: Наука, 1982.
190. Цвиркун А.Д., Акинфиев В.К., Соловьев М.М. Моделирование развития крупномасштабных систем. - М.: Наука, 1983.
191. Цель — пять миллиардов долларов // Независимое военное обозрение. 2003, № 7.
192. Ценообразование на финансовом рынке / Под ред. Есипова В.Е. – СПб, 1998.
193. Чёрный Л.Е. Проблемы инвестиционного климата России// Экономика. Финансы. Право. 2003. №8. С. 13-17.
194. Читипаховян П.Н. Стратегическое планирование в интегрированных корпорациях: факторы оргобеспечения // Российский экономический журнал. 2002. №1. С. 70-86.
195. Шананин А.А. Агрегированное описание групп отраслей при помощи функции приведения разных конечных продуктов к однородному продукту // Матем. моделирование: процессы в сложных экономических и экологических системах. – М.: Наука, 1986. С. 106-147.
196. Шевелев И.Ш. Принцип пропорции. - М.: Стройиздат, 1986.
197. Шихвердиев А.П. Совершенствование корпоративного управления – необходимое условие для привлечения инвестиций // Финансы. №7. 2001. С. 14-19.
198. Шихвердиев А.П., Гусятников Н.В., Беликов И.В. Корпоративное управление. – М.: Изд. Центр «Акционер», 2001.
199. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация: теория, вычисления и приложения. – М.: Радио и связь. 1992.
200. Щепкин А.В. Внутрифирменное управление (модели и методы). - М.: ИПУ РАН, 2001.
201. Экономика и право: словарь-справочник / Кураков Л.П., Кураков В.Л., Кураков А.П. - М.: Вуз и школа, 2004.
202. Экономика России / под ред. Маклярского Б.М. – М.: Международные отношения, 2001.
203. Эскиндаров М.А. Развитие корпоративных отношений в современной российской экономике. - М.: Республика, 1999.
204. Юдицкий С.А. Сценарный подход к моделированию поведения бизнес-систем. М.:Синтег, 2001.
205. Яковлев А.А. Корпоративное управление и реструктуризация предприятий в России: формальные институты и неформальные интересы собственников // Экономический журнал ВШЭ, 2003, №2 С 221-230.
206. Якутин Ю.В. Интегрированные корпоративные структуры: развитие и эффективность. - М.: ЗАО Издательский дом "Экономическая газета", 1999.
207. Янг С. Системное управление организацией. М.: Сов. радио, 1982.
208. Anderson N.H. Foundations of information integration theory.—New York: Academic Press, 1981.
209. Houston M.C., Ogawa G. Observations on the theoretic bases of costeffectiveness// Operations Research.—1966.—V. 14, № 2.
210. Humphreys P. Application of multiattribute utility theory//Decision making and change in human affairs/Eds. H. Jungermann, G. De Zeeuw.—Dordrecht: Reidel, 1977.
211. Kreps D. Theory of choice. London: Vestview Press, 1988.
212. Marcowitz H.M. Mean variance analysis in portfolio choice and capital markets. – Basil, Blackwell, 1990.
213. Myerson R.B. Game theory: analysis of conflict. London: Harvard Univ. Press, 1991.

214. Program budgeting and benefit-cost analysis. California: Goodyear Publ. Camp, 1969.
215. Raiffa H. Decision Analysis.— London: Addison Wesley, 1968.
216. Vari A., Vecsenyi I. Selecting Decision Support Methods in Organizations //Journal of Applied Systems Analysis.—1994.— V. II.—P. 23—36.
217. Abreu D., Milgrom P., Pearce D. Information and timing in repeated partnership // Econometrica. 1991. Vol. 59. N 6. P. 1713 – 1733.
218. Radner R., Myerson R., Maskin E. An example of a repeated partnership game with discounting and with uniformly inefficient equilibria // Rev. of Econ. St. 1986. Vol. 53. N 1. P. 59 – 69.
219. Myerson R.B. Optimal coordination mechanisms in generalized principal-agent problems // Journal of Math. Economy. 1982. Vol. 10. № 1. P. 67 – 81.
220. Milgrom P.R., Roberts J. Bargaining costs, influence costs, and the organization of economic activity / Perspectives on positive political economy. Cambridge, 1990.
221. Holmstrom B., Myerson R. Efficient and durable decision rules with incomplete information // Econometrica. 1983. V. 51. N 6. P. 1799 – 1819.

Научное издание

Гераськин Михаил Иванович

**СОГЛАСОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ В
КОРПОРАТИВНЫХ СТРУКТУРАХ**

Подписано в печать 11.12.2005 г. Формат 60x84 1/16
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 17,0. Усл. кр.-отт. 17,6. Уч.-изд. л. 18,25.
Тираж 500 экз. Заказ №72

Институт проблем управления Российской академии наук
Москва, Профсоюзная, 65

Издательство «Анко»
Москва, Неманский проезд, 1
Лицензия на издательскую деятельность ЛР 062301 от 23.02.1993 г.