

**MPRA**

Munich Personal RePEc Archive

**Economic-mathematical modeling of the  
competition in hierarchical  
socio-economic systems**

Kolesnik, Georgiy

14 April 2014

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/55797/>

MPRA Paper No. 55797, posted 06 Jan 2022 09:24 UTC

На правах рукописи



КОЛЕСНИК Георгий Всеволодович

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
КОНКУРЕНЦИИ В ИЕРАРХИЧЕСКИХ СОЦИАЛЬНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики

Автореферат диссертации на соискание учёной степени  
доктора экономических наук

МОСКВА 2014

Работа выполнена на Кафедре экономики оборонно-промышленного комплекса  
Научно-исследовательского и учебного Центра оборонных проблем  
Академии военных наук

Научный консультант           БЕНДИКОВ Михаил Абрамович,  
доктор экономических наук

Официальные оппоненты:   ДРОГОБЫЦКИЙ Иван Николаевич,  
доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ  
ВПО «Финансовый университет при Правительстве  
РФ», кафедра «Моделирование экономических и  
информационных систем», заведующий кафедрой

  ЛЕБЕДЕВ Валерий Викторович,  
доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ  
ВПО «Государственный университет управления»,  
Кафедра высшей математики, заведующий кафедрой

  ХАЛИКОВ Михаил Альфредович,  
доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ  
ВПО «Российский экономический университет им.  
Г.В. Плеханова», Кафедра математических методов в  
экономике, профессор кафедры

Ведущая организация       Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования «Московский  
авиационный институт (национальный  
исследовательский университет)»

Защита состоится «14» апреля 2014 г. в 14:00 на заседании  
диссертационного совета Д-002.086.01 при Федеральном государственном бюд-  
жетном учреждении науки «Институт системного анализа Российской академии  
наук» (ИСА РАН) по адресу: 117312, Москва, проспект 60-летия Октября, 9,  
конференц-зал, 1-й этаж.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИСА РАН.

Электронные версии диссертации и автореферата и объявление о защите  
диссертации размещены на официальном сайте ИСА РАН <http://www.isa.ru>.

Электронная версия автореферата отправлена для размещения на  
официальном сайте ВАК Министерства образования и науки РФ по адресу  
[referat\\_vak@mon.gov.ru](mailto:referat_vak@mon.gov.ru) «14» января 2014 г.

Отзывы на автореферат, заверенные печатью, просим направлять по адресу:  
117312, Москва, проспект 60-летия Октября, 9, ИСА РАН, диссертационный совет.

Автореферат разослан «14» марта 2014 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета,  
кандидат экономических наук



В.Н. Рысина

# I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

## **Актуальность темы исследования.**

Нарастание сложности современных социально-экономических систем влечет за собой рост масштабов транзакционных операций и ассоциированных с ними рисков. В связи с этим в обеспечении качества бизнес-процессов все большую роль играют организационные мероприятия по повышению эффективности взаимодействия экономических агентов, как внутри иерархических бизнес-структур, так и с внешней средой. Адаптация бизнеса к меняющимся условиям и требованиям среды проявляется в изменении и совершенствовании его организационной структуры, что требует, в свою очередь, совершенствования методологии обоснования и принятия эффективных управленческих решений.

Одним из возможных направлений такого совершенствования является использование экономико-математического инструментария для анализа иерархических социально-экономических систем с учетом всего комплекса взаимосвязей входящих в них агентов.

Наиболее адекватным и продуктивным подходом к исследованию современных социально-экономических систем методами математического моделирования, к поиску и обоснованию управленческих решений, на наш взгляд, является мезоэкономический подход. Он органично интегрирует в себе методологический аппарат микро- и макроэкономики, позволяя учитывать как индивидуальные особенности экономических агентов, входящих в исследуемую систему, так и закономерности их группового поведения.

Мезоэкономические системы содержат в себе качественно неоднородную структуру взаимоотношений агентов, включающую в себя как формальные и неформальные иерархические отношения, так и широкий спектр отношений конкуренции и кооперации, а также их сочетаний, что существенным образом влияет на эффективность функционирования указанных систем. Взаимное влияние этих отношений, обуславливающее многоуровневое взаимодействие агентов в мезоэкономической системе, приводит к необходимости их комплексного рассмотрения и учета при построении математических моделей.

В связи с этим актуальной научной проблемой является разработка обобщающего подхода к анализу многоуровневого взаимодействия агентов в мезоэкономических системах, обусловленного наличием иерархических взаимосвязей и отношений конкуренции, а также к оценке влияния структуры указанных систем на характеристики и результаты протекающих в них процессов.

**Объектом исследования** являются мезоэкономические системы иерархической структуры.

**Предметом исследования** является взаимное влияние структуры иерархических мезоэкономических систем и характеристик процессов конкуренции агентов, образующих эти системы, а также теоретические и мето-

дологические аспекты управления, обеспечивающего устойчивое функционирование указанных систем в современных хозяйственных условиях.

**Область исследования.** Работа выполнена в соответствии со следующими пунктами паспорта специальности 08.00.13 - «Математические и инструментальные методы экономики»:

1. Математические методы.

1.1. Разработка и развитие математического аппарата анализа экономических систем: математической экономики, эконометрики, прикладной статистики, теории игр, оптимизации, теории принятия решений, дискретной математики и других методов, используемых в экономико-математическом моделировании;

1.2. Теория и методология экономико-математического моделирования, исследование его возможностей и диапазонов применения: теоретические и методологические вопросы отображения социально-экономических процессов и систем в виде математических, информационных и компьютерных моделей.

1.3. Разработка и исследование макромоделей экономической динамики в условиях равновесия и неравновесия, конкурентной экономики, монополии, олигополии, сочетания различных форм собственности.

1.4. Разработка и исследование моделей и математических методов анализа микроэкономических процессов и систем: отраслей народного хозяйства, фирм и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений.

1.5. Разработка и развитие математических методов и моделей глобальной экономики, межотраслевого, межрегионального и межстранового социально-экономического анализа, построение интегральных социально-экономических индикаторов.

**Цель и задачи исследования.** Целью диссертации является разработка методологии исследования влияния структуры отношений между агентами в мезоэкономических системах на протекание и результаты их деятельности, выявление и исследование возникающих при этом экономических эффектов, а также создание концептуального экономико-математического аналитического инструментария моделирования конкуренции в данных системах.

Указанный инструментарий включает в себя:

- понятийный аппарат, уточняющий описание процессов конкуренции агентов в иерархических социально-экономических системах и взаимосвязи их характеристик с организационной структурой данных систем.

- концептуальный подход к построению экономико-математических моделей, формализующих иерархические и конкурентные взаимоотношения агентов в мезоэкономических системах;

- систему количественных показателей оценки остроты конкуренции агентов и их групп в иерархических мезоэкономических системах;

- методы оценки воздействия организационной структуры иерархических мезоэкономических систем на остроту конкуренции агентов и эффективность результирующих равновесий.

Результаты моделирования позволяют проводить системный анализ и оценку эффективности, а также синтез оптимальной организационной структуры иерархических мезоэкономических систем с точки зрения стимулирования или подавления конкуренции определенных групп агентов.

Достижение поставленной цели потребовало комплексного решения следующих основных задач:

1. Исследование и систематизация современных подходов к моделированию конкуренции в социально-экономических системах на мезоэкономическом уровне.

2. Разработка понятийного аппарата и методологического подхода к анализу взаимосвязи иерархических отношений и отношений конкуренции агентов в мезоэкономических системах, основанного на исследовании равновесий в теоретико-игровых моделях активных систем иерархической структуры.

3. Выявление с использованием разработанного подхода общих закономерностей, характеризующих отношения конкуренции в мезоэкономических иерархических системах, и возникающих в результате такого взаимодействия экономических эффектов.

4. Формализация взаимного влияния характеристик иерархических отношений и отношений конкуренции агентов в мезоэкономических системах в виде экономико-математических моделей.

5. Исследование на основе сформулированного подхода конкурентных взаимоотношений агентов в производственных системах с распределенными правами собственности и оценка эффективности распределений прав собственности для процессов вертикальной и горизонтальной интеграции фирм, а также для управления объектами совместной государственно-частной собственности.

6. Анализ влияния региональной налоговой конкуренции в федеративных системах в условиях конкурентных взаимоотношений налогоплательщиков на эффективность налоговой и бюджетной политики властей и определение оптимальных их параметров с точки зрения наполняемости бюджетов различных уровней.

7. Анализ эффектов регуляторной конкуренции на саморегулируемых рынках и определение оптимальных механизмов саморегулирования с точки зрения обеспечения качества их деятельности.

8. Формулирование рекомендаций по совершенствованию организационной структуры иерархических мезоэкономических систем с целью регулирования остроты конкуренции входящих в них агентов в следующих областях:

- управление производственными системами (фирмами и корпоративными структурами) в условиях конфликта интересов собственников;

- формирование промышленной политики федерального и регионального уровня в части учета взаимного влияния налоговой конкуренции властей и рыночной конкуренции налогоплательщиков;
- повышение эффективности функционирования саморегулируемых рынков.

**Методология исследования** базируется на положениях и принципах экономической теории и теорий экономического роста, на современных концепциях теории конкуренции, теории общественного выбора, неинституциональной экономической теории, методах экономико-математического моделирования, математическом аппарате теории игр и теории активных систем, а также на мезоэкономическом подходе к анализу функционирования иерархических социально-экономических систем.

**Теоретическую и методологическую основу** исследования процессов конкуренции агентов в социально-экономических системах заложили многочисленные труды отечественных и зарубежных учёных.

В части принципов институциональной теории и её применения к анализу социально-экономических систем в диссертации использовались работы основоположников институциональной теории: Дж. Бьюкенена, Т. Веблена, Дж.К. Гэлбрейта, Р. Коуза, М. Олсона, Д. Норта, О. Уильямсона, У. Гамильтона, Я. Корнаи, Д. Стиглица, А. Алчиана, Г. Демсеца, Э. Фьюрботна, С. Гроссмана, О. Харта, Ж. Тироля, М. Дженсена, а также российских учёных - представителей научных школ ЦЭМИ РАН (В.Л. Макаров, В.М. Полтерович, Д.С. Львов, Г.Б. Клейнер, В.Е. Дементьев, Р.М. Качалов), ИЭ РАН (Р.С. Гринберг, А.Я. Рубинштейн, Д.Е. Сорокин, А.Н. Олейник, Р.М. Нуреев), ИСА РАН (А.Н. Швецов, В.Н. Лившиц, В.Н. Лексин, Е.М. Васильева), ИМЭМО РАН (А.А. Дынкин, В.Б. Кондратьев, В.Г. Варнавский, Р.И. Капелюшников, С.П. Аукуционек), ИПР РАН (Н.Я. Петраков, В.А. Цветков), ИНП РАН (В.В. Ивантер, Д.Б. Кувалин, В.А. Волконский), ИПРЭ РАН (С.В. Кузнецов, Н.М. Межевич), МГУ (А.А. Аузан, В.Л. Тамбовцев, А.Е. Шаститко), НИУ ВШЭ (В.В. Радаев, Я.И. Кузьминов, С.Б. Авдашева, Т.Г. Долгопятова, Н.М. Розанова).

Модели и методы анализа процессов конкуренции в иерархических социально-экономических системах были разработаны с использованием научно-методического аппарата теории иерархических игр, развитого в трудах учёных ВЦ РАН (Ю.Б. Гермейер, А.А. Петров, Ф.И. Ерешко, И.Г. Поспелов, Н.С. Кукушкин, Ю.Е. Малашенко), теории активных систем, развиваемой в ИПУ РАН (В.Н. Бурков, Д.А. Новиков, А.В. Цветков), теории экономико-математического моделирования отраслевых и корпоративных задач планирования и управления, в т.ч. программно-целевого, развиваемой в ЦЭМИ РАН (К.А. Багриновский, М.А. Бендиков, Н.Е. Егорова, Е.Ю. Хрусталёв).

В части анализа конкуренции в производственных системах и управления отраслевыми комплексами, в том числе с государственным участием, были использованы работы учёных профильных НИИ и вузов: ИПУ РАН (Н.Н. Тренёв, В.В. Ключков), ИНП РАН (М.Н. Узяков, И.Э. Фролов), ЦНИИ 46 МО РФ (В.М. Буренок, Г.А. Лавринов), МГТУ им. Н.Э. Баумана

(Л.Г. Попович, И.Н. Омельченко, Т.Г. Садовская, П.А. Дроговоз), МЭСИ (Н.В. Тихомирова, С.А. Орехов), РЭА им. Плеханова Г.В. (М.А. Халиков), Финансового университета при Правительстве РФ (И.Н. Дрогобыцкий, А.Ю. Юданов), ГУУ (В.В. Лебедев, В.В. Шихирев), МАИ (В.Д. Калачанов, В.А. Шевцов) и ряд других.

В части исследований механизмов регуляторной конкуренции и реализации налоговой политики диссертация основывалась на работах А.М. Либмана (ИЭ РАН), В.И. Аркина, А.Д. Сластникова (ЦЭМИ РАН), Е.А. Коломак (ИЭиОПП СО РАН), Е.Б. Шуваловой (МЭСИ), А.А. Васина (МГУ), М.Р. Пинской (Финансовый университет при Правительстве РФ).

К числу зарубежных учёных, чьи труды также легли в основу диссертации, относятся авторы классических работ в области теории организации промышленности и несовершенной конкуренции: Й. Шумпетер, Д. Робинсон, М. Портер, Э. Чемберлин, А. Курно, Д. Бертран, Г. фон Штакельберг, Дж. Фридман, Дж. Шпенглер, Д. Джевонс, Д. Вальрас, А. Маршалл, Дж. Кейнс, Г. Хотеллинг, К. Эрроу, Дж. Бейн, Э. Мейсон, А. Диксит, Дж. Тироль, Дж. Саттон, Э. Фримен и др., а также в области регуляторной конкуренции: П. Кругман, Ч. Тибу, Г. Бреннан, Р. Танненвальд, Г. Зинн, Дж. Уилсон и др.

Частные случаи функционирования иерархических мезоэкономических систем рассматривались в работах различных исследователей в области теории организации промышленности, несовершенных рынков и вертикальной интеграции, теории налоговой конкуренции, экономической теории прав собственности, теории контрактов.

**Информационной базой исследования** являются данные официальной статистики, рыночной статистики и расчёты на основе моделирования. Используется также информация, опубликованная в открытых источниках органами власти, компаниями и общественными организациями.

**Степень обоснованности научных положений и достоверности результатов исследования.** Достоверность и обоснованность научных положений и результатов исследования определяется использованием современных экономико-математических методов, методов экономического и системного анализа, теории игр, моделирования сложных систем, исследования олигополистических структур и др., официальных информационных источников, обсуждением полученных результатов на многочисленных российских и международных научных и научно-практических конференциях.

**Научная новизна** результатов диссертационной работы заключается в том, что разработана методология экономико-математического моделирования взаимосвязей между организационной структурой иерархических социально-экономических систем и характеристиками процессов конкуренции входящих в них агентов, протекающих на различных уровнях иерархии.

Непосредственной научной новизной обладают следующие **результаты, вынесенные на защиту:**

1. Понятийный аппарат и методологический подход к анализу взаимосвязи иерархических отношений и отношений конкуренции агентов в мезо-

экономических системах, заключающийся в комплексном использовании экономико-математических моделей и теоретико-игровых методов для оценки количественных показателей остроты конкуренции и принятия эффективных управленческих решений. Основным отличием разработанного подхода от известных является представление конкуренции агентов в мезоэкономических системах в виде многомерного процесса, одновременно протекающего на различных уровнях иерархии. Вертикальные (иерархические) взаимоотношения агентов опосредуют взаимное влияние этих процессов друг на друга, что и предопределяет воздействие организационной структуры рассматриваемой системы на конкурентные равновесия в ней.

2. Научно-методический аппарат оценки остроты внутригрупповой и межгрупповой конкуренции агентов в иерархических системах, основанный на использовании обобщённой математической модели мезоэкономической системы, отражающей взаимное влияние иерархических отношений и конкуренции входящих в нее агентов, а также системы количественных показателей, характеризующих остроту конкуренции различных групп агентов на основе изменения их коллективного благосостояния.

3. Выявленные закономерности протекания процессов конкуренции в иерархических мезоэкономических системах, обусловленные наличием положительных и отрицательных *вертикальных эффектов конкуренции*. Указанные эффекты заключаются во взаимном влиянии остроты конкуренции агентов, находящихся на различных уровнях иерархии в системе. В диссертации на примерах различных мезоэкономических систем показывается, что наличие вертикальных эффектов конкуренции приводит к существенному изменению характеристик результирующих равновесий по сравнению с предсказываемыми классическими моделями.

4. Результаты анализа производственных систем с распределенными правами собственности, который позволил выявить воздействие внутрифирменной конкуренции собственников на эффективность функционирования данных систем, благосостояние собственников и результирующие рыночные равновесия. Установлена роль распределенных прав собственности в неэффективности процессов вертикальной и горизонтальной интеграции. Для широкого класса систем определен вид структуры прав собственности, оптимальной с точки зрения максимизации коллективного благосостояния собственников.

5. Результаты анализа эффективности управления объектами совместной государственно-частной собственности. Вскрыты механизмы воздействия качественной неоднородности (гетерогенности) целевых функций собственников на эффективность управления такими объектами. Выявлены эффекты государственно-частной собственности на функционирование соответствующих рынков.

6. Результаты анализа моделей налоговой конкуренции с учётом вертикального взаимодействия между уровнями власти, а также властью и налогоплательщиками. Выявлена тесная связь равновесных ставок налогов в этой системе с остротой конкуренции фирм на локальных рынках. Рост остроты

конкуренции фирм приводит к ослаблению конкуренции между юрисдикциями вплоть до установления в равновесии максимально допустимых ставок налогов.

7. Результаты анализа моделей регуляторной конкуренции на саморегулируемых рынках. Показано, что специфический характер потребления услуг саморегулируемых организаций (СРО) может приводить к возникновению эффекта «гонки ко дну», проявляющегося в снижении уровня контроля за деятельностью агентов и, соответственно, качества продукции на базовом рынке товаров и услуг. Характерной отличительной особенностью конкуренции СРО по сравнению с другими типами регуляторной конкуренции является то, что даже введение альтернативного государственного контроля не приводит к улучшению качества их деятельности.

**Теоретическая значимость** основных результатов диссертации заключается в развитии методологии экономико-математического анализа функционирования мезоэкономических систем, отличительными особенностями которых являются синергетические эффекты многоуровневого иерархического и конкурентного взаимодействия входящих в них агентов. Новые методологические подходы направлены на изучение взаимосвязей иерархических отношений и отношений конкуренции между агентами в мезоэкономических системах, на выявление и исследование возникающих при этом экономических эффектов, на совершенствование структур мезоэкономических систем и обоснование управленческих решений в целях повышения эффективности и устойчивости их функционирования.

**Практическая значимость** исследования заключается в возможности использования полученных результатов при оценке эффективности и оптимизации процессов управления, а также при разработке стратегий структурного реформирования социально-экономических систем корпоративного и мезоэкономического уровня в различных сферах деятельности, в том числе:

- при формировании и управлении интегрированными производственными системами корпоративной структуры, в том числе объектов государственно-частной собственности;

- при разработке федеральной и региональной промышленной политики с целью поддержания оптимального уровня конкуренции на локальных рынках с учётом налоговой конкуренции властей;

- при оценке эффективности и оптимизации механизмов регулирования рынков.

Разработанные в диссертации модели и методы могут также использоваться при обучении студентов вузов экономических и математических специальностей.

**Апробация результатов исследования.** Основные научные и практические результаты диссертационной работы были доложены и обсуждались на научном семинаре лаборатории «Системный анализ эффективности отраслей естественной монополии» ИСА РАН (2012 г.); на 15-ти научных конференциях, наиболее значимыми из которых являются XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXIII международные школы-семинары «Системное моделирование соци-

ально-экономических процессов» им. акад. С.С. Шаталина (2005, 2006, 2007, 2008, 2010 гг.); V и VI Московские международные конференции по исследованию операций ORM-2007 и ORM-2010 (МГУ, ВЦ РАН, 2007, 2010 гг.); Первый Российский экономический конгресс (2009 г.); III Международная конференция «Математическое моделирование социальной и экономической динамики MMSED-2010» (РГСУ, 2010 г.); XII, XIII и XIV всероссийские симпозиумы «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (ЦЭМИ РАН, 2011, 2012, 2013 гг.); V Международная конференция "Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2011)" (ИПУ РАН, 2011 г.); II научно-практическая конференция «Системный анализ в экономике – 2012» (Финансовый университет при Правительстве РФ, 2012 г.).

**Авторские публикации.** По теме диссертации автором опубликована 41 научная работа, в том числе: три монографии, препринт ЦЭМИ РАН и 20 статей в изданиях, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Общий объем печатных научных трудов, принадлежащих лично соискателю, составляет 30,86 п.л.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и использованных электронных источников информации, приложений. Основной текст изложен на 365 страницах, включает 58 рисунков, 6 таблиц. Каждая глава сопровождается выводами. Список литературы и использованных электронных источников информации включает 428 наименований.

**Во введении** обоснована актуальность темы, определены объект и предмет исследования. Сформулированы цель работы и вытекающие из неё задачи. Даны оценки научной новизны, практической значимости и основных результатов исследования.

**В главе 1** «Научно-методический аппарат анализа конкуренции в иерархических мезоэкономических системах» проведён обзор и анализ существующих исследований в области взаимодействия агентов в иерархических мезоэкономических системах.

Сформулирован понятийный аппарат и методологический подход к анализу воздействия организационной структуры мезоэкономических систем на характеристики протекающих в ней процессов конкуренции агентов. Разработана обобщённая математическая модель процессов конкуренции в иерархических мезоэкономических системах и система показателей для оценки остроты внутригрупповой и межгрупповой конкуренции агентов.

Выявлены общие закономерности, характеризующие взаимосвязь организационной структуры и характеристик отношений конкуренции агентов в мезоэкономических иерархических системах, а также возникающие в результате такого взаимодействия экономические эффекты вертикального переноса конкуренции.

**В главе 2** «Управление производственными системами с распределёнными правами собственности» на основе сформулированного подхода исследуется влияние распределённых прав собственности на эффективность

управления крупными производственными системами – корпорациями, холдингами, предприятиями и т.п. Показывается, что классические модели функционирования таких систем в условиях распределённых прав собственности коренным образом изменяют свои свойства. В частности, этим объясняется наблюдаемая неэффективность управления горизонтально- и вертикально-интегрированными корпорациями, а также предприятиями, находящимися в совместной государственно-частной собственности.

**В главе 3** «Вертикальные эффекты в моделях налоговой конкуренции юрисдикций» разрабатываются и исследуются модели налоговой конкуренции юрисдикций, протекающей во взаимосвязи с процессами конкуренции налогоплательщиков. Оценивается влияние параллельно протекающих процессов конкуренции на результирующую налоговую политику, как на межгосударственном уровне, так и на субфедеральном уровне в рамках отдельного государства.

**В главе 4** «Конкуренция саморегулируемых организаций и эффективность рынков» исследуется влияние конкуренции СРО на эффективность функционирования профильных им рынков товаров и услуг. Показывается, что при определенных условиях конкуренция СРО может сопровождаться снижением качества обслуживания на рынке и приводит к снижению благосостояния потребителей. Формулируются предложения по изменению структуры и условий саморегулируемых рынков, позволяющему уменьшить негативные эффекты конкуренции СРО

**В заключении** приводятся основные выводы по результатам работы и комплекс рекомендаций по практическим мерам реализации разработанного подхода при решении задач совершенствования механизмов управления экономическими системами.

## **II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **1. Понятийный аппарат и методологический подход к анализу взаимосвязи иерархических отношений и отношений конкуренции агентов в мезоэкономических системах.**

В современной экономической науке достаточно устоявшимся является понимание роли, которую играет структура экономических систем в обеспечении эффективности взаимодействия входящих в них агентов.

Уже в конце XIX века в работах классиков институционализма Т. Веблена и Дж.Р. Коммонса наметился отход от рассмотрения классических моделей неструктурированной «экономики равных» и попытки введения властных отношений в сферу научного анализа. С дальнейшим развитием институционального направления в XX веке проблемы неравноправия агентов, иерархических и властных отношений в экономике становятся одними из центральных в этой теории.

Особенно плодотворным использование методов институциональной экономики оказалось при исследовании мезоэкономических систем, пред-

ставляющих собой совокупности экономических объектов, демонстрирующие одновременно поведение группы и единого «группового» объекта.

Особенностью мезоэкономических систем является наличие в них качественно неоднородных взаимоотношений агентов, включающих в себя различные формы иерархических связей. Как указывает В.В. Радаев, экономические процессы протекают в таких системах не изолированно, а как «укорененные в социальных структурах – сетях взаимодействия, организационных иерархиях, социальных группах, локальных сообществах», что порождает устойчивые различия в их реализации.<sup>1</sup>

Для целей настоящей работы под *иерархической мезоэкономической системой* будем понимать экономическую систему, включающую в себя несколько агентов, и обладающую следующими свойствами:

1. *Активность*. Каждый из входящих в систему агентов руководствуется собственными интересами и ведёт целенаправленную деятельность по их достижению.

2. *Иерархичность*. Взаимоотношения агентов носят асимметричный характер, что позволяет выделить в системе несколько уровней иерархии.

3. *Связность*. Деятельность агентов оказывает взаимное влияние на достижение их интересов.

В мезоэкономической системе с такими свойствами могут быть выделены формальные и неформальные *иерархические отношения* и *отношения конкуренции* агентов.

Под *иерархическими отношениями* в настоящей работе понимаются *отношения между агентами, обусловленные различием их ролей в системе* (власть, доминирование, информационная асимметрия и т.д.). Конкуренция агентов рассматривается как *взаимодействие двух и более агентов, нацеленное на получение одного и того же ограниченного ресурса, доступного при определенных усилиях с их стороны*.

В настоящее время работы, посвящённые анализу воздействия структуры мезоэкономических систем на протекающие в них процессы и результаты их деятельности, достаточно многочисленны, но разрознены по различным направлениям экономической науки.

Большое количество исследований таких систем можно найти в литературе по теории отраслевых рынков, вертикальной интеграции и вертикальных ограничений (Бутыркин, 2003; Кнобель, 2010; Лившиц и др., 1998; Acemoglu et al., 2010; Farrel, Shapiro, 1990; Grossman, Hart, 1986; Hart, Tirole, 1990; Salant et al. 1983; Salinger, 1988; Abiru, 1998; Mathewson, 1984; Bulow, 1985; Chen, 2001; Fumagalli, 2001; Naylor, 2002; Nocke, 2007). В данных работах анализ влияния структуры рынков на уровень конкуренции проводится, как правило, с целью решения задач антимонопольного регулирования.

Взаимосвязь структуры рынков и характеристик реализующихся на них равновесий исследуется также в работах по иерархическим рынкам, например (Юданов, 1996; Anderson, Engers, 1992; Boyer, Moreaux, 1986;

---

<sup>1</sup> Радаев В.В. Что такое "экономическое действие"? // Экономическая социология. – 2002. – Т. 3. – № 5. – С. 18 - 25.

Galegov, Garnaev, 2008; Ohkawa, Okamura, 2000; Ohkawa et al., 1998; Robson, 1990), основанных на классической модели иерархического рынка Штакельберга.

С точки зрения исследования иерархических взаимоотношений в многопродуктовых системах следует выделить работу Дж. Булоу, Дж. Джинакоплоса и П. Клемперера, в которой исследуются фирмы, действующие одновременно на нескольких рынках с несовершенной конкуренцией.<sup>2</sup> Для такого рода систем авторами была сформулирована фундаментальная зависимость между остротой конкуренции фирм на связанных рынках, характеристиками технологий производства и моделями поведения конкурентов.

Вторым направлением научных исследований, уделяющим внимание вопросам взаимосвязи структуры экономических систем и остроты конкуренции, является анализ регуляторной конкуренции, в частности, налоговой конкуренции юрисдикций (Baldwin, Krugman, 2004; Boadway, 2001; Bratton, McCahery, 1997; Davies, Eckel 2010; Ferrett, Wooton, 2010; Janeba, 1998; Johnson, 1988; Keen, 1997).

Иерархические системы в работах данного направления, как правило, понимаются в узком смысле иерархии органов власти, в связи с чем их анализ проводится в основном для конкуренции субфедеральных органов власти в федеративных системах. При этом в рамках иерархической структуры органов власти выделяются два вида внешних эффектов: *горизонтальные*, заключающиеся в перекладывании субфедеральными властями налогового бремени на налогоплательщиков из других регионов, и *вертикальные*, связанные с перераспределением налоговых доходов по уровням власти.<sup>3</sup>

В значительно меньшем числе работ в рассматриваемую иерархическую систему включаются налогоплательщики и исследуется влияние их конкуренции на равновесия налоговой конкуренции властей.

Третьим значительным направлением исследований конкуренции в иерархических системах, оформившимся в середине XX века в рамках теории фирмы, является анализ конфликтов интересов, возникающих в производственных системах иерархической структуры (холдингах, корпорациях, финансово-промышленных группах, крупных предприятиях и т.д.). Наличие конкуренции между агентами таких системах оказывает существенное влияние на выбор стратегий управления ими и, в конечном счёте, на эффективность их деятельности. Наибольшую известность получили исследования конфликтов различных заинтересованных сторон: собственников и менеджеров, внутренних и внешних собственников и т.д. (Багриновский, Егорова, 2009; Балашов, Бурков, Дорохин, 2002; Вороновицкий, 1997, 1999; Клейнер, 2002, 2003, 2008; Радыгин, Энтов, 2001; Хрусталева, 2010; Rajan, Zingales, 1998, 2001; Shapiro, Willig, 1990; Shleifer, Vishny, 1986, 1994). Другой обла-

---

<sup>2</sup> Bulow J.I., Geanakoplos J.D., Klemperer P.D. Multimarket Oligopoly: Strategic Substitutes and Complements // Journal of Political Economy. – 1985. – Vol. 93. – № 3. – P. 488 - 511.

<sup>3</sup> Keen M., Kotsogiannis C. Tax competition in federations and the welfare consequences of decentralization // Journal of Urban Economics. – 2004. – Vol. 56. – № 3. – P. 397 – 407.

стью анализа является внутрифирменная конкуренция подразделений и элементов корпоративных структур (Плещинский, 2001; Birkinshaw, Lingblad, 2005; Cheng, Ng, 1999; Navarra, Mudambi, 2004; Stein, 1997; Tsai, 2002).

Несмотря на обилие исследований указанных частных случаев воздействия структуры иерархических систем на параметры их деятельности, обобщающий методологический подход, позволяющий установить общие закономерности этого воздействия, в настоящее время отсутствует.

В диссертации такой подход развивается на основе анализа теоретико-игровых моделей мезоэкономических иерархических систем с использованием универсальных количественных показателей, характеризующих остроту конкуренции различных групп агентов в рамках рассматриваемой системы, и основанных на полезности агентов, входящих в данные группы.

Для широкого класса мезоэкономических систем иерархической структуры формализованы понятия *вертикальной* и *горизонтальной конкуренции*, а также остроты внутригрупповой и межгрупповой конкуренции агентов. Выявлен общий для данных систем эффект *вертикального переноса конкуренции*, заключающийся в том, что изменение остроты конкуренции между агентами на некотором уровне иерархии будет оказывать влияние на остроту конкуренции на других уровнях.

Разработанный подход применяется в диссертации к исследованию конкуренции агентов в социально-экономических системах, рассматриваемых тремя описанными выше направлениями экономической теории: в иерархических рынках товаров и услуг, в иерархических производственных системах, а также в системах с регуляторной конкуренцией. Учёт влияния организационной структуры данных систем на характеристики протекающих в них процессов конкуренции приводит к результатам, существенно отличающимся от предсказываемых классическими моделями.

Области применения предложенного подхода включают в себя анализ функционирования мезоэкономических систем различной структуры, в том числе отраслей, рынков, производственных комплексов, а также отдельные аспекты государственного регулирования региональных и федеральных экономик.

## **2. Научно-методический аппарат оценки остроты внутригрупповой и межгрупповой конкуренции агентов в иерархических системах.**

Взаимное влияние иерархических отношений и отношений конкуренции формирует многоуровневое взаимодействие агентов в мезоэкономической системе, оказывающее влияние на результаты их деятельности, что приводит к необходимости их комплексного рассмотрения и учета.

Количественная оценка влияния структуры мезоэкономической системы на остроту конкуренции составляющих её агентов является важной научной проблемой, решение которой позволяет перейти от решения задач *анализа* эффективности деятельности мезоэкономических систем к задачам *синтеза* их оптимальной организационной структуры.

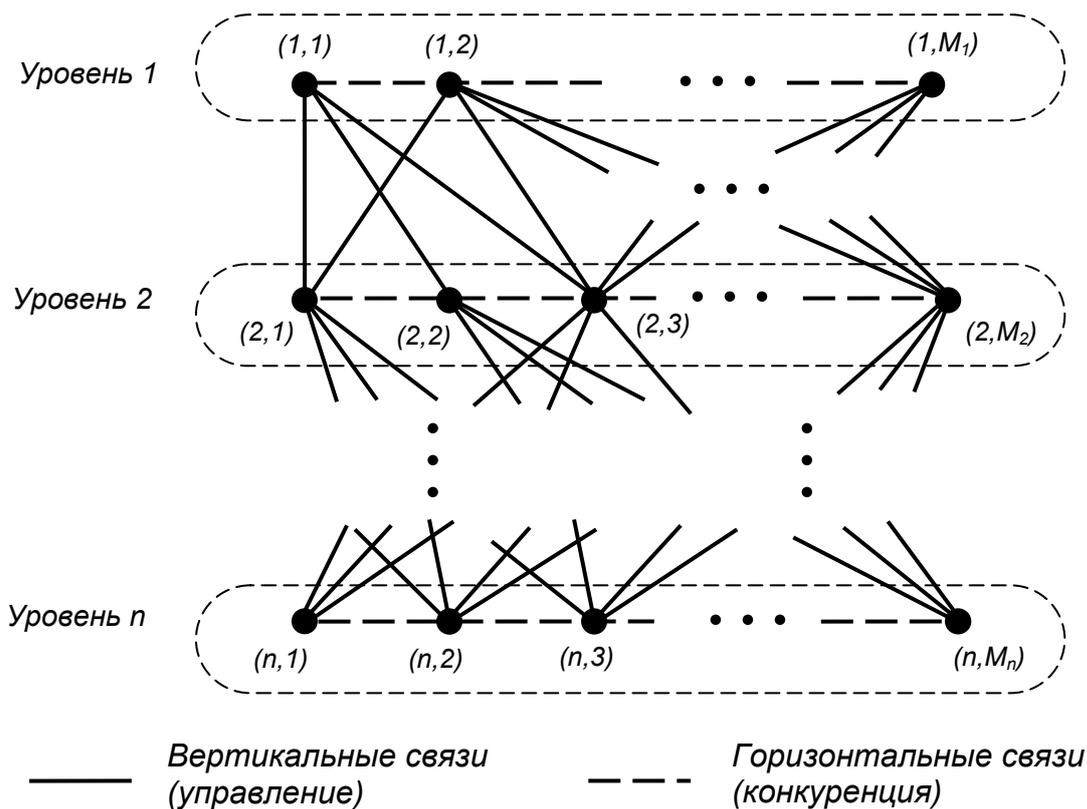


Рис. 1. Иерархическая система матричной структуры

Удобным формальным аппаратом для проведения такой оценки, является *теория активных систем*, исследующая иерархические организационные системы в предположении, что их элементы обладают собственными интересами и свободой выбора своего состояния.

С использованием инструментария теории активных систем обобщенная модель иерархической мезоэкономической системы может быть представлена следующим образом.

Пусть задано конечное множество  $N$  агентов, на котором введено строгое отношение частичного порядка  $\Xi$ . Для любой пары агентов  $i_1, i_2 \in N$  запись  $i_1 \Xi i_2$  будем интерпретировать как « $i_1$  подчинен  $i_2$ ».

Частичный порядок  $\Xi$  порождает на множестве  $N$  отношение эквивалентности. Соответствующие ему классы эквивалентности будем отождествлять с уровнями иерархии в системе. Первый уровень иерархии  $N_1 \subseteq N$  составляют максимальные элементы отношения  $\Xi$ :  $i \in N$ , такие, что не существует другого элемента  $j \in N$  для которого выполнено  $i \Xi j$ .

Далее определение проводится рекурсивно:  $k$ -й уровень иерархии  $N_k$  для  $k > 1$  образуют элементы  $i \in N \setminus \bigcup_{l=1}^{k-1} N_l$  такие, что существует хотя бы один элемент  $j \in N_{k-1}$  для которого выполнено  $i \Xi j$ .

Систему  $\langle N, \Xi \rangle$  будем называть *иерархической системой матричной структуры* (рис. 1).

Для описания организационной структуры такой системы удобно рассматривать отношение *непосредственного подчинения*  $\Theta$ , в котором отсутствуют связи элементов, порождаемые транзитивностью:

$$i_1 \Theta i_2 \Leftrightarrow i_1 \Xi i_2 \text{ и } \nexists j \in N: i_1 \Xi j, j \Xi i_2.$$

Отношение  $\Theta$  представляет собой минимальное описание вертикальных связей между уровнями иерархии и может быть отождествлено с её организационной структурой. Множество всевозможных организационных структур для систем с множеством агентов  $N$  обозначим через  $\Omega(N)$ .

Приведенная выше модель  $\langle N, \Xi \rangle$  может использоваться для описания иерархических систем, содержащих элементы произвольной природы.

Для учета свойства активности элементов зададим дополнительно на множестве  $\Omega(N)$  параметрическое семейство некооперативных игр  $\Gamma(\Theta)$ , определяющих взаимодействия между агентами в системах с организационными структурами  $\Theta \in \Omega(N)$ .

Опишем формальную структуру игры  $\Gamma(\Theta)$ . Множество стратегий агента  $i \in N$  обозначим через  $\hat{A}_i$  с элементами  $\hat{a}_i$ .

Ситуация в игре  $\Gamma(\Theta)$  может быть представлена в виде вектора  $\hat{\mathbf{a}}$  размерности  $M = \|N\|$ , состоящего из элементов  $\hat{a}_i$ . Каждый агент максимизирует свой критерий  $W_i$ , зависящий от стратегий всех агентов в системе и от её организационной структуры  $\Theta$ , то есть задача, решаемая агентом  $i$ , может быть представлена в виде:

$$W_i(\Theta, \hat{\mathbf{a}}) \rightarrow \max_{\hat{a}_i \in \hat{A}_i}. \quad (1)$$

В зависимости от конкретного механизма информационного обмена, реализуемого в рассматриваемой системе, стратегии, выбираемые агентами, находящимися на некотором уровне иерархии, могут представлять собой функциональные зависимости от решений, принимаемых на верхних уровнях и одновременно определять «правила игры» для нижних уровней иерархии.

На основе сформулированной модели построим обобщённый показатель остроты конкуренции для произвольной социально-экономической системы. Для заданной иерархической системы матричной структуры  $\langle N, \Xi \rangle$  зафиксируем некоторое подмножество  $N' \subseteq N$  и определим суммарное благосостояние входящих в него агентов при профиле решений  $\hat{\mathbf{a}}$  как

$$\hat{U}_{N'}(\hat{\mathbf{a}}; \Theta) = \sum_{i \in N'} W_i(\Theta, \hat{\mathbf{a}}). \quad (2)$$

Пусть  $\mathbf{a}^*(\Theta)$  – равновесие, сложившееся в некооперативной игре  $\Gamma(\Theta)$ . Тогда суммарное благосостояние агентов из множества  $N'$  (2) может быть представлено как функция от организационной структуры системы:

$$\tilde{U}_{N'}(\Theta) = \hat{U}_{N'}(\mathbf{a}^*(\Theta); \Theta). \quad (3)$$

Сформулируем некооперативную игру  $\Gamma_{N'}(\Theta)$ , в которой множество агентов  $N'$  рассматривается как единый участник, максимизирующий суммарное благосостояние  $\hat{U}_{N'}(\hat{\mathbf{a}}; \Theta)$  на множестве стратегий  $A_{N'}$ , элементами которого являются вектора  $\hat{\mathbf{a}}_{N'} = (\hat{a}_i)_{i \in N'}$ . Определим *первое наилучшее реше-*

ние для агентов из множества  $N'$  как равновесие Нэша в игре  $\Gamma_{N'}(\Theta)$  и обозначим суммарное благосостояние агентов из  $N'$  на этом решении через  $U_{N'}^{\max}(\Theta)$ . Данная величина показывает потенциальные возможности агентов из подмножества  $N'$  по получению прибыли, не зависящие от структуры взаимоотношений между ними, а определяемые исключительно характером взаимодействия с внешними по отношению к  $N'$  агентами.

*Остроту внутригрупповой конкуренции* агентов в подмножестве  $N'$  будем отождествлять с величиной

$$U_{N'}^{\%}(\Theta) = 1 - \frac{\tilde{U}_{N'}(\Theta)}{U_{N'}^{\max}(\Theta)}. \quad (4)$$

Данная величина показывает, какую долю потенциального благосостояния недополучают при существующих взаимоотношениях агенты из подмножества  $N'$ . Увеличение этой доли соответствует обострению конкуренции агентов в  $N'$ .

Для оценки остроты межгрупповой конкуренции для любых подмножеств  $N', N'' \subseteq N$ , таких, что  $N' \cap N'' = \emptyset$ , рассмотрим некооперативную игру  $\Delta_{N'N''}(\Theta)$ , представляющую собой игру  $\Gamma(\Theta)$ , в которой агенты из  $N'$  максимизируют  $\hat{U}_{N'}(\hat{\mathbf{a}}; \Theta)$  по стратегиям  $\hat{\mathbf{a}}_{N'} = (\hat{a}_i)_{i \in N'}$ , агенты из  $N''$  максимизируют  $\hat{U}_{N''}(\hat{\mathbf{a}}; \Theta)$  по стратегиям  $\hat{\mathbf{a}}_{N''} = (\hat{a}_i)_{i \in N''}$ . Обозначим через  $\mathbf{a}^{\Delta}(\Theta)$  равновесие в игре  $\Delta_{N'N''}(\Theta)$ . Пусть

$$U_{N'}^0(\Theta) = \hat{U}_{N'}(\mathbf{a}^{\Delta}(\Theta); \Theta), \quad U_{N''}^0(\Theta) = \hat{U}_{N''}(\mathbf{a}^{\Delta}(\Theta); \Theta). \quad (5)$$

Под *остротой межгрупповой конкуренции* между множествами агентов  $N'$  и  $N''$  будем понимать отношение

$$U_{N'N''}^{\%}(\Theta) = 1 - \frac{U_{N'}^0(\Theta) + U_{N''}^0(\Theta)}{U_{N' \cup N''}^{\max}(\Theta)}, \quad (6)$$

где  $U_{N' \cup N''}^{\max}(\Theta)$  – первое наилучшее решение для агентов из множества  $N' \cup N''$ .

Совместное использование показателей остроты внутригрупповой и межгрупповой конкуренции для анализа функционирования мезоэкономических систем позволило выявить общие закономерности, описывающие влияние параметров их организационной структуры на протекание процессов конкуренции агентов.

### 3. Закономерности протекания процессов конкуренции в иерархических мезоэкономических системах.

В соответствии с принятым выше структурированием иерархических мезоэкономических систем, естественным для них является выделение внутригрупповой *горизонтальной конкуренции* – конкуренции агентов в рамках одного уровня иерархии и межгрупповой *вертикальной конкуренции* – конкуренции между уровнями иерархии. Остроту горизонтальной конкуренции

на  $k$ -м уровне иерархии обозначим через  $U_k^{\%}(\Theta)$ , остроту вертикальной конкуренции между уровнями  $k$  и  $l$  – через  $U_{kl}^{\%}(\Theta)$ .

Вертикальные эффекты конкуренции в иерархических системах будут проявляться в том, что изменение величины  $U_k^{\%}(\Theta)$  для некоторого  $k$  будет сопровождаться изменением  $U_l^{\%}(\Theta)$  для  $l \neq k$ . Если на двух уровнях иерархии  $k, l$  наблюдается однонаправленное изменение величин (4), т.е. снижение конкуренции на уровне  $k$  приводит к её снижению на уровне  $l$ , будем говорить о *положительном вертикальном эффекте*.

При противоположно направленном изменении величин  $U_k^{\%}(\Theta)$  будем говорить об *отрицательном вертикальном эффекте*.

Данные эффекты выявлены для широкого спектра мезоэкономических систем, включающих в себя системы с рыночной конкуренцией (рынки и отрасли), регуляторной конкуренцией (институциональная конкуренция юрисдикций, конкуренция регуляторов на саморегулируемых рынках), а также для иерархических структур управления производственными системами (акционерные общества, холдинги, объекты государственного сектора и совместной государственно-частной собственностью).

Для отраслевых рынков вертикальный перенос конкуренции имеет место как на межфирменном уровне в рамках иерархической структуры участников рынка, так и на внутрифирменном уровне, в рамках организационной структуры вертикально и горизонтально интегрированных систем.

Процессы вертикального переноса конкуренции на межфирменном уровне исследованы с использованием  $n$ -уровневой обобщенной модели Штакельберга. Показано, что одно и то же изменение структуры отрасли может оказывать совершенно различное влияние на результаты деятельности фирм, находящихся на различных уровнях иерархии, в связи с чем субъективное восприятие агентами условий деятельности на рынке может коренным образом отличаться от ситуации по рынку в целом.

Пример такого воздействия для двухуровневого иерархического рынка представлен на рис. 2, описывающем зависимость прибыли фирм, находящихся на  $i$ -м уровне иерархии ( $\Pi_i$ ) от числа «лидеров» на рынке  $M_1$ .

Видно, что рост  $M_1$  сопровождается обострением как горизонтальной конкуренции в группе «лидеров», так и вертикальной конкуренции, связанной с перераспределением долей рынка между уровнями иерархии, что влечёт снижение прибыли «аутсайдеров»  $\Pi_2$ . Однако при чрезмерно большом количестве «лидеров» в системе (больше половины всех участников), на уровне «аутсайдеров» доминирующим становится эффект снижения горизонтальной конкуренции в связи с освобождением соответствующей рыночной ниши, в результате чего прибыль фирм на данном уровне вновь начинает возрастать.

Указанный эффект разнонаправленного изменения остроты горизонтальной конкуренции фирм, действующих на различных уровнях иерархии, сохраняется также при рассмотрении рынков с произвольным количеством уровней иерархии. В зависимости от характера изменения

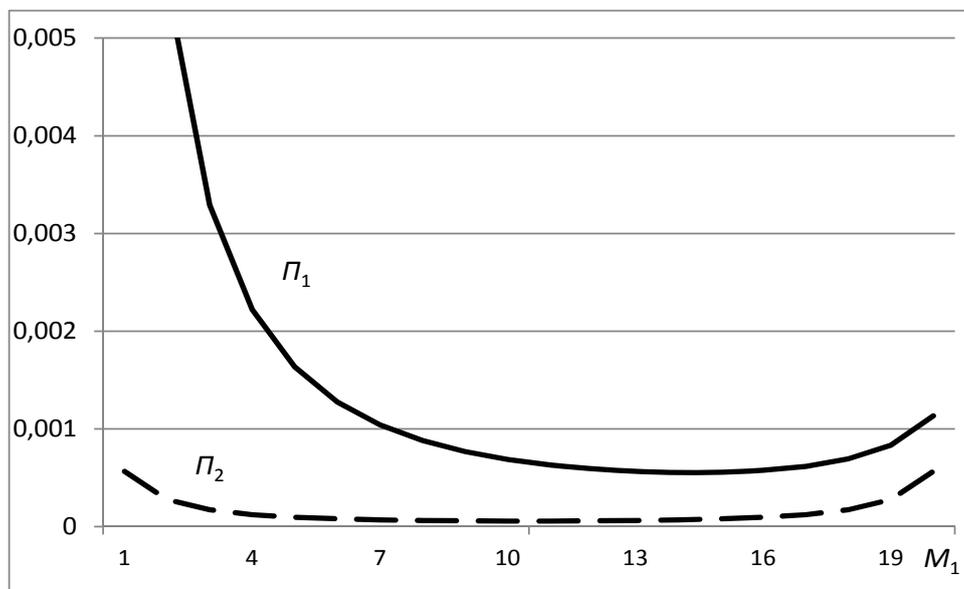


Рис. 2. Изменение прибыли фирм ( $P_1, P_2$ ) в двухуровневой обобщенной модели Штакельберга в зависимости от количества фирм - «лидеров» ( $M_1$ )

иерархической структуры, горизонтальная конкуренция может обостряться с ростом равномерности распределения фирм по уровням иерархии и снижаться при монополизации отдельных рыночных ниш, а также при исчезновении уровней иерархии в системе.

Процессы переноса конкуренции на внутрифирменном уровне исследованы для случая перераспределения прав собственности в ходе вертикальной или горизонтальной интеграции фирм. Внутрифирменная конкуренция собственников в интегрированных структурах оказывает влияние на остроту конкуренции фирм на внешних рынках и на параметры соответствующих рыночных равновесий.

Для систем с налоговой конкуренцией вертикальный перенос выявлен между уровнями власти и налогоплательщиками. Он заключается в том, что обострение конкуренции фирм на локальных рынках юрисдикций приводит к смягчению условий налоговой конкуренции властей, позволяя им устанавливать более высокие ставки налогов.

Для саморегулируемых рынков вертикальный перенос конкуренции проявляется в том, что повышение её остроты на уровне саморегулируемых организаций, приводит к её снижению на смежном уровне агентов и к возникновению на базовом рынке равновесий, характеризующихся меньшим благосостоянием потребителей.

#### 4. Математические модели производственных систем с распределёнными правами собственности.

В современной экономике по мере роста масштабов бизнеса доминирующими становятся корпоративные организационно-правовые формы, при которых права собственности на фирму распределены между некоторым множеством субъектов, которые могут быть как физическими, так и юридическими лицами. Взаимосвязанность собственников приводит к

формированию производственных систем сетевой структуры, деятельность фирм в рамках которых оказывается взаимно обусловленной наличием общих владельцев. Концепция эффективности и стратегия управления такими системами будут определяться взглядами и интересами различных собственников, несовпадение которых может приводить к возникновению внутрифирменного конфликта.

Наличие этого конфликта в реальных экономических системах подтверждается многочисленными примерами из практики современного корпоративного управления в России и за рубежом. В частности, конфликты между крупными и мелкими собственниками, обусловленные несовпадением их интересов, являются одними из наиболее распространённых корпоративных конфликтов в странах с концентрированной собственностью на предприятия, к которым относятся страны континентальной Европы и Россия.<sup>4</sup>

В этих условиях распределение прав собственности на фирму оказывается высоко значимым фактором для оценки эффективности и прогнозирования её деятельности. Использование для этих целей классических однокритериальных моделей уже не позволяет получать достоверных результатов. «Попытки изучения деятельности компаний с точки зрения максимизации прибыли, вне анализа институциональных особенностей структуры собственности и управления ... ведут к построению упрощённых, весьма далёких от реальной жизни схем» – отмечает М.Н. Барышников.<sup>5</sup>

В соответствии со сформулированным в диссертации подходом производственная система с распределёнными правами собственности моделируется как иерархическая мезоэкономическая система, верхний уровень которой образуют собственники, принимающие стратегические решения по управлению фирмой, нижний – исполнительные органы (менеджмент и работники), реализующие принятые решения.

На ряде моделей олигополистических рынков различной структуры и вертикально-интегрированных компаний показывается, что при наличии распределённых прав собственности поведение данных систем существенно изменяется по сравнению с исследуемой классической теорией «однокритериальной» ситуацией. Полученные результаты, в частности, позволяют объяснить причины возникновения в таких системах корпоративных конфликтов и наблюдаемую неэффективность сделок по слиянию и поглощению.

Базовая модель описывает производственную систему, состоящую из  $k$  фирм, права собственности на которые распределены между  $l$  индивидуумами (агентами).

---

<sup>4</sup> Корпоративные конфликты в современной России и за рубежом. – М.: Национальный совет по корпоративному управлению, 2011. – 140 с.

<sup>5</sup> Барышников М.Н. Акционерные компании в России в начале XX века: баланс интересов и институциональные ограничения (теоретические аспекты проблемы) // Terra Economicus. – 2010. – Т. 8. – № 2. – С. 95 – 101.

Организационная структура системы  $\Theta$  представляет собой распределение прав собственности на фирмы между агентами и может быть задана матрицей размерности  $k \times l$ , элементы которой  $\theta_{ij} \in [0, 1]$  представляют долю участия  $i$ -го агента в собственном капитале  $j$ -й фирмы. Будем далее обозначать через  $\theta_{\bullet j} = (\theta_{1j}, \dots, \theta_{kj})$  распределение прав собственности между агентами на  $j$ -ю фирму, а через  $\theta_{i\bullet} = (\theta_{i1}, \dots, \theta_{il})$  – набор прав собственности, которыми обладает  $i$ -й агент.

Каждый собственник максимизирует свое благосостояние, представляющее собой суммарную стоимость прав собственности на фирмы, которыми он владеет:

$$W(\tilde{\mathbf{a}}, \mathbf{y}) = \sum_{j=1}^k \theta_j C_j(\tilde{\mathbf{a}}, \mathbf{y}), \quad (7)$$

где  $k$  – число фирм в составе рассматриваемой системы,  $\theta_j \in [0, 1]$  – доля участия собственника в  $j$ -й фирме,  $\tilde{\mathbf{a}}$  – набор стратегий управления всеми объектами в системе;  $C_j$  – рыночная стоимость  $j$ -й фирмы, определяемая с использованием метода дисконтированного денежного потока:

$$C(\tilde{\mathbf{a}}, \mathbf{y}) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \Phi(t, \tilde{\mathbf{a}}, \mathbf{y}), \quad (8)$$

где  $\beta$  – коэффициент дисконтирования денежного потока, отражающий риски, ассоциированные с деятельностью рассматриваемой фирмы;  $\Phi(t, \tilde{\mathbf{a}}, \mathbf{y})$  – свободный денежный поток фирмы, зависящий от выбранной стратегии управления  $\tilde{\mathbf{a}}$  и вектора внешних факторов  $\mathbf{y}$ .

На денежный поток фирмы, а следовательно, и на ее рыночную стоимость непосредственное влияние оказывают управленческие решения, принимаемые ее собственниками. Обозначим множество альтернатив по управлению  $j$ -й фирмой через  $A_j$ . Декартово произведение  $A = A_1 \otimes \dots \otimes A_l$  представляет множество всех возможных наборов стратегий управления всеми фирмами в данной системе. Каждый агент формирует оптимальную с точки зрения максимизации своего благосостояния  $W_i$  стратегию управления  $\mathbf{a}_{i\bullet} = (a_{i1}, \dots, a_{il}) \in A$ . Набор стратегий всех агентов в системе образует матрицу управления  $\mathbf{A}$  размерности  $k \times l$ . Обозначим  $j$ -й столбец матрицы  $\mathbf{A}$  через  $\mathbf{a}_{\bullet j} = (a_{1j}, \dots, a_{kj})$ . Он представляет собой профиль решений, предлагаемых всеми агентами для управления  $j$ -й фирмой.

При распределённых правах собственности выбор управленческого решения, которое будет реализовано, предполагает использование некоторой корпоративной процедуры, агрегирующей индивидуальные решения владельцев  $a_{ij}$  в коллективное решение. Формально процедуру агрегирования предпочтений собственников можно представить в виде отображения, ставящего в соответствие профилю решений  $\mathbf{a}_{\bullet j}$  и распределению прав собственности на фирму  $\theta_{\bullet j}$  реализуемое управленческое решение  $\tilde{\mathbf{a}}_j$ :

$$\tilde{\mathbf{a}}_j = R_j(\theta_{\bullet j}, \mathbf{a}_{\bullet j}). \quad (9)$$

Как следует из (8), помимо управленческого решения  $\tilde{\mathbf{a}}_j$ , рыночная стоимость фирмы  $C_j$  определяется также внешними факторами  $\mathbf{y}$ ,

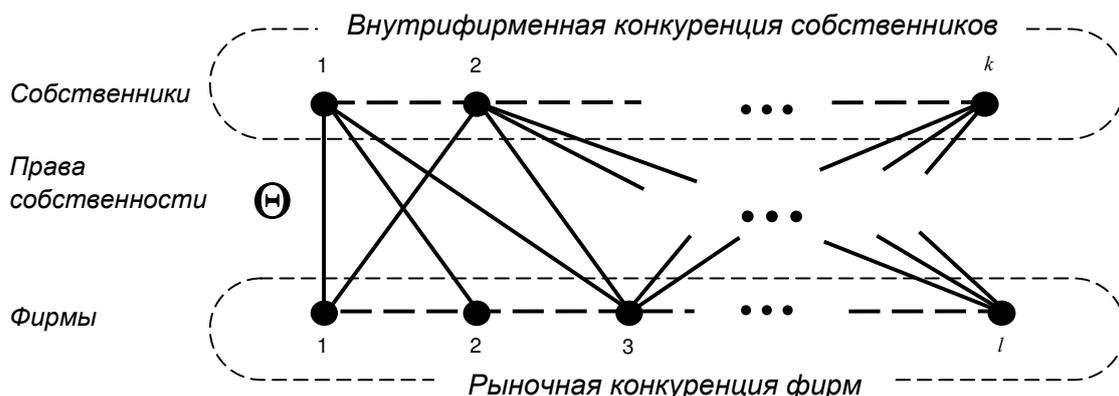


Рис. 3. Структура модели производственной системы с распределёнными правами собственности

включающими в себя, помимо прочего, деятельность других фирм. Влияние фирм друг на друга осуществляется опосредовано, через изменение равновесий на рынках ресурсов и готовой продукции, на которых они присутствуют в качестве продавцов или покупателей.

В связи с этим среди действующих на денежный поток фирмы внешних факторов  $y$  могут быть выделены реализуемые решения по управлению другими фирмами. Запишем суммарное воздействие реализуемых управленческих решений  $\tilde{\mathbf{a}} = (\tilde{a}_1, \dots, \tilde{a}_l)$  на рыночные стоимости фирм в виде отображения  $\mathbf{C}(\tilde{\mathbf{a}})$ .

Тогда вектор критериев эффективности собственников  $\mathbf{W} = (W_1, \dots, W_l)$  можно записать как функцию от вектора реализуемых управленческих решений:

$$\mathbf{W}(\Theta, \tilde{\mathbf{a}}) = \Theta \mathbf{C}(\tilde{\mathbf{a}}). \quad (10)$$

Таким образом, в рассматриваемой модели выделяются два уровня горизонтальной конкуренции: конкуренция собственников в рамках каждой из фирм, институциональные условия которой задаются отображениями  $R_j$ , и конкуренция фирм на рынке, описываемая отображениями  $C_j$  (рис. 3).

С учетом выражения (9) критерии эффективности собственников (10) могут быть преобразованы к виду

$$\widehat{\mathbf{W}}(\Theta, \mathbf{A}) = \mathbf{W}(\Theta, \mathbf{R}(\Theta, \mathbf{A})) = \Theta \mathbf{C}(\mathbf{R}(\Theta, \mathbf{A})), \quad (11)$$

где  $\mathbf{R}(\Theta, \mathbf{A}) = (R_1(\theta_{\bullet 1}, \mathbf{a}_{\bullet 1}), \dots, R_l(\theta_{\bullet l}, \mathbf{a}_{\bullet l}))$ .

Выражения (11) определяют семейство некооперативных игр  $k$  лиц  $\Gamma(\Theta)$ , параметризованное распределением прав собственности  $\Theta$ .

Каждый агент в этой игре оптимизирует свой критерий  $\widehat{W}_i(\Theta, \mathbf{A})$  по стратегии, представляющей собой вектор управленческих решений  $\mathbf{a}_{i\bullet} \in A$ .

Определим, в соответствии с (2), коллективное благосостояние собственников в данной системе как сумму критериев эффективности всех входящих в нее агентов:

$$\widehat{U}(\tilde{\mathbf{a}}; \mathbf{x}) = \sum_{i=1}^k W_i(\Theta, \tilde{\mathbf{a}}) = \mathbf{x}^T \mathbf{C}(\tilde{\mathbf{a}}), \quad (12)$$

где  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_l)$  - вектор суммарных долей в собственном капитале фирм, которыми владеют агенты:

$$x_j = \sum_{i=1}^k \theta_{ij}, \quad j = 1, \dots, l.$$

Будем говорить, что распределение прав собственности  $\Theta$  является *эффективным*, если соответствующее ему равновесие  $\mathbf{A}^*(\Theta)$  максимизирует коллективное благосостояние собственников:

$$\widetilde{U}(\Theta) = \max_{\hat{\mathbf{a}} \in A} \widehat{U}(\hat{\mathbf{a}}). \quad (13)$$

Определенная таким образом эффективность показывает, насколько то или иное распределение прав собственности позволяет реализовать потенциал приращения стоимости, заложенный в рассматриваемой производственной системе.

Наличие внутрифирменной или рыночной конкуренции в системе снижает коллективное благосостояние собственников. Рыночная конкуренция между фирмами будет наиболее острой в ситуации «одна фирма – один собственник», когда владельцы фирм не имеют ни общих интересов, ни общих управляемых параметров. При этом внутрифирменная конкуренция собственников отсутствует. Любое отклонение от данной ситуации приводит к возможности координации управления частью фирм, а следовательно к снижению конкуренции на рынке.

Воздействие изменений прав собственности на внутрифирменную конкуренцию не так однозначно: с одной стороны, появляется некоторое совпадение интересов собственников, с другой – возможности для участия в управлении конкурирующими фирмами. В результате, в зависимости от соотношения сторонних интересов владельцев и располагаемых ими прав контроля может складываться различный уровень внутрифирменной конкуренции.

Ситуация, при которой внутрифирменная конкуренция минимальна, возникает при *однородных* правах собственности, удовлетворяющих условиям

$$\theta_{ij} = r_i \theta_{1j}, \quad \forall i = 2, \dots, k, \quad \forall j = 1, \dots, l,$$

где  $r_i > 0$  – коэффициент пропорциональности, не зависящий от номера фирмы.

При этом критерии эффективности всех собственников  $W_i$  пропорциональны друг другу, т.е. управление всеми фирмами в рассматриваемой системе будет осуществляться исходя из единой целевой функции, тем самым минимизируя рыночную конкуренцию внутри рассматриваемой группы.

Установлены следующие свойства однородных прав собственности:

**Утверждение 2.1.** Пусть суммарные доли участия агентов  $\mathbf{x}$  фиксированы. Если отображение  $\mathbf{R}$  удовлетворяет условию единогласия, то

однородные распределения прав собственности являются эффективными, т.е. удовлетворяют условию (13).

Утверждение 2.2. Рассмотрим экономику чистого обмена, состоящую из  $k$  агентов с функциями полезности  $W_j(\Theta)$ , товарами в которой являются доли в правах собственности на  $l$  фирм. Однородные распределения прав собственности являются эффективными по Парето в такой экономике.

Утверждение 2.3. Для любого распределения прав собственности  $\Theta$  найдется слабо доминирующее его по Парето однородное распределение прав собственности.

Утверждение 2.1 говорит о том, что однородные права собственности в наибольшей степени сглаживают конфликт интересов владельцев в рассматриваемой модели и обеспечивают эффективность управления системой фирм с точки зрения собственников. К сожалению, этот режим управления подразумевает функционирование всей системы фирм как единой монополии, что приводит к неэффективности соответствующих ему рыночных равновесий с точки зрения общества в целом.

Утверждения 2.2 и 2.3 говорят о том, что каждый агент в рассматриваемой системе будет слабо предпочитать однородное распределение прав собственности любому другому. Это означает, что однородное распределение прав собственности может быть достигнуто путем добровольного обмена долями участия между агентами. Таким образом, при наличии рынка ценных бумаг, обеспечивающего свободное перераспределение прав собственности, становится возможным достижение наиболее эффективного управления системой при наличии нескольких собственников. Этот результат является частным случаем теоремы Коуза, утверждающей независимость эффективности использования объекта от начального распределения прав собственности.

Изложенный подход применялся для анализа процессов горизонтальной и вертикальной интеграции фирм.

Горизонтальная интеграция рассмотрена на примере классических моделей олигополии. *Дуополия Курно* описывает рынок с количественной конкуренцией производителей. Функции прибыли фирм в этой модели имеют вид

$$\Pi_j(\tilde{\mathbf{a}}) = (P(\tilde{\mathbf{a}}) - c) \tilde{a}_j.$$

где  $c$  – предельные издержки фирм,  $P(\tilde{\mathbf{a}})$  – обратная функция спроса на продукцию, полагаемая линейной:

$$P(\tilde{\mathbf{a}}) = 1 - \tilde{a}_1 - \tilde{a}_2,$$

где  $\tilde{\mathbf{a}} = (\tilde{a}_1, \tilde{a}_2)$  – вектор управлений, представляющих объемы выпуска продукции первой и второй фирмами.

Для дуополии Курно с двумя собственниками исследуется случай, когда первый агент владеет 100% капитала первой фирмы и долей  $\theta \in [0, 1]$

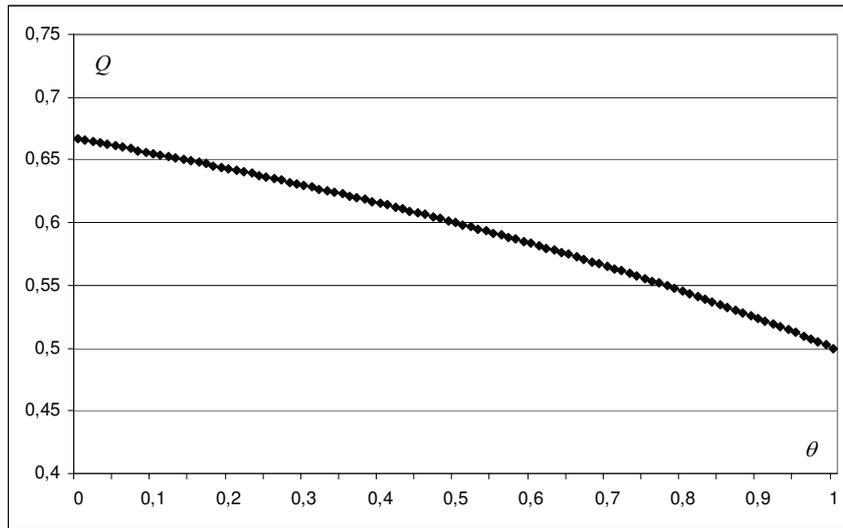


Рис. 4. Зависимость равновесного объема выпуска  $Q$  от распределения прав собственности

в капитале второй фирмы, второй агент владеет долей  $(1 - \theta)$  в капитале второй фирмы, то есть матрица распределения прав собственности  $\Theta$  имеет вид

$$\Theta = \begin{pmatrix} 1 & \theta \\ 0 & 1 - \theta \end{pmatrix}.$$

В этом случае объем выпуска фирмы 1  $\tilde{a}_1$  будет определяться первым агентом единолично, т.е.

$$\tilde{a}_1 = a_{11}.$$

Величина  $\tilde{a}_2$  представляет собой средневзвешенное предложений собственников фирмы 2 с весами, соответствующими располагаемым ими долям в капитале фирмы:

$$\tilde{a}_2 = \theta a_{12} + (1 - \theta) a_{22}. \quad (12)$$

В зависимости от параметров распределения прав собственности равновесный объем выпуска фирм будет изменяться от классического равновесия Курно при  $\theta = 0$  до монопольного объема при  $\theta = 1$ , что сопровождается ростом цены товара на рынке (рис. 4):

$$Q(\Theta) = \tilde{a}_1^*(\Theta) + \tilde{a}_2^*(\Theta) = \frac{(2 - \theta)(1 - c)}{(3 - \theta)}.$$

Благосостояние собственников при этом будет иметь вид (рис. 5)

$$\tilde{W}_1(\Theta) = \frac{(1 - c)^2}{(3 - \theta)^2}, \quad \tilde{W}_2(\Theta) = \frac{(1 - c)^2(1 - \theta)}{(3 - \theta)^2}.$$

Полученный результат демонстрирует вертикальный перенос конкуренции в рассматриваемой системе с рыночного уровня на внутрикорпоративный при перераспределении прав собственности.

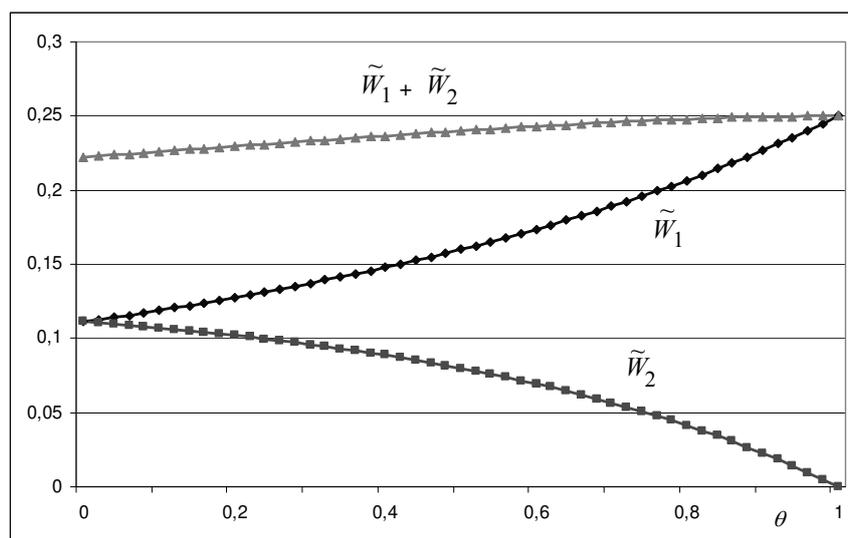


Рис. 5. Зависимость благосостояния агентов от распределения прав собственности

В результате этого конкуренция будет проявляться не только в борьбе фирм за рынок, но и в борьбе их собственников за увеличение своего благосостояния.

Однородное распределение прав собственности, минимизирующее внутрифирменную конкуренцию собственников, в данной модели будет иметь вид:

$$\Theta^0 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2-\theta} & \frac{1}{2-\theta} \\ \frac{1-\theta}{2-\theta} & \frac{1-\theta}{2-\theta} \end{pmatrix}.$$

Оно может быть получено путем обмена  $\left(\frac{1-\theta}{2-\theta}\right)$  доли в капитале фирмы 1, принадлежащей агенту 1, на  $\left(\frac{(1-\theta)^2}{2-\theta}\right)$  долю в капитале фирмы 2, принадлежащей агенту 2.

Благосостояние агентов после перераспределения прав собственности на объекты увеличивается по сравнению с исходной ситуацией.

При этом рыночная конкуренция фирм отсутствует, вся рассматриваемая производственная система ведет себя на рынке как единый монополист.

Рассмотрение более общей модели, учитывающей ограничения на производственные мощности фирм в системе, позволяет выявить образование в ней при определённых параметрах *сверхмонопольных равновесий*, характеризуемых ценой, превышающей монопольную (рис. 6). Эти равновесия неэффективны с точки зрения максимизации как общественного благосостояния, так и коллективного благосостояния собственников. Тем не менее, они выгодны агенту 1. Неполная загрузка мощностей фирмы 2 используется им как инструмент установления высоких

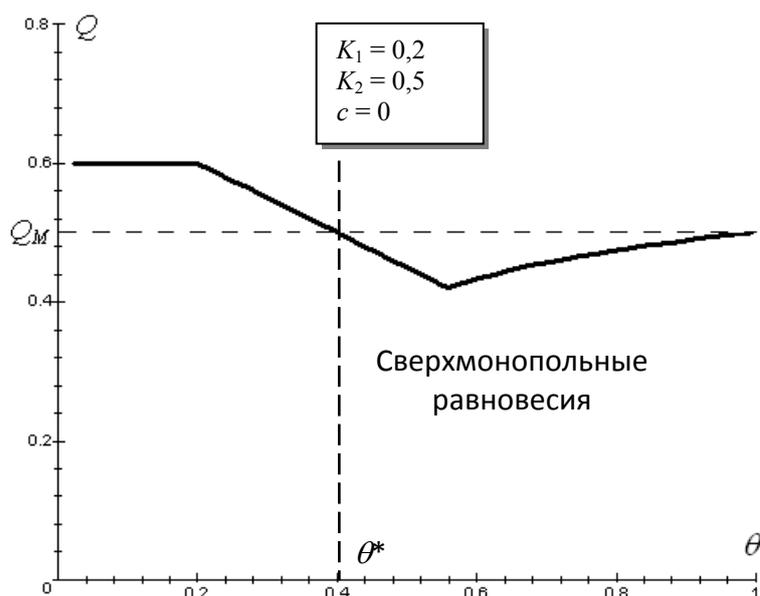


Рис. 6. Сверхмонопольные равновесия при ограничениях на мощность фирм.

цен на рынке, обеспечивающий увеличение прибыли принадлежащей ему полностью фирме 1.

Аналогичные результаты получены при анализе модели иерархического рынка Штакельберга, а также модели олигополии Бертрана.

Для модели Штакельберга показано, что доступ собственника материнской фирмы к внутренней информации об управлении дочерней фирмой значительно расширяет возможности извлечения дополнительной прибыли по сравнению с формальными правами контроля.

Этим фактом, в частности, можно объяснить значительное превышение стоимостью пакетов акций, дающих доступ к внутренней информации фирмы, теоретической оценки, рассчитанной в соответствии номинальным объёмом прав контроля.

Исследование модели дуополии Бертрана показывает, что распределённые права собственности могут являться источником возникновения ненулевой экономической прибыли фирм при ценовой конкуренции.

В зависимости от распределения прав собственности величина дополнительной ренты может изменяться от нуля, как в классическом равновесии Бертрана, до монопольной.

Анализ процессов вертикальной интеграции проводился в диссертации на основе исследования модели технологической цепочки. Простейшая модель включает две фирмы, первая из которых выпускает промежуточный продукт, используемый второй фирмой для производства конечного продукта.

На данной модели для случая двух собственников, каждый из которых первоначально владеет одной из фирм, исследуются два типа интеграции: интеграция «вперёд», при которой собственник производителя промежуточного продукта приобретает долю  $\theta$  в капитале производителя конечного продукта и интеграция «назад», когда собственник производителя конечного

продукта приобретает долю  $\theta$  в капитале производителя промежуточного продукта.

Для случая интеграции «вперёд» в модели получено два типа совершенных по подыграм равновесий. *Равновесие не-интеграции* характеризуется тем, что фирмы продолжают действовать как независимые субъекты, максимизирующие собственную прибыль. Параметры соответствующих рыночных равновесий при этом оказываются близки к имеющим место в отсутствие интеграции.

Другой тип равновесия – *равновесие интеграции*, характеризуется ценой промежуточного продукта устанавливаемой на максимальном уровне, в результате чего фирма - производитель конечного продукта терпит убыток. Это дает возможность агенту 1 увеличить свое благосостояние за счет убытков, которые несет агент 2.

Изменение типа оптимальной стратегии управления приводит к скачкообразному изменению параметров рыночных равновесий: росту цены на конечный продукт за пределы цены, устанавливаемой при отсутствии интеграции, что приводит к снижению излишков потребителя и производителя и к росту чистых общественных потерь. Как и в базовой модели, внутрифирменный конфликт собственников при неполной вертикальной интеграции приводит к возникновению в системе сверхмонопольных равновесий, характеризующихся более высокой ценой и меньшим объемом выпуска конечного продукта, нежели в неинтегрированной системе.

В результате этого при определенных параметрах системы эффект вертикальной интеграции может оказаться прямо противоположным предсказаниям классических моделей: цена не только не снижается за счёт ликвидации «двойной надбавки», но и возрастает за пределы монопольной.

Пример изменения рыночных цен на продукты фирм при перераспределении прав собственности в ходе интеграции «вперёд» представлен на рис. 7а. Здесь при  $\theta \in [\theta^*, \theta^{**}]$  возникают сверхмонопольные равновесия на рынке конечного продукта.

Ещё один вид неэффективности в вертикально-интегрированных структурах заключается в избыточной загрузке основных фондов производителя промежуточного продукта.

При этом в равновесиях интеграции объем выпуска фирмой 1 промежуточного продукта значительно превышает его потребление второй фирмой, что приводит к дополнительным потерям для фирмы 1. Несмотря на это, использование данной стратегии оказывается оптимальным с точки зрения максимизации дохода первого агента, получаемого от рассматриваемой системы фирм.

Теперь рассмотрим интеграцию «назад», при которой собственник предприятия - производителя конечного продукта приобретает долю  $\theta$  в производителе промежуточного продукта.

В этом случае собственник предприятия-производителя конечного продукта имеет возможность единолично устанавливать объем выпуска конечного продукта, в то время как цена промежуточного продукта будет

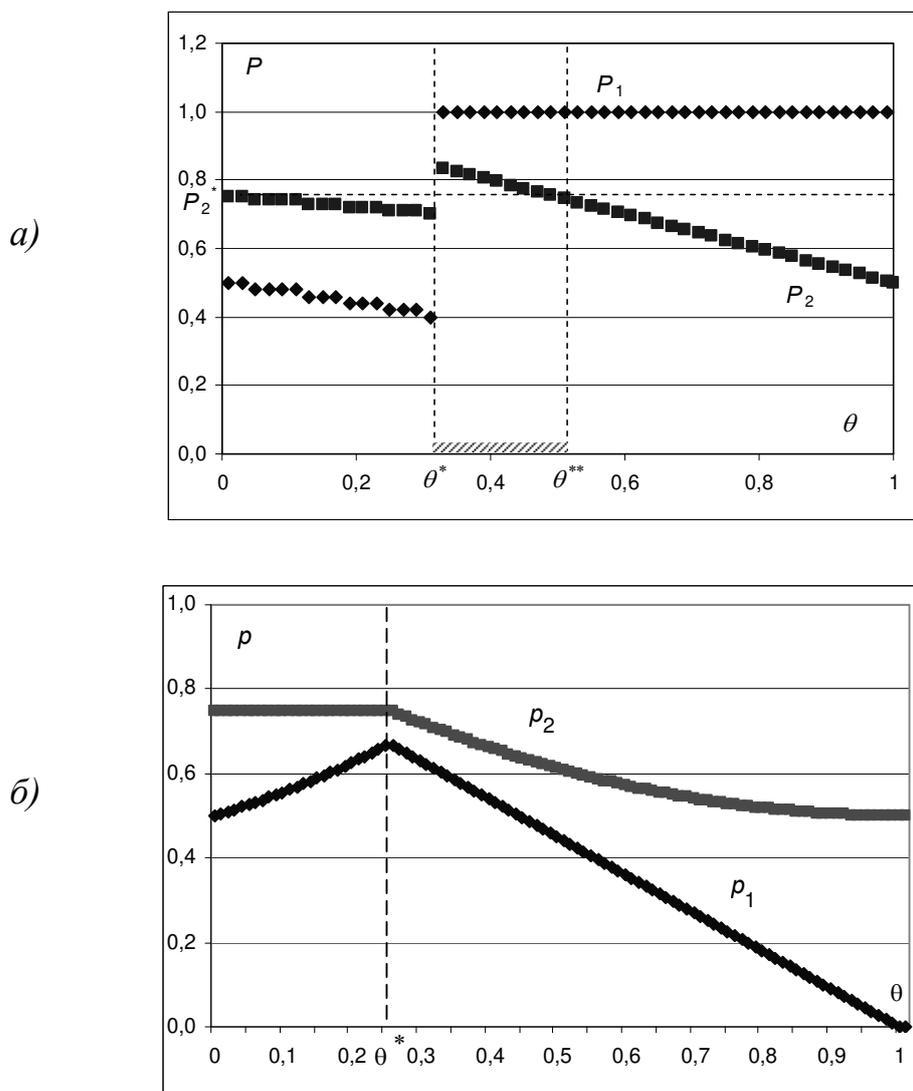


Рис. 7. Зависимости цен промежуточного ( $P_1$ ) и конечного ( $P_2$ ) продуктов от распределения прав собственности при интеграции «вперёд» (а) и «назад» (б).

назначаться на основании совместного решения собственников, по правилу, аналогичному (12).

Траектории равновесий для данного случая демонстрируют качественно иное поведение (рис. 7б).

Если интеграция «вперёд» приводит к резкому росту цены на промежуточный продукт и к появлению сверхмонопольных равновесий на рынке конечного продукта, то при интеграции «назад» этого не происходит.

Собственник интегрированной структуры оказывается заинтересован в поддержании низкой цены на промежуточный продукт, что приводит к снижению предельных издержек производителя конечного продукта и к сдвигу равновесия на соответствующем рынке в сторону более низких цен.

Таким образом, при наличии распределённых прав собственности вертикальная интеграция оказывается не только инструментом завоевания рынков, но и может использоваться для перераспределения ренты в рамках интегрированной структуры в пользу владельцев материнской компании.

В результате этого направление интеграции становится существенным фактором, оказывающим влияние на характеристики рыночных равновесий. Широко распространённая в России интеграция «вперёд», при которой богатые сырьевые компании приобретают производителей продукции более высокого передела, может приводить к росту цен на рынке промежуточной продукции и к удорожанию конечного продукта.

##### 5. Математическое моделирование управления объектами, находящимися в совместной государственно-частной собственности

Особенностью управления объектами совместной государственно-частной собственности по сравнению с рассмотренными выше системами является *качественная неоднородность* (гетерогенность) критериев эффективности собственников, учитывающих, помимо экономических, иные аспекты их деятельности (политические, социальные, экологические и др.).

В условиях качественной неоднородности интересов собственников зависимость их критериев эффективности от рыночной стоимости фирм приобретает нелинейный и даже немонотонный характер, в связи с чем решение, наилучшее одновременно для всех собственников, может отсутствовать. В этом случае децентрализованный рыночный механизм перераспределения прав собственности уже не позволяет полностью устранить конфликт интересов.

Достижение баланса интересов собственников в такой системе возможно только путём формирования институциональных ограничений, «правил игры», позволяющих получить приемлемый для всех сторон результат.

В диссертации исследованы модели деятельности фирм и их систем, учитывающие наличие неэкономических составляющих в критерии собственника – государства:

$$W_G(\theta, a) = (1 - \theta)C(a) + E(a);$$

где  $\theta$  - доля прав собственности, располагаемая частным собственником,  $a$  – управленческое решение,  $C(a)$  – рыночная стоимость фирмы,  $E(a)$  – стоимостная оценка генерируемых ею внешних эффектов.<sup>6</sup>

Рассмотрена модель государственно-частной монополии, в которой государство максимизирует общественное благосостояние, складывающееся из излишка потребителя и производителя, тогда как частный собственник максимизирует только излишек производителя:

$$W_G(Q) = \Pi(Q(a_P, a_G)) + S(Q(a_P, a_G)),$$

$$W_P(a_P, a_G) = \theta \Pi(Q(a_P, a_G)),$$

где  $a_P, a_G$  – управленческие решения частного собственника и государства, соответственно,  $Q$  – объём выпуска продукции фирмой,  $\Pi(Q)$  – чистая прибыль фирмы,  $S$  – излишек потребителя.

---

<sup>6</sup> Методический аппарат стоимостной оценки внешних эффектов излагается, например, в монографии Волощук С.Д. Оценка эффективности управления объектами оборонно-промышленного комплекса на основе показателя общественной стоимости. – М.: Наука, 2009.

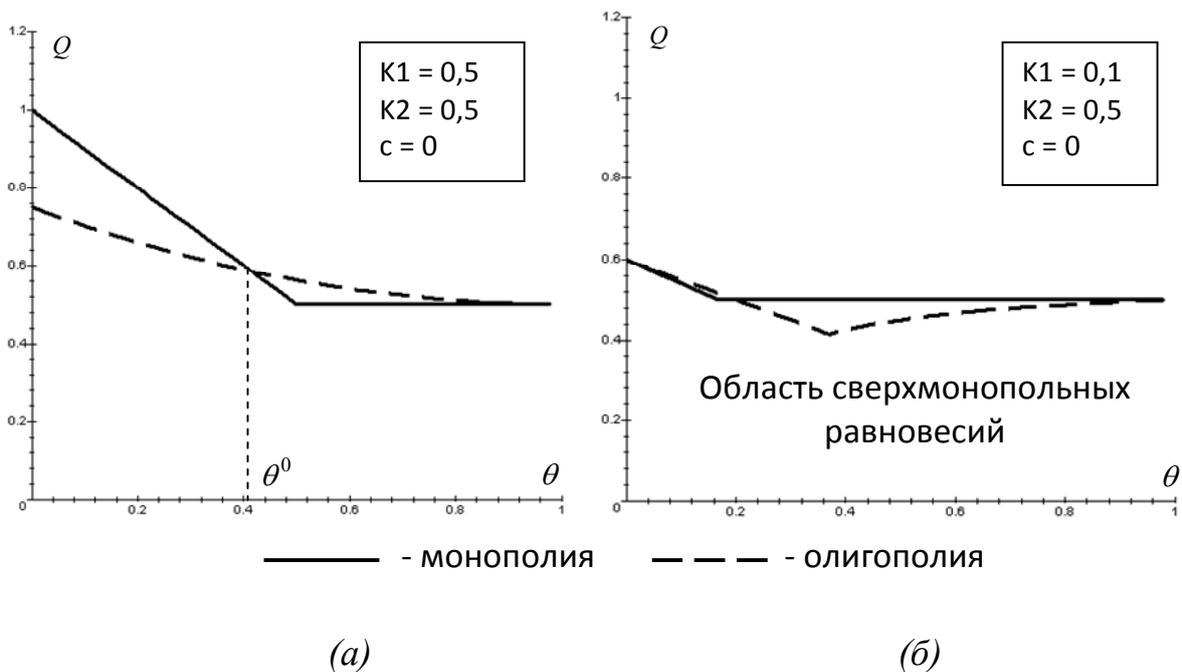


Рис. 8. Изменение равновесного объёма выпуска в системе в зависимости от распределения прав собственности между частным владельцем и государством

Показано, что в зависимости от объёма прав контроля, которыми располагает частный собственник, соответствующее рыночное равновесие может быть различным, в том числе, общественно неэффективным.

Установлено, что в зависимости от распределения прав собственности объёмы выпуска продукции государственно-частной монополей и дуополий могут соотноситься по-разному.

Так, в примере, представленном на рис. 8а, при небольшой доле частного собственника ( $\theta < \theta^0$ ) объём выпуска продукции государственно-частной монополией превышает объём выпуска дуополий, тогда как при высокой доле  $\theta$  соотношение обратное.

Таким образом, в отличие от чисто рыночной отрасли, демонополизация отрасли с государственной собственностью при определённых условиях может приводить как к повышению, так и к снижению остроты конкуренции на рынке.

Аналогично рассмотренной выше модели Курно, в дуополии с гетерогенными собственниками могут возникать сверхмонопольные равновесия, при которых устанавливается цена, превышающая монопольную, а объём выпуска продукции падает ниже монопольного уровня (рис. 8б). В этих равновесиях неполная загрузка мощностей государственно-частной фирмы 2 используется частным собственником как инструмент установления высоких цен на рынке, обеспечивая тем самым увеличение прибыли принадлежащей ему полностью фирмы 1.

Полученные в данных моделях свойства рыночных равновесий, по крайней мере, частично проясняют причины сохраняющейся неэффективности управления фирмами после введения конкурентных отношений в отрасль.

лях, традиционно контролировавшихся государственными монополиями, такими как ОАО «РЖД» и РАО «ЕЭС России». **Участие государства в фирмах-олигополистах, образующихся в результате реформирования, вкупе с сохраняющимися тесными перекрёстными взаимосвязями с частными собственниками, приводит к искажению рыночных равновесий и не улучшает ситуацию для потребителей.**

## **6. Математические модели налоговой конкуренции с учётом вертикального взаимодействия между уровнями власти, а также «власть – налогоплательщики».**

В диссертации исследовано функционирование иерархических систем «власть – налогоплательщики» в условиях налоговой конкуренции.

*Налоговая конкуренция* в широком смысле представляет собой смягчение налоговой политики властей с целью привлечения в контролируемые ими юрисдикции мобильных фирм, финансовых и трудовых ресурсов.

Классические результаты, полученные моделями налоговой конкуренции, во многом обусловлены использованием в них ограничительных предположений о структуре рынков, в частности, что конкуренция властей ведётся либо за одну фирму, либо в условиях совершенной конкуренции фирм.<sup>7</sup> В связи с этим учёт несовершенной конкуренции налогоплательщиков может существенно повлиять на характеристики получаемых в этих моделях равновесий.

В диссертации рассмотрена модель налоговой конкуренции, учитывающая несовершенную конкуренцию налогоплательщиков на локальных рынках юрисдикций. При этом увеличение количества фирм на рынке может приводить как к возникновению агломерационной ренты, так и к обострению конкуренции фирм, порождающему снижение их дохода.

Эффект вертикального переноса конкуренции для таких систем заключается в том, что обострение конкуренции фирм на локальных рынках юрисдикций приводит к смягчению условий налоговой конкуренции властей, позволяя им устанавливать более высокие ставки налогов.

Таким образом, процесс обострения конкуренции, диаметрально противоположный агломерационным эффектам, порождает, тем не менее, однонаправленное с ними изменение равновесий налоговой конкуренции.

Модель описывается иерархической системой «власть – налогоплательщик», верхний уровень которой формирует конечное множество  $K$  юрисдикций,  $|K| = k$ , а нижний – множество  $L$  мобильных фирм-налогоплательщиков (рис. 9). Вид множества фирм  $L$  может быть различным в зависимости от используемых предположений о структуре рынков в данной системе. В диссертации исследовались как модель с дискретным множеством  $L$ , предполагающая конкуренцию фирм по Курно, так и модель с бесконечным множеством  $L$  и монополистической конкуренцией фирм.

---

<sup>7</sup> Ferrett, B., Wooton, I. Competing for a duopoly: international trade and tax competition // Canadian Journal of Economics. – 2010. – Vol. 43. – № 3. – P. 776-794.

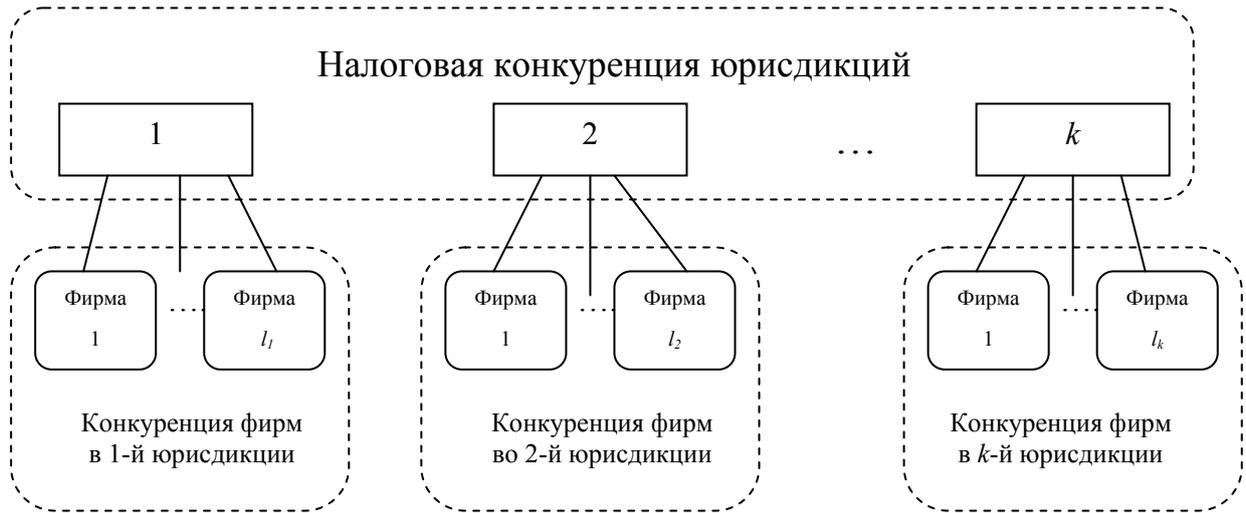


Рис. 9. Схема взаимодействия агентов в модели

Юрисдикции конкурируют между собой за привлечение фирм, устанавливая ставки налога на прибыль  $r_j \in [0, r_{\max}]$ , где  $r_{\max} < 1$  – максимальная допустимая ставка налога. Профиль налоговой политики, представляющий собой вектор ставок налогов, устанавливаемых всеми юрисдикциями, обозначим через  $\mathbf{r} = (r_1, \dots, r_k)$ . Целью властей  $j$ -й юрисдикции является максимизация налоговых сборов в бюджет:

$$C_j(\mathbf{r}) = r_j B_j(\mathbf{r}) \rightarrow \max_{r_j \in [0, r_{\max}]}, \quad (14)$$

где  $B_j$  – размер налоговой базы, представляющий собой суммарную прибыль действующих в  $j$ -й юрисдикции фирм:

$$B_j(\mathbf{r}) = \int_{L_j} \Pi_i(\mathbf{r}) di,$$

$L_j(\mathbf{r}) \subseteq L$  – множество фирм, выбравших юрисдикцию  $j$  при профиле налоговой политики  $\mathbf{r}$ ,  $\Pi_i(\mathbf{r})$  – прибыль фирмы  $i$  в равновесии, складывающемся на локальном рынке юрисдикции  $j$  при ставках  $\mathbf{r}$ .

На нижнем уровне иерархии в данной системе каждая фирма  $i \in L$  при фиксированном профиле налоговой политики  $\mathbf{r}$  выбирает юрисдикцию  $q_i \in K$  для ведения своей деятельности. Фирмы, оказавшиеся в одной юрисдикции, конкурируют на локальном рынке, выбирая стратегии  $x_i \in X_i$  при фиксированном профиле налоговой политики  $\mathbf{r}$  и профиле выборов  $\mathbf{q}$ .

Каждая фирма решает задачу максимизации чистой прибыли при заданной налоговой политике властей  $\mathbf{r}$ :

$$G_i(\mathbf{x}, \mathbf{q}; \mathbf{r}) = (1 - r_{q_i}) S_i(\mathbf{x}_{q_i}),$$

где  $\mathbf{q}$  – профиль выборов фирм;  $S_i(\mathbf{x}_{q_i})$  – доналоговая прибыль фирмы  $i$ , зависящая от набора конкурентных стратегий всех фирм, действующих в юрисдикции  $q_i$ :  $\mathbf{x}_{q_i} = (x_s \in X_s, s \in L_{q_i}(\mathbf{q}))$ .

Для локальных рынков, описываемых моделью олигополии Курно, установлен следующий результат:

*Утверждение 3.2. В рассматриваемой модели с  $l \geq k$  единственным равновесием налоговой конкуренции будет являться «гонка к вершине» – установление властями максимальных допустимых ставок налога  $r_{\max}$ .*

Таким образом, при «избыточности» фирм в исследуемой системе власти устанавливают максимальные налоговые ставки, что резко контрастирует с классическим результатом – «гонкой ко дну». Возникновение такого равновесия обусловлено тем, что используемая для описания конкуренции на локальных рынках модель Курно предполагает, что обострение конкуренции фирм с ростом их числа на рынке приводит к снижению суммарной прибыли, являющейся налоговой базой в юрисдикции. В результате юрисдикциям становится выгодным привлекать ровно по одной фирме, т.е. налоговая конкуренция в случае  $l \geq k$  не будет иметь места.

Полученный результат согласуется с выводом А. Либмана о том, что конкуренция юрисдикций не всегда способствует разрушению монополий, так как возможные выигрыши от эффективной государственной политики могут не компенсировать утрату фирмами монопольной ренты.<sup>8</sup>

В общем случае предположение о снижении совокупной налоговой базы с увеличением числа фирм на рынке может не выполняться. В связи с этим в диссертации рассмотрены системы, допускающие произвольное поведение налоговой базы. Исследовался симметричный случай, в котором прибыль фирмы в равновесии  $\pi$  зависит только от доли фирм, действующих на локальном рынке  $\theta \in [0, 1]$ .

Для данной модели установлены следующие свойства равновесий налоговой конкуренции.

*Утверждение 3.5. Если равновесная прибыль фирмы  $\pi(\theta)$  такова, что  $\forall \theta \in [0, 1]$*

$$e_{\pi}(\theta) = \frac{d\pi(\theta)}{d\theta} \frac{\theta}{\pi(\theta)} \leq -1,$$

*то в системе имеет место единственное равновесие налоговой конкуренции «гонка к вершине».*

*Утверждение 3.6. Если равновесная прибыль фирм на локальных рынках юрисдикций  $\pi(\theta)$  – непрерывная возрастающая функция, то локально устойчивые равновесия в системе существуют при*

$$r_{\max} \leq 1 - \frac{\pi(0)}{\pi(1)}.$$

*В любом локально устойчивом равновесии налоговой конкуренции  $(\mathbf{r}^*, \theta^*(\mathbf{r}))$  существует единственная юрисдикция  $j \in K$ , такая что  $\theta_j^*(\mathbf{r}^*) = 1$ , при этом выполнено:  $r_j^* = r_{\max}$ ,*

$$\forall j' \neq j \ r_{j'}^* \in [0, r_{\max}] \text{ при } r_{\max} < 1 - \frac{\pi(0)}{\pi(1)} \text{ и } r_{j'}^* \in (0, r_{\max}] \text{ при } r_{\max} = 1 - \frac{\pi(0)}{\pi(1)}.$$

<sup>8</sup> Либман А.М. Взаимодействие государственных и частных структур в интеграционных группировках: теоретические подходы и опыт СНГ. – М.: Ин-т междунар. эконом. и полит. исслед. РАН, 2005. – С. 73.

При  $r_{\max} > 1 - \frac{\pi(0)}{\pi(1)}$  локально устойчивых равновесий в системе не существует.

Утверждения 3.5 – 3.6 свидетельствуют о том, что как острая конкуренция фирм на локальных рынках, так и агломерационные эффекты, оказывающие противоположное воздействие на их прибыль, тем не менее, приводят к одинаковому изменению равновесий налоговой конкуренции, позволяя властям устанавливать максимальные ставки налогов.

Оставшийся случай «умеренного» снижения прибыли фирм в результате конкуренции ( $-1 < e_{\pi} \leq 0$ ) не позволяет делать столь же однозначных выводов о равновесии налоговой конкуренции. Численный анализ показывает, что равновесия в этом случае могут иметь различный вид, варьируя от «гонки ко дну» до «гонки к вершине».

Приведённые результаты свидетельствуют о том, что в условиях конкуренции фирм на локальных рынках юрисдикций в рассматриваемой системе происходит «перенос» конкуренции с уровня властей на уровень налогоплательщиков, заключающийся в ослаблении налоговой конкуренции юрисдикций при обострении конкуренции фирм. Наличие этого эффекта даёт властям возможность проводить более жёсткую налоговую политику, нежели в равновесии «гонка ко дну», вплоть до установления максимальных допустимых ставок налогов.

Данный эффект был также исследован численно для юрисдикций, описываемых моделями общего равновесия с монополистической конкуренцией налогоплательщиков на локальных рынках.

Модель описывает двухсекторную экономику, в которой производится и потребляется два типа товаров: дифференцированный товар  $c$ , производимый мобильными фирмами и товар  $y$ , производимый немобильными фирмами и представляющий собой агрегированное выражение продукции остальных секторов экономики.

Потребители представлены  $H$  домохозяйствами, каждое из которых неэластично предлагает на рынке единицу труда и потребляет данные товары. Предпочтения от потребления описываются функцией полезности верхнего уровня  $U(u_j(\mathbf{c}_j), y_j)$ , где  $y_j$  – объём потребления агрегированного товара прочих секторов экономики,  $\mathbf{c}_j = (c_{ij})_{i \in [0, \theta_j]}$  – бесконечномерный вектор потребления дифференцированного товара,  $u_j(\mathbf{c}_j)$  – полезность от потребления дифференцированного продукта (функция полезности нижнего уровня), определяемая как

$$u_j(\mathbf{c}_j) = \left( \int_0^{\theta} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad (15)$$

где  $\sigma$  – эластичность замещения разновидностей дифференцированного товара.

Потребитель решает задачу максимизации

$$U(u(\mathbf{c}), y) \rightarrow \max_{\mathbf{c}, y}, \quad (16)$$

при бюджетном ограничении

$$\int_0^{\theta} p_i c_i di + p_y y \leq I, \quad (17)$$

где  $I$  – доход домохозяйства, представляющий сумму заработной платы  $\omega$  и доходов от капитала  $\Lambda$ :

$$I = \omega + \Lambda; \quad (18)$$

$$\Lambda = \frac{1}{H} \int_0^{\theta} S_i(p_i) di, \quad (19)$$

$S_i(p_i)$  – прибыль до уплаты налогов  $i$ -й фирмы,  $p_i$  – цена  $i$ -й разновидности дифференцированного продукта. При этом предполагается, что часть дохода  $(1 - r_j) S_i(p_i)$  потребители получают из чистой прибыли фирмы, а часть  $r_j S_i(p_i)$  – в виде трансферта от государства, равного сумме собранных налогов.

Товар  $y$  производится фирмами в секторе с совершенной конкуренцией, предельные издержки производства единицы товара равны стоимости затраченного труда, принимаемой равной единице для производства одной единицы продукции.

Каждая фирма-производитель дифференцированного товара выпускает отдельную его разновидность и выступает монополистом по её производству в рамках юрисдикции. В связи с этим задача фирмы представляет собой задачу максимизации прибыли монополиста

$$S_i(p_i) = H c_i(p_i)(p_i - \psi \omega) \rightarrow \max_{p_i}, \quad (20)$$

где  $\psi$  – удельные трудозатраты на производство единицы дифференцированного продукта.

Замыкается модель балансом на рынке труда:

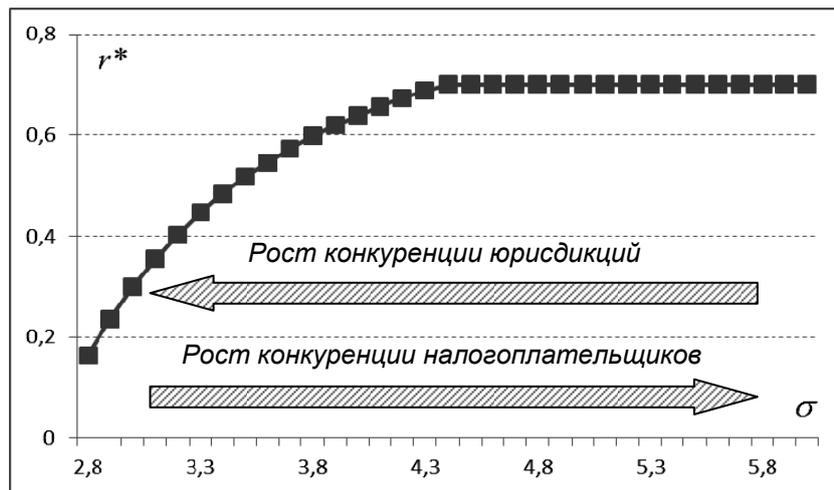
$$H \left( \int_0^{\theta} c_i \psi di + y \right) \leq H. \quad (21)$$

*Общим равновесием* в экономической системе, описываемой соотношениями (15) – (21), является набор цен  $\varphi = ((p_i)_{i \in [0, \theta]}, \omega)$  и объёмов выпуска продукции  $\mu = (c, y)$ , таких, что  $\mu$  является решением задачи потребителя (15) – (19) при ценах  $\varphi$ ,  $(p_i)_{i \in [0, \theta]}$  являются решениями задач производителей дифференцированного товара (20) и выполнен баланс на рынке труда (21).

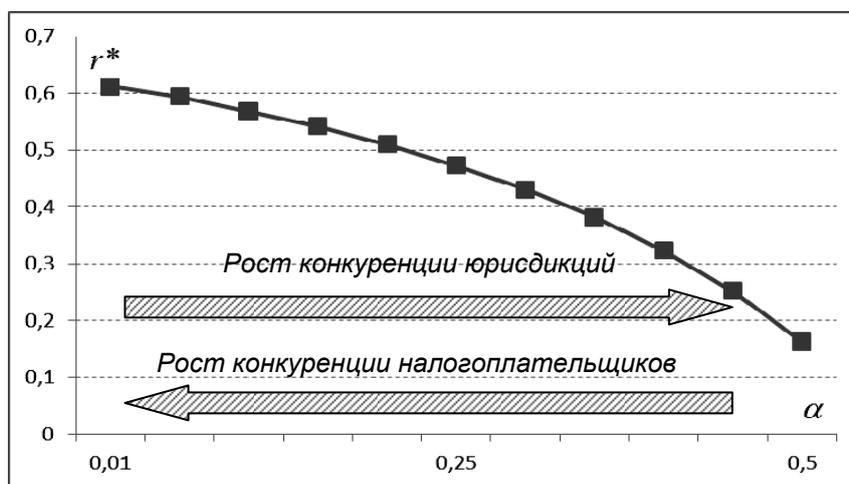
Равновесные ставки налогов в модели определялись путём непосредственного вычисления кривых наилучших ответов юрисдикций  $(BR_1(r_2), BR_2(r_1))$  в некооперативной игре с критериями (14) и точек их пересечения  $N$  при различных значениях параметров системы.

Полученные зависимости равновесных ставок налогов  $r^*$  (для симметричного равновесия) от параметров функций полезности потребителя  $\sigma$  и  $\alpha$ , а также от удельных трудозатрат  $\psi$  представлены на рис. 10.

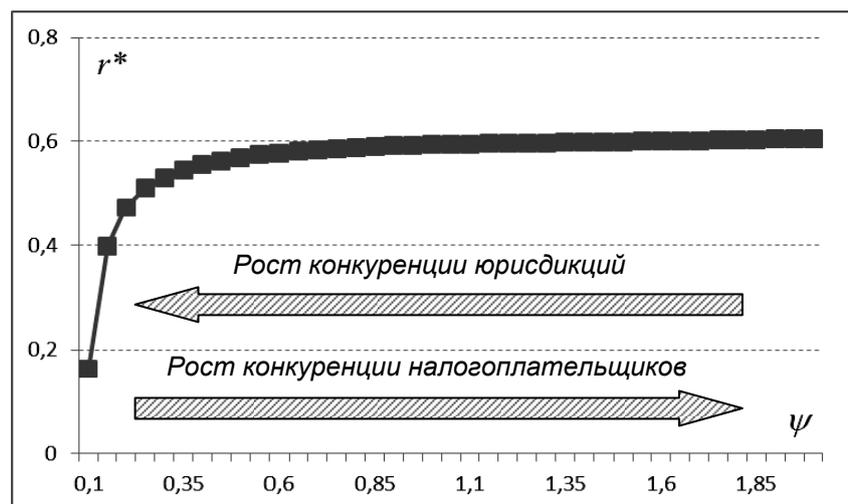
Увеличение абсолютной величины  $\sigma$  соответствует снижению потребности домохозяйств в разнообразии дифференцированного товара, что приводит к росту конкуренции его производителей на локальном рынке. При этом равновесные ставки налогов  $r^*$  растут и по достижении некоторого



(a)



(б)



(в)

Рис. 10. Зависимость равновесных ставок налогов от параметров системы и направления изменения остроты конкуренции агентов

порогового значения  $\sigma^*$  становятся равными максимально допустимым (рис. 10а), что можно интерпретировать как обострение налоговой конкуренции властей.

Увеличение параметра  $\alpha$ , который может интерпретироваться как предпочтительность дифференцированного блага для потребителя, приводит к смягчению конкуренции фирм на локальных рынках, что выражается в

уменьшении негативного влияния количества фирм на их прибыль. В результате этого с ростом  $\alpha$  равновесные ставки налогов снижаются, что и представлено на рис. 10б.

Наконец рост удельных трудозатрат  $\psi$  приводит к снижению равновесной прибыли фирм и к увеличению негативного воздействия возрастания числа конкурентов на рынке на получаемую фирмой прибыль. Равновесные ставки налогов при этом будут возрастать (рис. 10в).

Таким образом, ухудшение условий деятельности фирм на локальных рынках, независимо от вызвавшей его причины, снижает остроту налоговой конкуренции властей и даёт им возможность проводить более жёсткую налоговую политику, вплоть до установления максимальных ставок налогов («гонка к вершине»).

Для исследования возможности регулирования процессов налоговой конкуренции региональных властей в федеративных экономических системах была рассмотрена трехуровневая иерархическая модель, включающая в себя дополнительно федеральный уровень власти и описание межбюджетных отношений в части начисления налогов и распределения федеральных трансфертов.

Критерием эффективности федерального уровня является выравнивание бюджетной обеспеченности регионов:

$$Q(\mathbf{T}, \eta, r_{\min}) = \min\{C_q(\mathbf{r}^*(\eta, r_{\min})) \mid q \in K\} \rightarrow \max, \quad (22)$$

где  $\mathbf{r}^*(\eta, r_{\min}) = (r_1^*, \dots, r_k^*)$  – равновесный профиль региональных ставок налога на прибыль при заданных параметрах налоговой политики федерального уровня;  $\eta$  – норма расщепления налога на прибыль между федеральным и региональными бюджетами;  $\mathbf{T} = (T_1, \dots, T_k)$  – федеральные трансферты регионам;  $C_q$  – бюджет региона  $q$ , который с учетом характера взаимодействия сторон в рассматриваемой системе будет иметь вид:

$$C_q(\mathbf{r}) = D_q^R(\mathbf{r}) + T_q(\mathbf{r}), \quad (23)$$

где  $D_q^R(\mathbf{r}) = r_q \sum_{i \in L_q(\mathbf{r})} \pi_i$  – размер налоговых сборов в регионе  $q$ .

Показано, что в зависимости от общего объёма федеральных трансфертов  $T$  в системе может образовываться весь спектр симметричных равновесий, от «гонки ко дну» до «гонки к вершине», а также несимметричные равновесия с разбиением регионов на группы доноров и реципиентов.

**Утверждение 3.7.** Пусть в системе сложилась ситуация, в которой не менее двух регионов устанавливают наименьшую ставку

налога  $\tau$ , для которой выполнено  $D^R \leq \frac{T}{(k-1)}$ . Тогда любая ситуация,

в которой остальные регионы устанавливают ставки налогов, не меньшие  $\tau$ , будет входить в равновесие, совершенное по подыграм.

**Утверждение 3.8.** *Взаимодействие регионов имеет следующие симметричные равновесия:*

(1) Если  $T \leq (k-1)D_{\min}$ , то равновесием является ситуация «гонка ко дну».

(2) Если  $(k-1)D_{\min} < T \leq (k-1)D_{\max}$ , то равновесной является любая симметричная ситуация, удовлетворяющая условию  $D^R \leq \frac{T}{(k-1)}$ .

(3) Если  $T > (k-1)D_{\max}$  то равновесной будет любая симметричная ситуация.

Наиболее эффективным с точки зрения критерия эффективности федерального уровня власти (22) является равновесие «гонка к вершине», обеспечиваемое при поступлении подавляющей доли налогов в федеральный бюджет и их последующем распределении в форме трансфертов. В диссертации аналитически установлены параметры оптимальной налоговой политики федерального уровня, обеспечивающей формирование данного равновесия.

**Утверждение 3.9.** *Максимальная эффективность использования бюджетных средств с точки зрения критерия эффективности федерального уровня (22) достигается при  $\eta \in [\frac{k-1}{k}, 1]$ . При этом в системе устанавливается равновесие «гонка к вершине».*

В то же время, излишне широкое использование механизма межбюджетных трансфертов для регулирования налоговой политики региональных властей имеет ряд недостатков: на региональном уровне значительно снижаются или полностью исчезают стимулы для совершенствования институциональной среды развития бизнеса. Кроме того, при значительном объеме трансфертов существенное влияние на эффективность соответствующей федеральной политики начинает оказывать возможность нецелевого использования выделяемых на них бюджетных средств.

В диссертации исследована модель федеративной системы, допускающей возможность нецелевого использования межбюджетных трансфертов. Вместо выражения (23) формирование региональных бюджетов в ней описывается следующим образом:

$$C_q(\mathbf{r}) = D_q^R(\mathbf{r}) + \mu T_q(\mathbf{r}),$$

где  $\mu \in [0, 1]$  – показатель эффективности системы межбюджетных отношений, характеризующий часть трансфертов, доходящую до бюджетов регионов.

Для такой системы сформулированы следующие результаты.

**Утверждение 3.10.** *Пусть в системе с нецелевым использованием бюджетных средств  $\mu \leq \frac{k}{k+1}$ .*

Тогда в любом несимметричном совершенном по подыграм равновесии, описываемом утверждением 3.7,  $r = r_{\min}$ .

Утверждение 3.11. Пусть в системе с нецелевым использованием трансфертов  $\mu \geq \frac{k-s}{k-s+1}$  для некоторого  $s \geq 1$ .

Тогда ситуация, в которой  $s$  регионов устанавливают минимальную ставку налога  $r_{\min}$ , а остальные получают федеральные трансферты, будет являться равновесием, совершенным по подыграм, если выполнено условие:

$$\frac{r_{\min}}{s} \geq \frac{\mu r^f}{k-s} \geq \frac{r_{\min}}{s+1}.$$

Приведённые результаты показывают, что в системе с нецелевым использованием межбюджетных трансфертов складываются равновесия «гонка ко дну», т.е. **трансферты в этом случае оказываются неэффективны как механизм стимулирования регионов к повышению ставок налогов и могут использоваться только для пассивного наполнения бюджетов регионов-реципиентов.**

## **7. Математические модели саморегулируемого рынка с конкурирующими саморегулируемыми организациями.**

Сравнительно малоисследованным специфическим типом регуляторной конкуренции является конкуренция саморегулируемых организаций (СРО).

Введение конкуренции СРО называется рядом исследователей в качестве одного из способов устранения негативных сторон данного механизма: формирования на рынках сетевых структур, искусственно ограничивающих конкуренцию и дающих возможность своим участникам получать монопольную ренту. Предполагается, что конкуренция СРО облегчает вход в отрасль и приводит к отбору наиболее эффективных для потребителя стандартов поведения участников рынка.

Однако, как показывают эмпирические наблюдения за деятельностью саморегулируемых организаций в различных отраслях, наличие конкуренции между ними, как правило, ухудшает ситуацию на рынке.

Работы, посвящённые формальному анализу воздействия конкуренции саморегулируемых организаций на эффективность функционирования рынков, в настоящее время отсутствуют. Существующими моделями саморегулирования различные его аспекты исследуются, как правило, для систем, включающих единственную саморегулируемую организацию либо для двухстороннего регулирования рынка как со стороны СРО, так и со стороны государства. Работы, аргументирующие эффективность конкуренции СРО, ссылаются на общие результаты моделей регуляторной конкуренции, говорящие о повышении благосостояния потребителей при наличии конкуренции стандартов. Однако при этом упускается из виду, что "потребителями" услуг СРО будут являться прежде всего участники рынка, заинтересованные отнюдь не в повышении качества и снижении стоимости услуг. В результате этого кон-

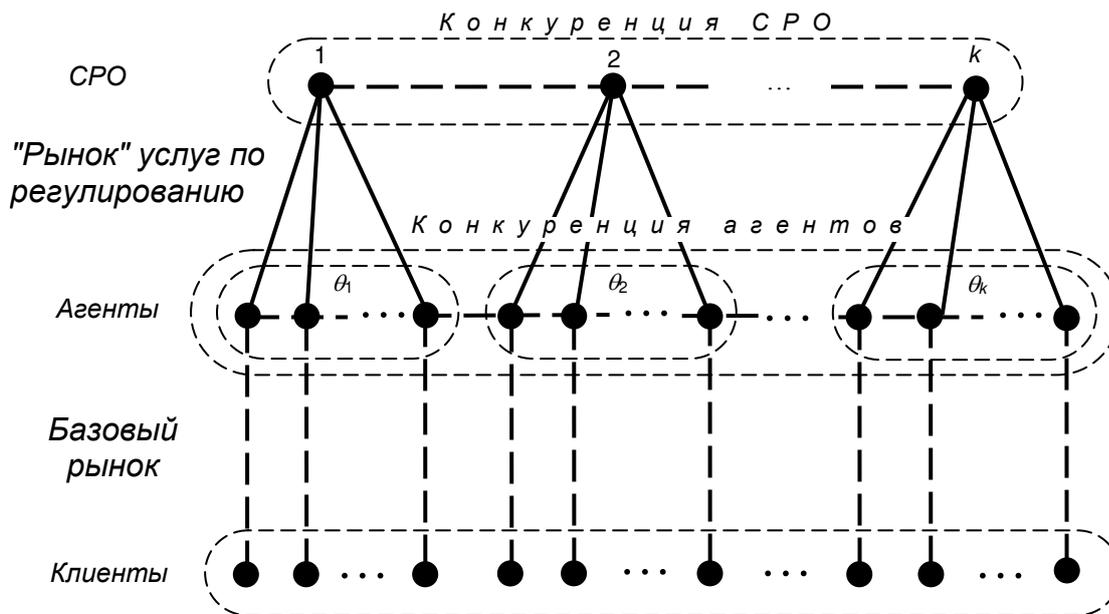


Рис. 11. Схема модели саморегулируемого рынка

конкуренция СРО может приводить к негативным для конечных потребителей изменениям на рынке.

В диссертации рассматривается модель саморегулируемого рынка с конкурирующими СРО, представленная трёхуровневой иерархической системой, в которую входят множества агентов  $A$ , оказывающих определённый вид услуг, клиентов  $K$ , являющихся потребителями этих услуг и саморегулируемых организаций  $S$ , устанавливающих стандарты качества работы агентов и контролирующих их соблюдение (рис. 11). Деятельность СРО в этой системе можно представить как особый вид услуг – «услуги» по регулированию, в результате чего рассматриваемый рынок можно условно разделить на две части: «базовый» рынок, определяемый взаимодействием между клиентами и агентами и производный по отношению к нему рынок «услуг» по регулированию, оказываемых СРО другим участникам системы.

Функционирование базового рынка описывается стандартной моделью «принципал - агент», в которой принципал (клиент), резервная полезность которого составляет  $\alpha$ , нанимает агента для оказания некоторых услуг, выгода от которых (денежный поток) представляет случайную величину  $W$  на множестве  $\Omega \subseteq \mathbf{R}_+$  с функцией распределения  $F_W$ .

Реализация  $w$  случайной величины  $W$  известна агенту, но неизвестна клиенту.

Клиент и агент заключают контракт, определяющий размер выплат клиенту как функцию  $z(r) \geq 0$ , зависящую от сообщаемой агентом информации о реализовавшейся величине денежного потока  $r$ .

Оставшаяся после выплат величина представляет прибыль, получаемую агентом от осуществления своей профессиональной деятельности:

$$y(w, r) = w - z(r).$$

Рассматривается риск-нейтральный потребитель, максимизирующий ожидаемый доход, и избегающий риска агент, максимизирующий полезность от получаемого дохода, возрастающую вогнутую функцию  $v(y)$ , такую, что  $v(0) = 0$ .

Стратегией потребителя является выбор параметров контракта  $z(r)$ , стратегией агента – сообщаемая потребителю информация о реализации случайной величины  $r(w)$ . Асимметрия информации между клиентом и агентом приводит к возникновению на этом рынке проблемы морального риска в связи с тем, что оппортунистически действующий агент может сообщать клиенту ложную информацию о значении  $w$ .

Верхний уровень иерархии, – СРО, – задаёт стандарты качества деятельности для своих членов и контролирует их соблюдение. С этой целью СРО наделены полномочиями по проверке исполнения контрактов своими членами и применения к ним штрафных санкций. Каждая СРО проводит проверку деятельности агента с вероятностью  $p(r)$ , зависящей от сообщаемой им информации. Проведение проверки связано с издержками  $c \geq 0$ , для компенсации которых с каждого контракта, заключаемого на рынке участниками СРО, взимается фиксированная плата  $t$ .

В результате проверки становится известна величина  $w$ , при выявлении несоответствия информации, сообщаемой агентом, и реальной величины денежного потока агент выплачивает штраф  $x(w, r) \geq 0$ . Предполагается, что ответственность агентов по контрактам ограничена, т.е. их суммарные выплаты не могут превышать величину денежного потока:

$$z(r) + x(r, w) \leq w. \quad (24)$$

Набор  $\lambda = (p(r), x(w, r), t)$  представляет собой стратегию регулирования СРО. Её параметры должны обеспечивать безубыточность деятельности СРО, т.е. должно выполняться бюджетное ограничение:

$$t \geq E(p(r(W))(c - x(W, r(W)))),$$

где  $E$  обозначает операцию взятия математического ожидания.

Целью СРО является максимизация ожидаемого благосостояния потребителей, заключивших контракты с её членами:

$$Q(\lambda) = \Phi(\lambda)\hat{U}(\lambda),$$

где  $\lambda$  – профиль стратегий регулирования, выбираемых всеми СРО на данном рынке;  $\Phi(\lambda)$  – доля клиентов, обслуживаемых членами данной СРО при профиле  $\lambda$ ;  $\hat{U}(\lambda)$  – значение целевой функции клиента на оптимальном контракте  $z^*(r; \lambda)$ , определяемом как решение задачи:

$$U(z(r); \lambda) = E(z(r(W))) - t = \int_{\Omega} z(r(w))dF_w(w) - t \rightarrow \max_{z(\cdot)},$$

при выполнении условия индивидуальной рациональности клиента

$$U(z(r); \lambda) \geq \alpha$$

и условий ограниченной ответственности агента (24).

Агент для каждой реализации денежного потока  $w$  выбирает свою стратегию  $r(w)$  таким образом, чтобы максимизировать свою ожидаемую полезность с учётом условий контракта  $z(r)$  и стратегии регулирования  $\lambda$ :

$$V(r(w); z(r), \lambda) = (1 - p(r(w)))v(w - z(r(w))) + \\ + p(r(w))v(w - z(r(w)) - x(r(w), w)) \rightarrow \max_{r(\cdot)} \quad (25)$$

Для данной модели доказан следующий результат.

**Утверждение 4.2.** *Если множество эффективных состояний рынка представляет собой непрерывную кривую в критериальном пространстве  $(U^*, V^*)$ , то любое совершенное по подыграм равновесие в системе порождается эквивалентными профилями  $\lambda^* = (\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots, \lambda_k^*)$ , такими, что*

$$\forall i \in S \quad \lambda_i^* \in \Lambda^0,$$

где  $\Lambda^0$  – множество решений задачи максимизации полезности агента (25).

Экономический смысл утверждения 4.2 состоит в том, что **конкуренция между СРО, действующими на некотором рынке, будет приводить к установлению на нём неэффективного с точки зрения клиентов равновесия, соответствующего решению агента-монополиста, т.е. порождать процесс «гонки ко дну» в области стандартов качества деятельности участников рынка.**

Таким образом, в рассматриваемой системе также имеет место вертикальный перенос конкуренции, проявляющийся в том, что снижение остроты «конкуренции» на уровне СРО приводит к ужесточению условий деятельности агентов на базовом рынке и повышению эффективности результирующих равновесий для потребителей.

В диссертации рассмотрена также модель саморегулируемого рынка с альтернативным государственным контролем.

Государство в этой системе может выборочно проверять деятельность агентов с вероятностью  $p_g(r)$  и накладывать на них штрафы  $x_g(w, r)$ . Критерием эффективности государства будет суммарное благосостояние клиентов:

$$G(\zeta) = \sum_{i=1}^k Q_i(\lambda) = \sum_{i=1}^k \Phi_i(\lambda) \widehat{U}_i(\lambda).$$

Справедлив следующий результат.

**Утверждение 4.3.** *При любой фиксированной государственной политике регулирования  $\zeta = (p_g(r), x_g(w, r))$ , равновесия в подыграх порождаются профилями регулирования СРО, такими, что  $\forall i = 1, \dots, k E(p_i(r(W))) = 0$ .*

Экономический смысл полученного результата заключается в том, что при любой государственной политике регулирования СРО будут в максимальной степени перекладывать на государство расходы по проверке деятельности агентов. Этот результат резко контрастирует с известными резуль-

татами для модели, предполагающей аналогичный механизм регулирования, но действующий в отсутствие конкуренции СРО.

Как видно из изложенного выше, наиболее эффективным инструментом уменьшения негативных последствий конкуренции СРО является передача полномочий по формированию спроса на их «услуги» от агентов к клиентам на базовом рынке. Это может достигаться, например, введением института перекрёстных проверок, при котором СРО, контролирующая качество деятельности агента, выбирается потребителем независимо от того, в какой СРО состоит агент. В этом случае вместо рассмотренной выше иерархической системы образуются смежные рынки базовых услуг и контроля, спрос на которых формируется одним и тем же множеством клиентов. Вертикальные эффекты конкуренции на таких рынках отсутствуют, в результате чего острота конкуренции на них будет изменяться однонаправлено.

К сожалению, существующее российское законодательство в области полномочий СРО по проведению проверок агентов в настоящее время довольно неоднозначно. В этих условиях уменьшение негативных эффектов их конкуренции возможно путём введения прямых дисциплинирующих констант (ограничений) в виде показателей/постулатов качества деятельности СРО и санкций за их невыполнения. Это может достигаться, например, путём законодательного закрепления минимальных стандартов качества деятельности как самих СРО, так и их членов в форме национальных стандартов, соблюдение которых контролируется государственными органами.

Необходимо, однако, учитывать, что введение более сложных структур и правил регулирования рынков профессиональных услуг приводит к потере саморегулированием преимущества гибкости (адаптивности), позволяющего ему оперативно реагировать на изменения условий функционирования базовых рынков.

### **III. РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ**

Предложенные в диссертации новые методологические подходы и методы предоставляют инструментарий для анализа взаимосвязей иерархических отношений и отношений конкуренции между агентами в мезоэкономических системах и возникающих при этом экономических эффектов. Их использование позволяет совершенствовать структуру социально-экономических систем с целью повышения эффективности и устойчивости их функционирования. В частности, в исследовании:

1. Показано, что мезоэкономические системы характеризуются наличием комплексного многоуровневого взаимодействия качественно неоднородных агентов, свойства которого обусловлены структурой иерархических и конкурентных взаимоотношений. Наличие этого взаимодействия приводит к возникновению специфических эффектов, не описываемых классическими неструктурированными моделями и оказывающих существенное влияние на протекание и результаты экономических процессов.

2. Для широкого класса иерархических мезоэкономических систем выявлены различия между «горизонтальной» составляющей конкуренции, описывающей конкуренцию агентов, находящихся на одном уровне иерархии, и «вертикальной» составляющей, обусловленной межуровневым взаимодействием. Вскрыто явление вертикального переноса конкуренции, заключающегося в том, что изменение остроты конкуренции между агентами на некотором уровне иерархии в таких системах будет оказывать влияние на остроту конкуренции на других уровнях.

Примеры такого рода систем включают в себя системы с рыночной конкуренцией (рынки и отрасли), регуляторной конкуренцией (институциональная конкуренция юрисдикций, конкуренция регуляторов на саморегулируемых рынках), а также структуры управления предприятиями и их объединениями (конфликт интересов заинтересованных сторон, управление объектами государственного сектора и совместной государственно-частной собственностью).

3. На основе анализа внутрифирменных конфликтов интересов собственников, проведённого с использованием сформулированного подхода, показано, что учёт возможности распределения прав собственности на фирму между несколькими агентами коренным образом изменяет свойства и поведение соответствующей производственной системы.

В результате вертикального переноса конкуренции внутрифирменные конфликты интересов собственников могут оказывать воздействие на остроту конкуренции фирм на рынках и на параметры соответствующих рыночных равновесий. В таких условиях неудачное начальное распределение прав собственности в совокупности с барьерами для их перераспределения, связанными с неразвитостью соответствующих рынков, могут приводить к снижению экономической эффективности функционирования рассматриваемых систем.

4. Возникновение распределённых прав собственности при вертикальной и горизонтальной интеграции способствует неэффективности деятельности элементов интегрированных структур в связи с тем, что искажает распределение доходов между входящими в них предприятиями. Борьба между собственниками за перераспределение ренты в рамках интегрированной структуры может приводить к несогласованности стратегий управления предприятиями и к неэффективности деятельности структуры в целом. В некоторых случаях указанные эффекты могут превышать синергию, возникающую при интеграции предприятий, что ведёт к краху соответствующей интегрированной структуры либо к росту общественных издержек интеграции.

5. Качественная неоднородность критериев эффективности владельцев, присущая, например, фирмам, находящимся в совместной государственно-частной собственности, приводит к дальнейшему углублению описанного выше конфликта интересов. Рыночные механизмы типа перехода к однородному распределению прав собственности оказываются недостаточными для его успешного разрешения.

Эффективными в этом случае могут быть только инструменты институционализации частных и групповых предпочтений, предусматривающие формирование системы формальных ограничений, которая может обеспечить поддержание баланса индивидуальных и групповых интересов.

6. Применение сформулированного подхода к анализу моделей налоговой конкуренции государств и регионов показало, что учёт многоуровневого характера конкуренции в этих системах может существенно скорректировать представления о последствиях налоговой конкуренции и об оптимальной налоговой политике в этих условиях.

В этих условиях равновесные ставки налогов, устанавливаемые властями в конкурирующих юрисдикциях, оказываются тесно связанными с остротой конкуренции налогоплательщиков на их локальных рынках. Конкретный вид этой взаимосвязи определяется характером изменения налоговой базы в зависимости от параметров конкурентной среды, однако в целом наблюдается отрицательный вертикальный эффект: повышение остроты конкуренции налогоплательщиков приводит к тому, что конкуренция между юрисдикциями может ослабляться вплоть до установления в равновесии максимально допустимых ставок налогов.

7. Для исследования возможности регулирования процессов налоговой конкуренции региональных властей в федеративных экономических системах была рассмотрена трехуровневая иерархическая модель, включающая в себя дополнительно федеральный уровень власти и описание межбюджетных отношений в части начисления налогов и распределения федеральных трансфертов.

Показано, что в зависимости от политики распределения трансфертов федеральным уровнем власти в системе может образовываться весь спектр симметричных равновесий, от «гонки ко дну» до «гонки к вершине», а также несимметричные равновесия с разбиением регионов на группы доноров и реципиентов.

8. Установлено, что излишне широкое использование механизма межбюджетных трансфертов для регулирования налоговой политики региональных властей является нежелательным в связи с существенным снижением стимулов для региональных властей к совершенствованию институциональной среды развития бизнеса.

Показано, что при наличии возможностей нецелевого использования средств межбюджетных трансфертов, они становятся неэффективны как механизм стимулирования регионов к повышению ставок налогов и могут использоваться только для пассивного наполнения бюджетов регионов-реципиентов.

9. Применение предложенного подхода к исследованию саморегулируемых рынков с конкурирующими СРО показало, что наличие вертикальных эффектов в такой системе снижает эффективность деятельности СРО. Выявлен процесс «гонки ко дну» в области требований к качеству деятельности членов СРО и контроля их исполнения, что приводит к формированию на ба-

зовом рынке равновесий, характеризующихся меньшим благосостоянием потребителей.

10. На основе анализа модели саморегулируемого рынка с альтернативным государственным регулированием установлено, что отличительной особенностью конкуренции СРО, по сравнению с другими типами регуляторной конкуренции, является устойчивость порождаемых ею негативных эффектов: даже введение дополнительного контроля со стороны государства не приводит к улучшению качества их деятельности.

11. В результате проведенного анализа сформулированы рекомендации по повышению качества деятельности СРО в условиях конкуренции. Наиболее эффективным инструментом уменьшения негативных последствий конкуренции СРО является передача полномочий по формированию спроса на их «услуги» клиентам на базовом рынке. Это может быть достигнуто с использованием различных механизмов, в т.ч. перекрестных проверок деятельности агентов, объединения базового рынка и рынка контроля, а также введения института контроля качества деятельности самих СРО со стороны государства или уполномоченного им надзорного органа.

Таким образом, предложенный в диссертации подход даёт возможность анализировать влияние организационной структуры иерархических мезоэкономических систем на характеристики протекающих в них процессов конкуренции между агентами. Учёт этого влияния приводит к результатам, позволяющим объяснить ряд явлений в современной экономике, не находящих удовлетворительного объяснения в рамках классических воззрений.

Области применения предложенного подхода включают в себя анализ функционирования мезоэкономических систем различной структуры, в том числе отраслей, рынков, производственных комплексов, а также отдельные аспекты регулирования региональных и федеральных экономик.

Разработанный в диссертации экономико-математический инструментарий может использоваться при оценке эффективности и оптимизации структуры социально-экономических систем и протекающих в них процессов управления в различных сферах деятельности, с целью повышения эффективности и устойчивости их развития.

#### **IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

##### **Монографии:**

1. Колесник Г.В. Управление производственными системами с распределёнными правами собственности (экономико-математический анализ): Монография. – М.: Либроком, 2012. – 128 с. (7,5 п.л.)

2. Колесник Г.В., Волощук С.Д., Невская Е.М. Учет нерыночных факторов в оценке стоимости предприятий оборонно-промышленного комплекса. – М.: ЦОП АВН, 2006. – 158 с. (личный вклад автора – 3 п.л.)

3. Колесник Г.В., Волощук С.Д., Колесник Т.Ю. Оценка и управление интеллектуальным капиталом предприятий оборонно-промышленного комплекса. – М.: ЦОП АВН, 2008. – 149 с. (личный вклад автора – 2,92 п.л.)

**Публикации в российских рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных для опубликования основных научных результатов диссертаций:**

4. Колесник Г.В., Катулев А.Н., Федоров В.В. Оптимальный режим функционирования промышленного комплекса в условиях финансового кризиса // Математическое моделирование. - 2001. - Т. 13. - № 10. - С. 77 – 90. (личный вклад автора – 0,4 п.л.)

5. Колесник Г.В. Моделирование процесса образования коалиций государств в военных конфликтах // Вестник Академии военных наук. - 2005. - № 2. - С. 98 - 104. (0,8 п.л.)

6. Колесник Г.В. Использование показателей устойчивости коалиционных структур в оценке стабильности межгосударственных взаимоотношений // Вестник ТвГУ, сер. «Прикладная математика». - 2005. - № 6. - С. 91 - 99. (0,6 п.л.)

7. Колесник Г.В. Моделирование неопределенности при формировании коалиций в кооперативных играх // Вестник ТвГУ, сер. «Прикладная математика». - 2007. - № 11(39). - С. 87 - 95. (0,45 п.л.)

8. Колесник Г.В., Волощук С.Д., Пономаренко А.И. Математическое моделирование воздействия структуры прав собственности на функционирование общественно-значимых объектов экономики // Вестник ТвГУ, сер. «Прикладная математика». - 2008. - № 1. - С. 77 – 85. (личный вклад автора – 0,2 п.л.)

9. Колесник Г.В., Леонова Н.А. Оценки воздействия межбюджетных отношений на характер налоговой конкуренции // Вестник ТвГУ, сер. «Прикладная математика». - 2008. - № 4(11). - С. 83 – 92. (личный вклад автора – 0,3 п.л.)

10. Колесник Г.В., Леонова Н.А. Модель налоговой конкуренции с учетом ограничения мобильности инвесторов // Вестник ТвГУ, сер. «Прикладная математика». - 2009. - № 33. - С. 63 - 72. (личный вклад автора – 0,3 п.л.)

11. Колесник Г.В. Математическая модель экономической системы с распределенными правами собственности // Вестник ТвГУ, сер. «Прикладная математика». - 2010. - № 14. - С. 111 - 125. (1,25 п.л.)

12. Колесник Г.В. Моделирование формирования инвестиционной стоимости инструментов корпоративного контроля // Экономика и математические методы. – 2010. – Т. 46. – №3. – С. 93 – 100. (0,68 п.л.)

13. Колесник Г.В., Леонова Н.А. Модель налоговой конкуренции юрисдикций в условиях локальной конкуренции налогоплательщиков // Математическая теория игр и её приложения. – 2011. – Т. 3. – Вып. 1. – С. 60 - 80. (личный вклад автора – 0,46 п.л.)

14. Колесник Г.В., Леонова Н.А. Исследование равновесий налоговой конкуренции в условиях монополистической конкуренции налогоплательщиков

// Вестник ТвГУ, сер. «Прикладная математика». - 2011. - № 34. - С. 111 - 125. (личный вклад автора – 0,5 п.л.)

15. Колесник Г.В., Грунтов А.Е. Оценка эффективности механизмов стимулирования инвестиционной активности предприятий оборонно-промышленного комплекса при наличии налоговой конкуренции // Вестник Академии военных наук. – 2011. – № 4. – С. 151 - 155. (личный вклад автора – 0,3 п.л.)

16. Колесник Г.В., Писарева А.В. Управление компаниями при наличии гетерогенных собственников // Вестник ТвГУ, сер. «Прикладная математика». - 2011. - № 35. - С. 93 - 110. (личный вклад автора – 0,42 п.л.)

17. Колесник Г.В., Писарева А.В. Особенности управления предприятиями совместной частно-государственной формы собственности // Финансовая аналитика. Проблемы и решения. – 2012. – № 2 (92). – С. 8 – 19. (личный вклад автора – 0,55 п.л.)

18. Колесник Г.В. Информационная асимметрия агентов в моделях корпоративных систем с распределёнными правами собственности // Финансовая аналитика. Проблемы и решения. – 2012. – № 9 (99). – С. 34 – 40. (0,7 п.л.)

19. Колесник Г.В. Равновесия с барьерами для входа фирм на рынок в обобщённой модели Штакельберга // Вестник ТвГУ, сер. «Прикладная математика». - 2012. - № 8. - С. 143 - 153. (0,56 п.л.)

20. Колесник Г.В. Перекрёстные права собственности и их влияние на эффективность вертикальной интеграции предприятий // Аудит и финансовый анализ. - 2012. - № 3. - С. 130 - 139. (1,0 п.л.)

21. Колесник Г.В. Распределение прав собственности и максимизация коллективного благосостояния // Экономика и математические методы. - 2012. – Т. 48. – № 2. – С. 40 – 49. (1,06 п.л.)

22. Колесник Г.В. Анализ вертикальных эффектов конкуренции фирм на иерархических рынках // Экономическая наука современной России. – 2013. - № 1. – С. 25 – 38. (1,0 п.л.)

23. Колесник Г.В., Бендилов М.А. Оценка эффективности саморегулируемых рынков в условиях конкуренции регуляторов // Финансы и кредит. – 2013. - № 18. – С. 21 – 31. (личный вклад автора – 0,7 п.л.)

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

24. Колесник Г.В. Оптимальное управление иерархической производственно-экономической системой / В сб.: Сложные системы: Моделирование и оптимизация. - Тверь: ТвГУ, 2001. - С. 64 - 74. (0,6 п.л.)

25. Колесник Г.В. Оценка искажающих эффектов налогообложения предприятий в условиях уклонения / В сб.: Сложные системы: обработка информации, моделирование и оптимизация. Вып. 2. - Тверь: ТвГУ, 2004. - С. 94 – 109. (1,0 п.л.)

26. Колесник Г.В., Чемезов С.В. Условия стабильности межгосударственного взаимодействия в "сетевой" стратегии // В сб.: Оборонно-промышленный комплекс и военно-техническое сотрудничество России. - М.: ЦОП АВН, 2005. - С. 34 - 43. (личный вклад автора – 0,3 п.л.)

27. Колесник Г.В., Чемезов С.В., Чемезов С.С. Анализ эффективности использования механизмов перекрестного инвестирования для развития основных фондов предприятий промышленности / В сб.: Государство и бизнес: оценка эффективности взаимодействия. - Тверь: Триада, 2006. - С. 80 - 90. (личный вклад автора – 0,21 п.л.)

28. Колесник Г.В., Леонова Н.А., Говорун Б.С. Анализ влияния налогообложения прибыли предприятий на инвестиционную активность / В сб.: Государство и бизнес: оценка эффективности взаимодействия. - Тверь: Триада, 2006. - С. 109 - 117. (личный вклад автора – 0,16 п.л.)

29. Колесник Г.В. Оценка инвестиционной стоимости пакетов акций на основе теории кооперативных игр с неопределенностью / В сб.: Оценка и управление в социально-экономических системах. - М: ЦОП АВН, 2008. - С. 76 - 86. (0,62 п.л.)

30. Колесник Г.В., Безрукова Н.А. Анализ равновесий в модели межрегиональной налоговой конкуренции / В сб.: Оценка и управление в социально-экономических системах. - М: ЦОП АВН, 2008. - С. 87 - 93. (личный вклад автора – 0,22 п.л.)

31. Колесник Г.В. Оценка эффективности распределения прав собственности в интегрированных корпоративных структурах [Электр. ресурс] / Первый Российский экономический конгресс. Сессия 5.7 «Институциональная экономика. Фирмы и сети». – М.: Новая экономическая ассоциация, 2009. – URL: <http://econorus.org/cprogram.phtml?vid=tconf& sid=5&ssid=213&rid=155> (0,23 п.л.)

32. Колесник Г.В. Модель управления интегрированной производственно-экономической системой при несовпадающих интересах собственников / Материалы 3 Международной конференции «Математическое моделирование социальной и экономической динамики MMSED-2010». – М.: ЛЕЛАНД, 2010. – С. 137 – 140. (0,25 п.л.)

33. Колесник Г.В. Моделирование вертикальных эффектов конкуренции в иерархических системах / Труды 6 Московской международной конференции по исследованию операций ORM-2010. – М.: МАКС Пресс, 2010. – С. 418 – 420. (0,12 п.л.)

34. Колесник Г.В., Швец Н.Н. Моделирование кооперативного взаимодействия субъектов военно-технического сотрудничества / В сб.: Проблемы стратегического менеджмента и механизмы военно-гражданской интеграции в высокотехнологичных отраслях промышленности. – М.: ЦОП АВН, 2011. – С. 133 – 143. (личный вклад автора – 0,06 п.л.)

35. Колесник Г.В. Вертикальные эффекты конкуренции предприятий на иерархических рынках / Материалы XII всероссийского симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий». Секция 2. – М.: ЦЭМИ РАН, 2011 – С. 88 – 89. (0,07 п.л.)

36. Колесник Г.В. Проблемы управления развитием корпораций с различной структурой собственности / Материалы пятой международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2011)». - Т. 1. - М.: ИПУ РАН, 2011. - С. 52 – 54. (0,07 п.л.)

37. Колесник Г.В. Управление интегрированными структурами в условиях корпоративного конфликта собственников / Стратегическое

планирование и развитие предприятий. Секция 1. Материалы XIII Всероссийского симпозиума. – М.: ЦЭМИ РАН, 2012. – С. 86 – 88 (0,15 п.л.)

38. Бендиков М.А., Колесник Г.В. Анализ конфликтов интересов в управлении производственными системами с государственным участием / Системный анализ в экономике – 2012. Секция 2. Материалы научно-практической конференции. – М.: ЦЭМИ РАН, 2012. – С. 26 – 28. (личный вклад автора – 0,1 п.л.)

39. Колесник Г.В. Моделирование эффекта «гонки ко дну» на саморегулируемых рынках / Системный анализ в экономике – 2012. Секция 3. Материалы научно-практической конференции. – М.: ЦЭМИ РАН, 2012. – С. 57 – 59. (0,2 п.л.)

40. Бендиков М.А., Колесник Г.В. Конкуренция саморегулируемых организаций и эффективность рынков / Препринт # WP/2013/298. – М.: ЦЭМИ РАН, 2013. – 48 с. – ISBN 978-5-8211-0624-7 (личный вклад автора – 1,5 п.л.)

41. Бендиков М.А., Колесник Г.В. Многоуровневые процессы конкуренции в иерархических мезоэкономических системах / Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 4 / Материалы 14-го всероссийского симпозиума. Москва, 9-10 апреля 2013. – М.: ЦЭМИ РАН, 2013. – С. 36 - 38 (личный вклад автора – 0,1 п.л.)

