

На правах рукописи



**Самойлова Ирина Александровна**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЛИГОПОЛИСТИЧЕСКОЙ КОНКУРЕНЦИИ  
В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ**

08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Москва – 2021

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Научный руководитель: **Бром Алла Ефимовна**  
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Устюжанина Елена Владимировна**  
доктор экономических наук, доцент  
ФГБУН Центральный экономико-  
математический институт Российской академии  
наук, главный научный сотрудник, руководитель  
отделения макроэкономики и моделирования  
региональных систем

**Максимов Денис Алексеевич**  
доктор экономических наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Российский экономический  
университет имени Г.В. Плеханова»,  
заведующий кафедрой математических методов  
в экономике

Ведущая организация: **ФГУ «Федеральный исследовательский центр  
«Информатика и управление» Российской  
академии наук»**

Защита состоится 17 февраля 2022 года в 12:00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.141.13 на базе Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана по адресу: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 7, ауд. 414.

Ваш отзыв на автореферат в двух экземплярах, заверенный печатью, просим выслать по адресу: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МГТУ им. Н.Э. Баумана и на сайте [www.bmstu.ru](http://www.bmstu.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» 2022 г.  
Телефон для справок 8 (499) 267-17-83.

Ученый секретарь  
диссертационного совета, к.э.н.

Н.А. Кашеварова

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы исследования.** Интерес к научному исследованию процессов формирования цифровых платформ и создания на их основе цифровых экосистем неуклонно растет, что подтверждается фактом лидерства по рыночной капитализации ведущих мировых корпораций – из 12 крупнейших мировых гигантов 7 являются цифровыми экосистемами. Российский рынок платформенных решений по созданию экосистем также показывает существенный рост – совокупная выручка трех крупнейших компаний («Яндекс», «Сбер» и Mail.ru Group) выросла на 24% в 2020 году.

Цифровая платформа представляет собой современное информационное решение на базе высоких технологий, целью которого является создание стоимости за счет облегчения взаимодействия между большим числом взаимозависимых групп участников, что позволяет констатировать появление нового экономического объекта – цифровой экосистемы, формируемой триадой «технологическая конструкция – бизнес-модель – цифровая платформа».

Несмотря на различные используемые подходы к построению платформенной архитектуры – это может быть разработка собственных (внутренние платформы) или консолидация сторонних сервисов (внешние платформы), происходит формирование новой рыночной структуры, в которой ведущими игроками являются создаваемые крупными компаниями экосистемы. С одной стороны, внешние платформы являются более конкурентоспособными за счет большей открытости к инновациям и большего сетевого эффекта, но с другой стороны, внутренние платформы, создаваемые в рамках отдельных компаний, и порождаемые ими экосистемы могут стать одним из важнейших факторов развития предприятий разного формата и масштаба деятельности. В этом случае экосистема представляет собой совокупность цифровых сервисов, запакованных вокруг ядра, представляющего основной вид деятельности компании.

Для российского рынка цифровых экосистем, находящегося на этапе формирования, характерно наличие технологических решений по созданию цифровых платформ на базе существующего бизнес-ядра компании, концентрирующего ее основные компетенции. Так, на российском рынке информационно-правового обеспечения (рынке ИПО) действуют 3 крупных компаний – «КонсультантПлюс», «Гарант», «Главбух» (с одноименными продуктами – информационно-правовыми системами), занимающие суммарно более 90% рынка (около 150 тысяч организаций), которые в настоящее время находятся в стадии становления экосистем в условиях сложившейся олигополии на этом рынке. Сочетание тенденций к всеобщей цифровизации и развитию сервисов LegalTech с изменением пользовательского поведения при работе с комплексом услуг информационно-правового обеспечения ведет к формированию концепции использования правовой системы как ядра цифровой платформы и порождаемой ею экосистемы.

Таким образом, экосистемы формируются в качестве инфраструктуры, обеспечивающей взаимодействие производителей и потребителей, что выводит на

первый план вопросы моделирования конкуренции на таких рынках. При этом особую значимость приобретают решения по формированию цифровых экосистем на рынках информационных товаров и услуг, что продиктовано прежде всего сложившимися особенностями бизнес-процессов и усилением присущего всем информационным продуктам сетевого эффекта.

Многие информационные рынки по своей структуре являются олигополистическими, что поднимает довольно широкий круг вопросов стратегического взаимодействия его участников. Несмотря на большой спектр в научной литературе математических моделей олигополистической конкуренции, их прямое применение к информационным рынкам наталкивается на серьезные ограничения, связанные как с использованием традиционных стратегических переменных, так и характеристиками рынка информационных решений. Экстраполяция общих экономических моделей, использующих традиционные подходы и инструменты моделирования рыночного спроса, мало применима к информационным услугам, предоставляемым цифровыми экосистемами, в силу наличия эффектов, характерных только для данного рынка: сетевого характера, издержек переключения клиентов при смене поставщика, крайнего случая экономии на масштабе производства, невозвратного характера постоянных затрат. Основу конкуренции на рынке цифровых экосистем при этом составляет конкуренция за клиента в условиях абонентского характера предоставляемых услуг, когда к технологической привязке потребителя к цифровой платформе компании-провайдера добавляется также контрактная, обеспечивающая доступ ко всему спектру сервисов данной экосистемы.

Вышесказанное обуславливает необходимость разработки математических моделей, учитывающих особенности конкурентной среды в процессе формирования цифровых экосистем. Экзогенными параметрами моделей должны быть показатели рыночной среды, а эндогенными – показатели, на которые могут оказывать влияние непосредственно сами компании. Такой подход к моделированию позволит разрабатывать гибкие бизнес-стратегии, адаптирующиеся к специфике рынка информационных услуг с учетом поведения ключевых игроков.

Успешное формирование российских цифровых экосистем в перспективе связано с разработкой адекватного математического аппарата, который позволит выстраивать бизнес-стратегии работающих на олигополистических рынках компаний и обеспечит повышение эффективности их деятельности и расширение границ отраслевого рынка в целом.

**Степень разработанности темы исследования.** Значительную роль в изучении конкуренции и построении базовых моделей олигополистического рынка сыграли труды А. Курно, Г. фон Штакельберга, Л. Вальраса, Ж. Бертрана, Дж. Нэша и других классиков экономико-математической науки. Вопросам формирования и поддержания структуры отраслевых рынков особое внимание уделяли Дж. Стиглер, Д. Крэпс, Дж. Шейпкмен, Ф. Шерер, Д. Росс, С. Клемперер, Р. Липси, Э. Маскин, Дж. Тироль, Д. Фуденберг, Т. Шеллинг, Р. Шмалензи, Л.М.Б. Кабраль, Д. Хэй, Д. Моррис. Особеностям конкуренции на информационных рынках в условиях высоких сетевых эффектов и издержек переключения

посвящены работы Б. Артура, Х.Р. Вэриана, М. Катца, П. Клемперера, Дж. Стиглица, Дж. Фаррелла, О. Шая. Исследования о современном состоянии и о тенденциях развития платформ в рамках цифровой экономики проводили Дж. Мур, М. Ривз, Дж. Паркер, С. Чандари, Б. Руман. Различные аспекты конкуренции в условиях новой экономики также широко освещались в бизнес-литературе – достаточно упомянуть книги К.М. Кристенсена, К.М. Маркиндаша, И. Бюшкена. Стоит также отметить труды отечественных ученых С.Б. Авдашевой, Е.Н. Калмыковой, Н.М. Розановой, В.Л. Макарова, А.Е. Шаститко, В.Е. Дементьева, А.С. Птушкина, Е.В. Устюжаниной, Г.Б. Клейнера, А.И. Орлова, А.Ю. Юданова, А.Н. Чеканского, Г.В. Колесника, А.Ю. Филатова, О.Н. Антипиной, И.А. Стрелец, В.Д. Марковой и др.

Анализ имеющихся работ отечественных и зарубежных авторов в области моделирования конкуренции на олигополистических рынках и построения экосистем как современной формы организации бизнеса показал необходимость разработки экономико-математических моделей в качестве основы бизнес-стратегий компаний, работающих на информационном рынке, их дальнейшего развития с учетом различных этапов взаимоотношений с клиентами и имеющихся рыночных ограничений, а также потенциала платформенных решений, что обуславливает актуальность темы исследования.

**Цель и задачи исследования.** Цель диссертации – разработка экономико-математических моделей конкурентного взаимодействия компаний на олигополистическом рынке информационных услуг, обеспечивающих повышение эффективности маркетинговых и продуктовых стратегий в условиях формирования цифровых экосистем.

Для достижения поставленной цели определены и в диссертационном исследовании последовательно решены следующие задачи:

- анализ особенностей олигополистической конкурентной среды и уточнение понятийного аппарата и типизации цифровых платформ и экосистем как новых экономических объектов рынка информационных продуктов и услуг;

- разработка и обоснование базовой схемы взаимодействия с клиентами, а также определение соответствующих стратегических переменных для различных этапов взаимодействия с учетом особенностей конкуренции;

- построение модели сбытовой активности компаний-дуополистов в условиях насыщенного рынка с учетом асимметрии в принципах реагирования на действия конкурента;

- разработка математических моделей удерживающего ценового предложения с учетом издержек переключения клиентов и сетевого эффекта;

- исследование и обоснование стимулов к изменениям сбытовой и ценовой политик у компаний на дуополистическом рынке в зависимости от распределения по рыночным долям;

- адаптация и апробация разработанных моделей с учетом возможных ресурсных ограничений на примере формирования цифровой экосистемы компании «Гарант».

**Объектом исследования** в диссертационной работе являются организации информационного рынка Российской Федерации в переходный период формирования цифровых экосистем на базе внутренних платформ.

**Предметом исследования** являются процессы моделирования олигополистической конкуренции на насыщенных информационных рынках и формирования конкурентных стратегий на этапе создания цифровых экосистем.

**Методология и методы исследования.** Методологическую основу составили фундаментальные труды отечественных и зарубежных авторов по теории конкуренции, математическому моделированию сбытовой, ценовой и сервисной политик субъектов рыночной экономики; методы микроэкономики и теории игр. Для обоснованности полученных результатов широко использовался системный подход в качестве общеметодологического принципа решения взаимосвязанных задач моделирования объектов микроэкономики. В работе использовались открытые материалы, опубликованные в общей, специальной литературе, в периодической печати, интернет-изданиях, а также собственные материалы автора, полученные в процессе работы над диссертацией.

**Научная задача** состоит в развитии аппарата теоретико-игрового моделирования применительно к специфике олигополистического информационного рынка и разработке экономико-математических моделей олигополистической конкуренции в условиях формирования цифровых экосистем.

**Соответствие паспорту научной специальности.** Область исследования соответствует пунктам 1.3. «Разработка и исследование макромоделей экономической динамики в условиях равновесия и неравновесия, конкурентной экономики, монополии, олигополии, сочетания различных форм собственности» и 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» паспорта специальности – 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики».

**Научная новизна** заключается в том, что с учетом актуальной специфики формирования цифровых экосистем на рынке информационных услуг разработаны экономико-математические модели олигополистической конкуренции, отличающиеся учетом сетевых эффектов и асимметрии реакции участников, что обеспечивает поддержку принятия решений по выработке маркетинговых и продуктовых стратегий компаний.

**Основные научные результаты, полученные в ходе исследования лично автором и выносимые на защиту**, заключаются в следующем:

1. Предложено определение цифровой экосистемы как совокупности цифровых сервисов, формируемых вокруг информационного продукта как ядра внутренней цифровой платформы компании, концентрирующего ее основные компетенции, что позволяет трактовать создаваемую при этом экосистему как набор инструментов дифференциации предложения.

2. Предложена постановка задачи моделирования олигополистического поведения с учетом разбиения на отдельные последовательные этапы – привлечения клиента и его обслуживания, что обуславливает необходимость использования новых стратегических переменных при моделировании конкуренции(в отличие от классических моделей объемной или ценовой конкуренции); насыщенный характер рынка и задача максимизации числа клиентов в условиях коммодитизированного рынка определяют выбор объема сбытовой активности как стратегической переменной в модифицированной модели олигополистической объемной конкуренции Курно; необходимость учета сетевого эффекта и управления издержками переключения клиентов являются основой модели ценообразования с учетом формирования удерживающего предложения для «ядра» собственной клиентской базы и управления процессами перехода клиентов между поставщиками.

3. Разработана модель конкурентного взаимодействия на насыщенных рынках для этапа привлечения новых клиентов с учетом объемов активного сбыта при фактическом отсутствии «неохваченных» сегментов и активных суммарных действиях, что снижает результивность и эффективность; в отличие от базовых моделей конкуренции рассмотрены различные принципы реагирования на действия конкурента, что определяет асимметрию в действиях компаний и при динамическом моделировании позволяет выявить ключевые факторы для формирования их сбытовых бизнес-стратегий.

4. Разработана динамическая модель объемной конкуренции по объемам сбытовой активности в условиях коммодитизированного рынка с учетом различных принципов реагирования компаний на действия других участников; при этом вне зависимости от характера пошагового принятия решений (неравноправные или равноправные компании, но имеющие разное время реакции на действия конкурента) результаты о предельных оптимальных объемах остаются одинаково справедливыми, что показывает более выигрышную позицию компаний с большим временем реакции при последовательном принятии решений.

5. Разработана модель ценовой конкуренции (с учетом издержек переключения клиентов) с выделением 2 различных типов взаимодействия: между «ядрами» клиентских баз и внутри сегмента клиентов, склонных к смене поставщика; разработана модель формирования удерживающего ценового предложения с учетом издержек переключения и сетевого эффекта на дуополистическом рынке; выявлены различия подходов к повышению издержек переключения у компаний, занимающих разные рыночные доли, что может стать основой маркетинговой стратегии в условиях формирования цифровых экосистем.

**Теоретическая значимость диссертационного исследования** заключается в совершенствовании научно-методического аппарата исследования олигополистических рынков с учетом особенностей информационной экономики и цифровых экосистем.

**Практическую ценность** представляют предложения по адаптации и внедрению в практическую деятельность предприятий, работающих на информационных рынках, положений разработанных моделей и корректировке

рыночных стратегий с учетом краткосрочных и перспективных целей и задач участников рынка в условиях асимметрии и имеющихся ресурсных ограничений.

Исследован вопрос о формировании и внедрении комплекса дополнительных сервисов, создающего инфраструктуру и коммуникационные инструменты взаимодействия производителя и его потребителей, что обуславливает влияние реализуемой экосистемы с организованным пользовательским бесшовным переходом на дифференциацию продуктowego предложения, повышение эффективности бизнес-процессов и расширение границ отраслевого рынка; проведена апробация результатов диссертации для рынка информационно-правового обеспечения (рынка ИПО) в целом и компании «Гарант» в частности.

**Обоснованность и достоверность** научных положений и выводов диссертации обеспечивается корректным выбором данных, основных допущений и ограничений при постановке научной задачи, использованием системного подхода и современного экономико-математического аппарата при ее решении и подтверждается достаточной сходимостью полученных результатов с практикой принятия решений по управлению и планированию компаний на рынке информационных товаров и услуг в Российской Федерации.

#### **Апробация результатов исследования.**

Основные результаты докладывались и получили положительную оценку на IV Российском экономическом конгрессе «РЭК-2020» (Тематическая конференция «Микроэкономика и теория игр») (Москва, 2020), XIX Национальной научно-практической конференции «Глобализация экономики и российские производственные предприятия» (Новочеркасск, 2021), конференции «Ломоносовские чтения» (Москва, 2021), межкафедральном научном семинаре факультета «Инженерный бизнес и менеджмент» МГТУ им. Н.Э. Баумана (Москва, 2021).

**Теоретические и методические положения** работы использованы в учебном процессе Московского Государственного Технического университета имени Н.Э. Баумана (2019-2021гг.) при преподавании дисциплин: «Аналитические методы принятия решений», «Методы математического моделирования социальных процессов», «Математическое моделирование», «Методы принятия управленческих решений». Практические положения диссертации реализованы и внедрены в деятельности компании «Гарант» (ООО «Гарант-Сервис-Университет») и ООО «Бизнес-Софт», 2021. Апробация и реализация результатов диссертационной работы подтверждены соответствующими актами внедрения.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 8 научных работ общим объем –3,48 п.л. (авторский вклад – 2,9 п.л.), из них 5 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

**Структура и содержание работы.** Диссертация изложена на 154 страницах и состоит из введения, трех глав, с выводами по каждой из них, общих выводов по диссертации, списка литературы из 175 наименований, содержит 14 таблиц и 20 рисунков.

Логическая структура диссертации приведена на Рисунке 1.

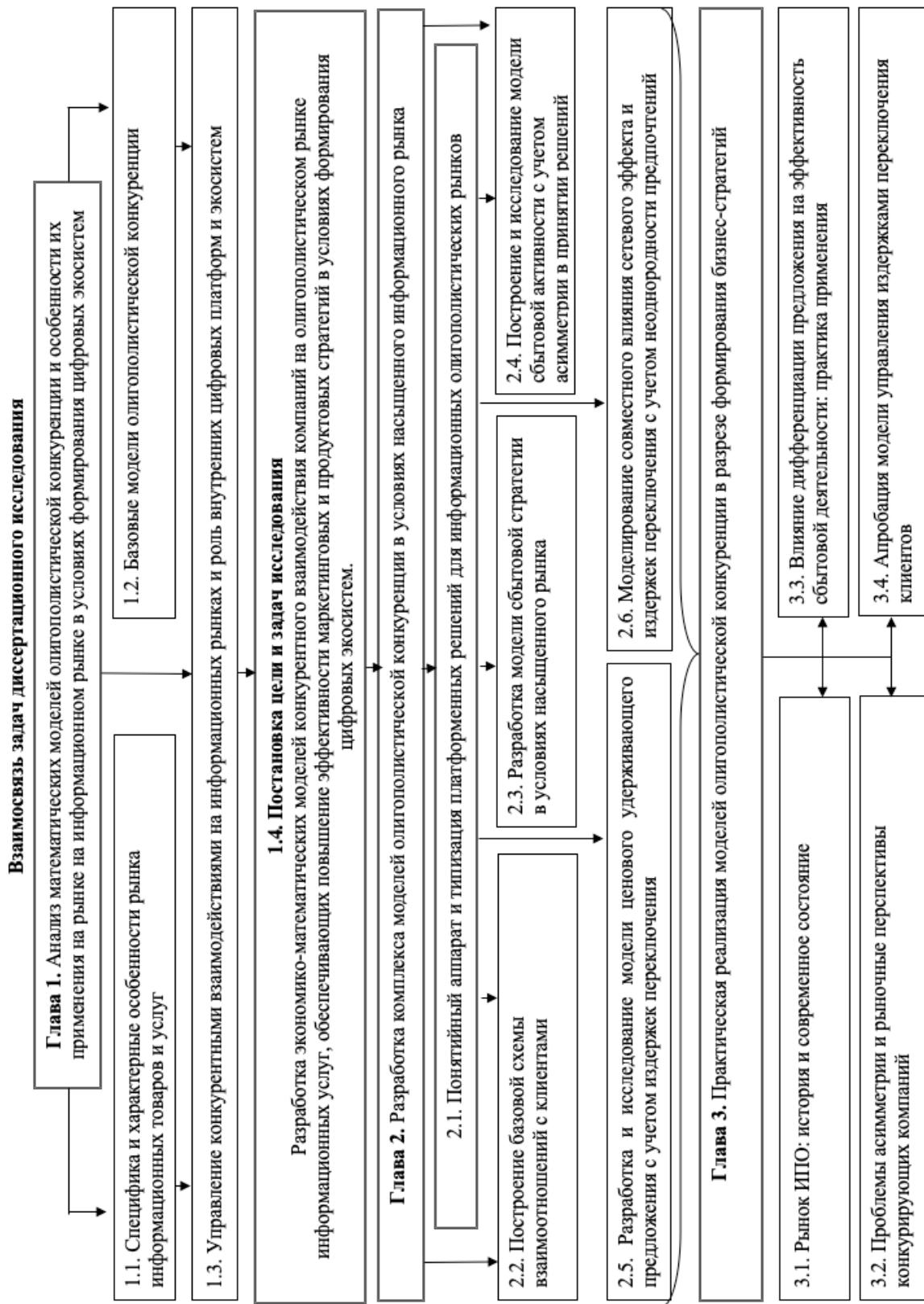


Рисунок 1 – Логическая структура диссертации

Во введении обосновываются выбор и актуальность темы исследования, определяются цели и задачи диссертации, объект и предмет диссертационного исследования, формулируется научная новизна и практическая значимость.

В первой главе диссертации выполнен анализ предмета и объекта исследования, даны основные положения существующих математических моделей олигополистической конкуренции и особенности их применения на информационном рынке в процессе формирования цифровых экосистем как совокупности цифровых сервисов, запакетированных вокруг ядра – основного информационного продукта.

Во второй главе диссертации предложено и обосновано определение цифровых экосистем и подход к их типизации, проведена разработка моделей олигополистической конкуренции в условиях коммодитизированного рынка на разных этапах жизненного цикла взаимоотношений с клиентами с учетом сложившейся рыночной ситуации и возможностей каждой из компаний в условиях «зрелого» (насыщенного) рынка, исследованы факторы формирования динамической сбытовой стратегии компаний с учетом характера предлагаемых решений и эндогенного характера спроса и различий в принципах реагирования каждой из компаний, исследованы аспекты управления издержками переключения клиентов между компаниями-поставщиками как основы формирования удерживающего ценового предложения.

В третьей главе диссертации на базе разработанных моделей проведено исследование эффективности управления бизнес-процессами с учетом различного рыночного положения конкурирующих компаний. Показано влияние дифференциации предложения на эффективность сбытовой деятельности. Предложен подход к использованию информационного продукта как ядра внутренней экосистемы компании, концентрирующего ее основные компетенции, путем формирования и внедрения комплекса дополнительных сервисов. Показано, что предоставление клиентам пакетов дополнительных сервисов в процессе внедрения цифровых экосистем увеличивает их издержки переключения на конкурирующий продукт и, как следствие, ведет к повышению среднего «срока жизни клиента» и положительно влияет на показатели суммарного дохода от клиента. Апробация полученных результатов и внедрение в деятельности ООО «Гарант-Сервис-Университет» и ООО «Бизнес-Софт» на практике показали положительные результаты, что дало руководству и управленческому звену компаний рабочие инструменты для принятия решений и выстраивания своей производственно-хозяйственной деятельности.

В заключении представлены основные результаты и выводы по работе, даны рекомендации по формированию приоритетных направлений конкурентной, сбытовой, маркетинговой, сервисной политик компаний на насыщенных информационных рынках, а также определены перспективные направления дальнейших исследований по проблематике диссертации.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

### 1. Определение цифровых экосистем и их типизация по критериям основной удовлетворяемой потребности клиентов и реализуемой бизнес-модели.

Конкурентоспособность платформенных решений и порождаемых ими экосистем определяется как спектром сервисов, входящих в периметр экосистемы и его постоянной актуализацией в связке с динамикой пользовательских предпочтений, так и адаптивными способностями владельца платформы.

Так как в основе взаимодействия и обмена лежит необходимость реализации той или иной основной потребности ее участников, это ведет к соответствующей типизации цифровых платформ посредством выделения той или иной ключевой компетенции, что позволяет подходить к природе платформ и экосистем в том числе с позиций маркетинга.

Несмотря на довольно широкое многообразие типов и классификаций цифровых платформ и экосистем, представленных в литературе (приводится в тексте диссертации), во всех них присутствует определенное маркетинговое единство, заключающееся в возможностях формирования более привлекательного ценностного предложения потребителям (Рисунок 2).

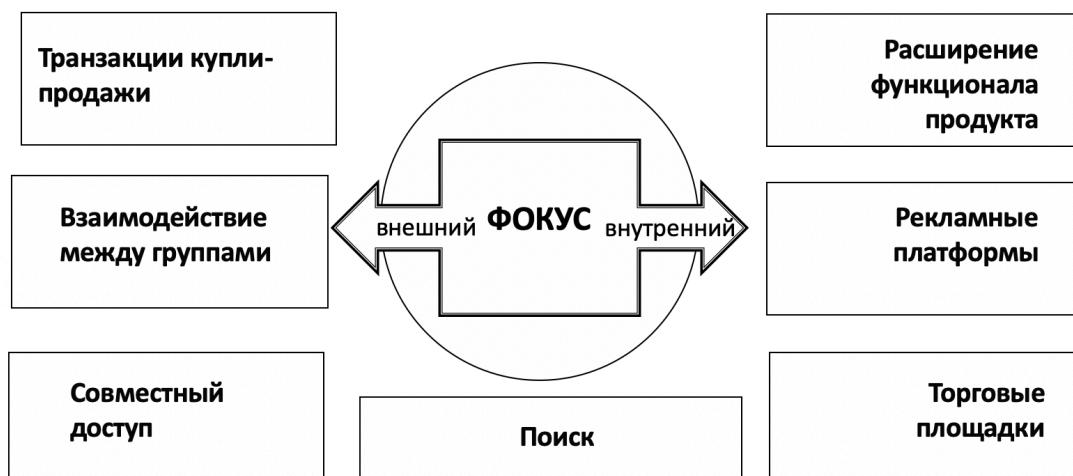


Рисунок 2 – Подход к типизации цифровых экосистем по реализуемой ими потребности

Ключевая компетенция экосистемы базируется на соединении комплексного характера представленных платформой решений и организации бесшовного перехода между отдельными элементами (Рисунок 3а). Особенности маркетингового потенциала платформенных решений на информационных рынках позволяют определить цифровую экосистему как совокупность цифровых сервисов, запакетированных вокруг ядра – основного информационного продукта (Рисунок 3б).

Особую актуальность и важность приобретает вопрос о реорганизации имеющихся бизнес-моделей в сторону цифровых платформ и экосистем. Внутренние цифровые платформы и порождаемые ими экосистемы могут стать

одним из важнейших факторов существования и успешного функционирования предприятий малого и среднего бизнеса и инструментом дифференциации предложения. При этом формирование на базе платформы лидера отраслевой экосистемы является одним из возможных сценариев развития конкурентной ситуации на насыщенных олигополистических рынках.

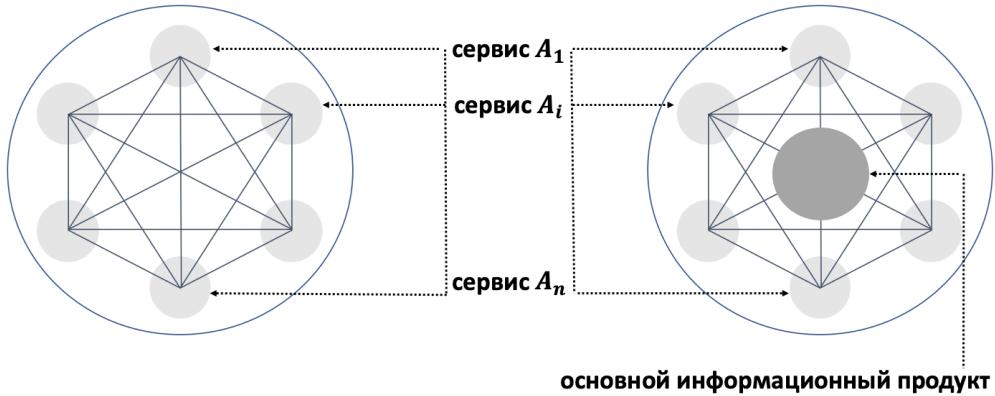


Рисунок 3а – Глобальная  
экосистема

Рисунок 3б – Локальная цифровая экосистема  
компании на информационном рынке

**Научная новизна.** Предложенное в диссертации определение цифровой экосистемы на основе существующего основного информационного продукта в роли консолидирующего элемента («ядра») позволяет говорить о потенциале локального варианта экосистемы. В отличие от наиболее часто рассматриваемой в литературе распределенной глобальной экосистемы в виде множества связанных друг с другом сервисов, объединенных брендом, локальный вариант предусматривает технологическую связь сервисов с ядром даже на внешнем пользовательском уровне, что обеспечивает удовлетворение основной потребности клиентов посредством унификации их пользовательского поведения: осуществляя обращение к такой экосистеме, пользователь заходит прежде всего в основной информационный продукт и уже через ее интерфейсные решения переходит к иным сервисам, входящим в ее состав. В этом случае экосистема имеет не распределенную структуру с многочисленными точками возможного входа, а представляет собой ядро, дополненное связанными услугами.

## 2. Постановка задачи моделирования олигополистического поведения с учетом разбиения на отдельные этапы взаимоотношений с клиентами.

Специфика информационного рынка в части привлечения и обслуживания клиентов во многом определяет и особенности сложившейся на нем олигополистической конкуренции. В отличие от товарного рынка, где компании конкурируют либо объемами выпускаемой на рынок продукции, либо устанавливаемыми на нее ценами, на информационном рынке *b2b* само понятие «объем продукции» лишено практического смысла, а использованию методов ценовой конкуренции препятствует сложившаяся ценовая дискриминация. Происходящий в настоящее время масштабный переход от концепции продукта к

концепции сервиса (SaaS) ведет к тому, что основной целью компаний является не получение финансового дохода от клиента непосредственно в момент продажи, а регулярные абонентские платежи. Таким образом, в бизнес-модели работающих на рынке компаний можно выделить 2 основных последовательных процесса – привлечение клиента и его обслуживание, которые в финансовом разрезе являются центрами затрат и источниками прибыли соответственно.

На этапе привлечения целью каждой из компаний является заключение договора (контракта) с максимально возможным числом клиентов, на этапе обслуживания (сохранения) – недопущение переключения на поставщика-конкурента и получение при этом максимальной прибыли.

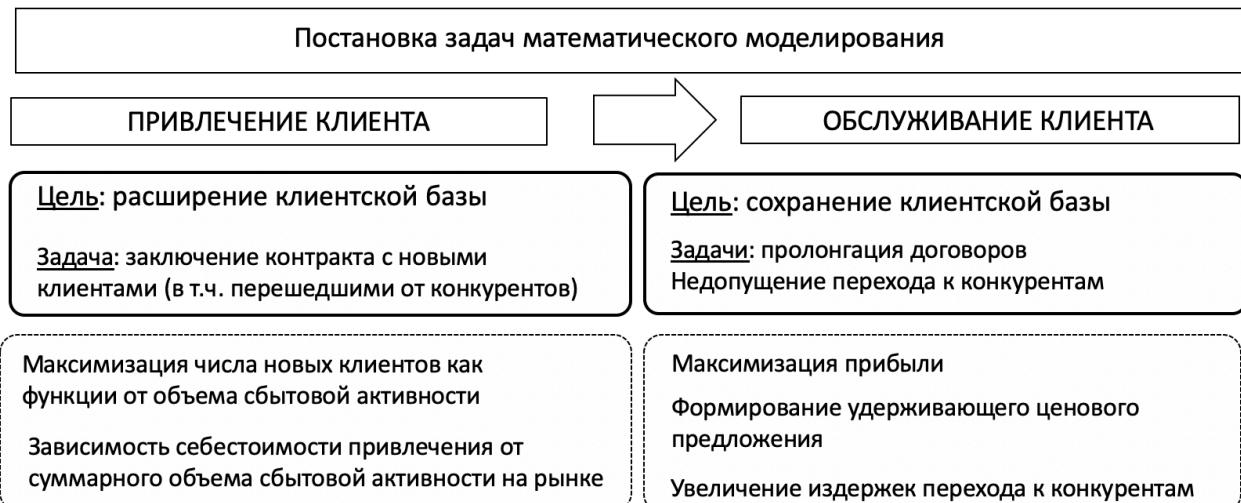


Рисунок 4 – Постановка задач математического моделирования в соответствии с этапами бизнес-процесса

Для дуополистического рынка базовая схема работы может быть представлена следующим образом (Рисунок 5). Каждая из компаний-дуополистов, с одной стороны, осуществляет **сбытовое воздействие** на сегмент своих потенциальных клиентов, которые находятся как на свободном рынке, так и на рынке клиентов конкурента, а с другой стороны, влияет на рынок клиентов-конкурентов, оперируя **ценовыми предложениями** с учетом издержек возможного перехода.

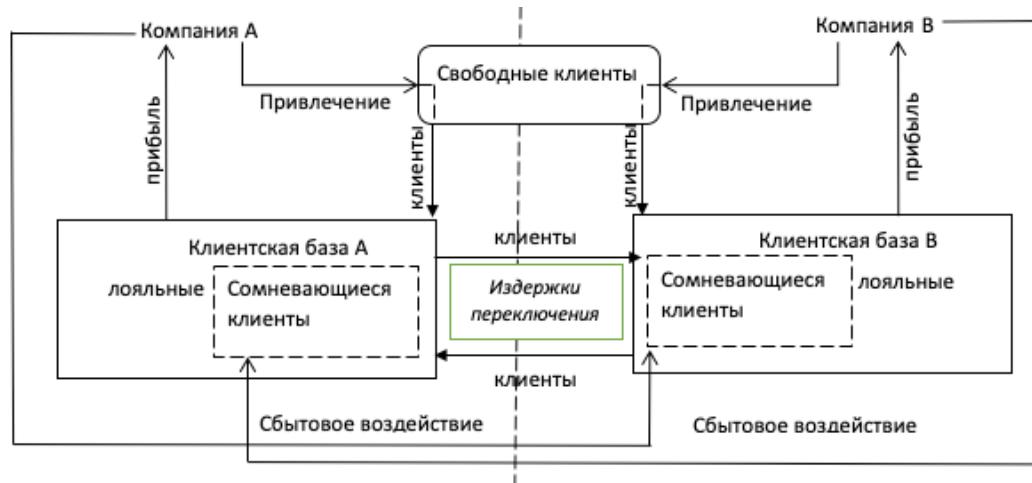


Рисунок 5 – Базовая схема работы с клиентами на дуополистическом рынке

Обе упомянутые стороны такого рыночного воздействия требуют учета действий конкурентов и имеют тем самым стратегический характер.

Таким образом, во-первых, разные задачи не дают возможность использования единой модели олигополистического взаимодействия. Во-вторых, важным аспектом моделирования является также учет асимметрии компаний – как в принципах принятия решений и дифференцированности предложения, так и в имеющемся различии по рыночным долям, вызывающим проявления сетевого эффекта и влияющим на издержки переключения клиентов между поставщиками.

**Научная новизна.** Отличие предложенной в диссертации постановки задач математического моделирования на насыщенном олигополистическом рынке от существующих работ заключается в том, что она строится на основе этапов бизнес-процесса взаимоотношений с клиентами, при этом разным этапам бизнес-процесса должны соответствовать разные модели конкуренции. Это ставит задачу создания комплекса моделей и отличает представленную работу от предшествующих. Для моделирования конкуренции на этапе привлечения клиентов с учетом задачи максимизации числа новых клиентов – с одной стороны, насыщенного («перегретого») и коммодитизированного характера рынка – с другой, предлагается использовать объем сбытовой активности как новую стратегическую переменную в модифицированной модели олигополистической объемной конкуренции Курно. В моделях управления клиентскими отношениями предлагается рассматривать формирование стратегии ценообразования с учетом сетевого эффекта и управления издержками переключения клиентов.

### **3. Модель конкурентного взаимодействия на насыщенных рынках для этапа привлечения новых клиентов с учетом объемов активного сбыта.**

Насыщенный характер рынка, однородные с позиций потребителя предложения и активные сбытовые действия действующих компаний приводят к необходимости введения новой (модифицированной) стратегической переменной для модели конкуренции Курно в виде объема сбытовой активности каждого из конкурентов.

При построении и анализе математической модели были учтены следующие факторы:

- 1) отсутствие свободного рынка и активные действия на «перегретом» рынке снижают эффективность всего бизнес-процесса;
- 2) данное снижение эффективности определяется суммарным воздействием компаний;
- 3) каждая из компаний имеет возможно различные как сами принципы реагирования на действия конкурента, так и время соответствующей реакции.

Каждая компания  $i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) выбирает  $q_i$  – объем сбытовой активности с расчетом на плановый прирост (в заданный период времени) своей клиентской базы в размере  $r_i$ . При этом общий объем сбытовой активности всех работающих на рынке компаний есть  $Q = \sum_{i=1}^n q_i$ , а затраты компании  $i$  равны  $\bar{C}_i = \bar{C}_i(q_i, Q)$ . Эффективность сбытовой технологии как конверсии  $q_i$  в  $r_i$  во многом определяется

степенью насыщенности рынка. Считая, что каждый приобретенный клиент приносит компании единичный доход, прибыль от  $r_i$  новых клиентов имеет вид:

$$\pi_i(q_1, q_2, \dots, q_n) = r_i(q_i) - \bar{C}_i(q_i, Q). \quad (1)$$

Дополнительное требование

$$\bar{C}_i(q_i, Q) = q_i C_i(Q), \quad (2)$$

где  $C_i(Q)$  возрастающие выпуклые функции, приводят к условию равновесия:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = r'_i(q_i) - C_i - q_i \frac{dC_i}{dQ} = 0.$$

Для случая дуополии формула (1) с учетом (2) приобретает вид:

$$\pi_i(q_1, q_2) = r_i(q_i) - C_i(q_1 + q_2)q_i, \quad (i = 1, 2). \quad (3)$$

Каждая компания выбирает объем  $q_i$ , считая объем конкурента  $q_j$  заданным. Таким образом, можно вычислить  $q_i = BR_i(q_j)$  – функцию реакции компании  $i$  на действия компании  $j$ . Так как

$$\pi_i'(q_1, q_2) = r'_i(q_i) - C'_i(q_1 + q_2)q_i - C_i(q_1 + q_2),$$

где  $r'_i(q_i) - C_i(q_1 + q_2)$  есть предельный финансовый доход за вычетом стоимости приобретения новых клиентов, то выражение  $C'_i(q_1 + q_2)q_i$  может быть интерпретировано как отрицательный внешний эффект. Компания, определяя свою сбытовую активность, принимает во внимание изменение эффективности приобретения новых клиентов с учетом активности своих конкурентов.

В допущении о снижении предельного дохода с ростом сбытовой активности конкурента, функции реакции  $BR_i(q_j)$  являются убывающими, а пересечение этих функций соответствует равновесию (в общем случае – не единственному). Уменьшение объемов воздействия на рынок со стороны одной из компаний фактически увеличивает остаточный «спрос на сбытовую активность» другой компании («расчищается сбытовое поле»).

Дополнительные допущения о линейности общих издержек и функции конверсии сбытовой активности в число новых клиентов ( $R_i$  – коэффициент результативности сбыта)

$$C_i(q_1 + q_2) = c_i * (q_1 + q_2)$$

$$r_i(q_i) = R_i q_i$$

приводят к следующим результатам оптимального объема активности:

$$q_i^* = \frac{2R_i}{3c_i} - \frac{R_j}{3c_j} \quad (i = 1, 2, i \neq j),$$

что свидетельствует о положительном влиянии собственных коэффициентов результативности сбыта на объем оптимальной сбытовой активности и отрицательном влиянии соответствующих показателей конкурента.

**Научная новизна.** Разработанная модель конкурентного взаимодействия на насыщенных рынках для этапа привлечения новых клиентов с учетом объемов активного сбыта учитывает «перегретость» рынка и снижение эффективности сбытовых мероприятий для всех его участников, что отличает ее от классических моделей олигополистической конкуренции. Показано, что каждая компания, определяя свою сбытовую активность, будет завышать ее уровень относительно оптимального с точки зрения отрасли. В отличие от рассматриваемых ранее

моделей, введен индекс «сбытового превосходства» (для случая  $C_i = q_i C(Q)$ , определенный как  $I_i = \frac{r'_i(q_i) - C(Q)}{C(Q)} = \varepsilon \alpha_i$ , где  $\varepsilon$  – есть эластичность затрат по объему сбытовой активности, а  $\alpha_i = \frac{q_i}{Q}$  – доля компании  $i$  в общем объеме сбытовой активности на рынке.

#### 4. Динамическая модель объемной конкуренции с учетом различных принципов реагирования компаний на действия других участников.

Расширение принципов принятия решений компаниями в модели конкуренции объемов сбытового воздействия, введением в нее разнесенный по времени выбор стратегий, делает ее динамической. Стратегиями компаний являются объемы сбытовой активности, связанные с плановым числом новых клиентов. Каждая компания может менять свои планы только через определенные моменты времени, циклически. Обозначим через  $T_i$  – временной интервал, в течение которого компания не может поменять ранее поставленные планы (т.е. при  $t \in [kT_i, (k+1)T_i]$  стратегия компании  $i$  является неизменной). Без ограничения общности, можно считать, что 2-ая компания может менять свои планы быстрее, чем 1-ая, т.е.  $T_1 > T_2$  (и эта информация известна самим компаниям). Для простоты будем предполагать, что  $c_1 = c_2 = c$ .

В п.2.4. Главы 2 диссертации были рассмотрены 2 различных подхода реагирования компаний на действия конкурентов. Первый подход заключается в том, что 2-ая компания мгновенно реагирует на изменение стратегии 1-ой и тратит на внедрение своей новой стратегии время  $T_2$ . 1-ая компания, обладая большим временем на изменение своей стратегии, имеет возможность максимизировать свою прибыль в диапазоне своей имеющейся стратегии, с учетом ответной реакции конкурента внутри этого диапазона (Рисунок 6).

Второй подход заключается в том, что при принятии решений каждая из компаний рассматривает свой будущий дисконтированный доход с учетом реакции на будущие действия своего конкурента, при этом между моментами принятия решений проходит определенное время. Данное время является временем реакции компании на изменение стратегии конкурента. Для сохранения единства также были использованы обозначения  $T_i$  (Рисунок 7).

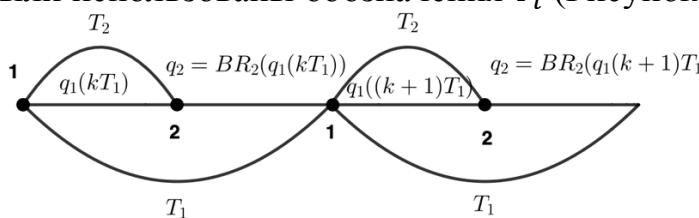


Рисунок 6 – Пошаговое принятие решений  
(первый подход)

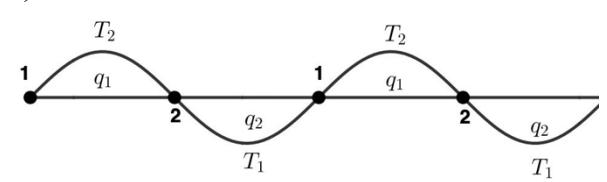


Рисунок 7 – Пошаговое принятие решений (второй подход)

Решение задачи максимизации прибыли 1-ой компанией в рамках первого подхода

$$\pi_1^{\Sigma}(q_1, q_2) = T_2 \pi_1(q_1, q_2) + (T_1 - T_2) \pi_1(q_1, BR_2(q_1)) \rightarrow \max$$

в предположениях о линейном характере функции затрат на приобретение каждого нового клиента и ее равенстве для обоих игроков, приводит к следующему выражению для  $q_1(q_2)$ :

$$q_1(q_2) = -\frac{T_2 q_2}{(T_1 + T_2)} + \frac{1}{2c} \equiv BR_1(q_2). \quad (4)$$

2-ая компания реагирует на действие 1-ой в соответствии со своей функцией наилучшего ответа  $BR_2(q_1)$  (по Курно). В диссертационной работе приведен вывод формулы для последовательности оптимальных стратегий вида:

$$q_1((k+1)T_1) = \frac{T_1}{c(2T_1 + T_2)} \left( 1 - \left( \frac{T_2}{2(T_1 + T_2)} \right)^k \right). \quad (5)$$

Устремляя в (5)  $k \rightarrow \infty$ , показано, что предельные объемы сбытовой активности дуополистов вычисляются по следующим правилам:

$$\begin{aligned} \bar{q}_1 &= \frac{T_1}{c(2T_1 + T_2)} \\ \bar{q}_2 &= BR_2(\bar{q}_1) = \frac{1}{2c} - \frac{1}{2} \bar{q}_1. \end{aligned} \quad (6)$$

Частные случаи.

1) Если обе компании могут изменять свои стратегии за одинаковое время, то фактически они выбирают их одновременно. При этом ни одна из компаний не должна иметь никакого преимущества в принятии решений, а оптимальные стратегии (согласно выводам классической модели Курно и рассматриваемой базовой модели) должны быть симметричными – что полностью согласуется с полученным предельным значением при  $T_1 \rightarrow T_2$ , равным  $q_1 = q_2 \rightarrow \frac{1}{3c}$ .

2) Если, наоборот, одна из компаний имеет существенно большее время для изменения своей стратегии, чем другая или, в терминах модели, если 2-ая компания реагирует на изменение стратегии 1-ой компании изменением своей стратегии практически мгновенно, то поведение 1-ой компании должно быть сходно с поведением лидера в модели Штакельберга, что подтверждается соответствующим предельным значением  $q_1 = \frac{1}{2c}$  при  $T_2 \rightarrow 0$ .

В рамках второго подхода к принятию решений каждая компания характеризуется определенным временем реакции на изменение объема конкурента. Для существования совершенного равновесия в марковских стратегиях необходимо и достаточно, чтобы существовали функции чистой приведенной стоимости будущей прибыли  $V_i(q_j)$  и  $W_i(q_i)$  каждой из компаний, удовлетворяющие следующим свойствам:

$$\begin{aligned} W_1(q_1) &= T_1 \pi_1(q_1, R_2(q_1)) + \delta_1 V_1(R_2(q_1)) \\ V_1(q_2) &= \max_q \{T_2 \pi_1(q, q_2) + \delta_2 W_1(q)\} \\ R_1(q_2) &\in \operatorname{Argmax}_q \{T_2 \pi_1(q, q_2) + \delta_2 W_1(q)\} \end{aligned} \quad (7)$$

$V_2(q_1), W_2(q_2), R_2(q_1)$  – определяются аналогично, а  $\delta_1$  и  $\delta_2$  есть соответствующие коэффициенты дисконтирования. Содержательное описание введенных обозначений приведено в тексте диссертационной работы.

На интервалах  $[t_1, t_1 + T_2]$  и  $[t_1 + T_2, t_1 + T_2 + T_1]$  прибыль может быть выписана в явном виде, на следующем интервале прибыль задается рекурсивно с коэффициентом дисконтирования, равным  $\delta_1\delta_2$ . Из необходимого условия максимизации прибыли 1-ой компании вида

$$T_2\pi_1^1(R_1(q_2), q_2) + \delta_2 \frac{dW_1}{dq}(R_1(q_2)) = 0 \quad (8)$$

и аналогичного условия для 2-ой компании получены выражения для  $\frac{dW_1}{dq}(q_1)$  и  $\frac{dW_1}{dq}(R_1(R_2(q_1)))$  ( $\pi_i^j$  есть частная производная функции  $\pi_i$  по переменной  $j$ ).

Откуда следует, что:

$$\begin{aligned} \frac{dR_2}{dq_1} &= \frac{-T_2\pi_1^1(q_1, R_1^{-1}(q_1)) - \delta_2 T_1\pi_1^1(q_1, R_2(q_1))}{\delta_2 T_1\pi_1^2(q_1, R_2(q_1)) + \delta_1\delta_2 T_2\pi_1^2(R_1(R_2(q_1)), R_2(q_1))} \\ \frac{dR_1}{dq_2} &= \frac{-T_1\pi_2^2(R_2^{-1}(q_2), q_2) - \delta_1 T_2\pi_2^2(R_1(q_2), q_2)}{\delta_1 T_2\pi_2^1(R_1(q_2), q_2) + \delta_1\delta_2 T_1\pi_2(R_1(q_2), R_2(R_1(q_2)))}. \end{aligned} \quad (9)$$

Допущение о поиске функций реакции в виде линейных функций  $R_1(q_2) = a_1 - b_1 q_2$ ;  $R_2(q_1) = a_2 - b_2 q_1$  позволяет свести (9) к системе уравнений для определения коэффициентов  $a_i$  и  $b_i$  (приведена в диссертационной работе), численное решение которой (для случая  $T_2 = 1$ ) отражено на Рисунке 8.

Из графиков (Рисунок 8) видно, что при фиксированных  $r$  (ставка дисконтирования) и  $T_2 = 1$  с увеличением  $T_1$  значение  $b_1$  приближается к нулю, при этом  $b_2$  стремится к  $\frac{1}{2}$ , что свидетельствует о том, что и в случае пошагового динамического принятия решений компания с большим времени подстройки под действия конкурента выступает лидером по Штакельбергу, а вторая компания – последователем.

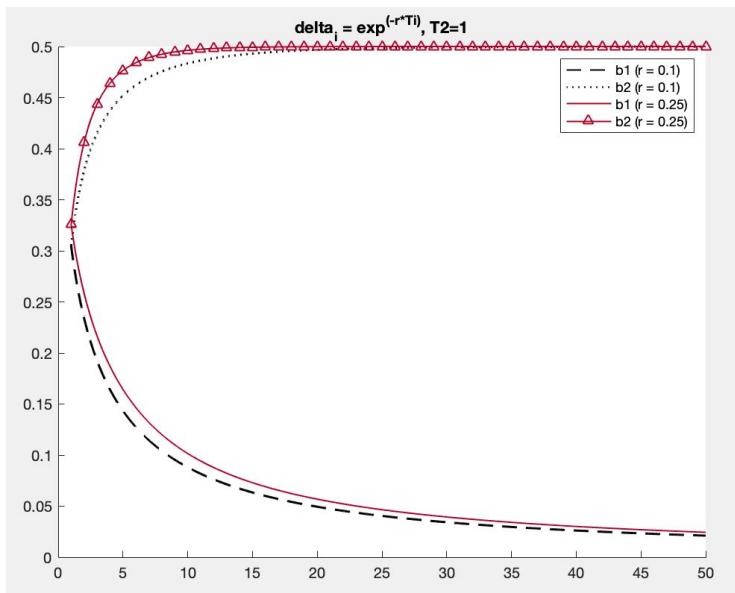


Рисунок 8 – Графики коэффициентов функций наилучшей реакции

**Научная новизна.** В отличие от исследованных ранее, разработанная в диссертации модель пошагового (динамического) определения оптимальных

объемов сбытовой активности на насыщенном коммодитизированном рынке позволяет обосновать предпочтительность позиции компании, которая имеет большее время реакции, при последовательном принятии решений с учетом различных принципов реагирования на действия конкурентов. Если конкурент вынужден реагировать по Курно, то большее время реакции дает возможность использовать преимущества позиции (лидера по Штакельбергу); в работе получены явные выражения коэффициентов функций реакции и показано, что при увеличении времени реакции одной из компаний относительно другой достигается равновесие по Штакельбергу. В силу того, что исследованная модель имеет структуру классической дуополии Курно, полученный результат может быть обобщен и на исследование иных моделей олигополистической конкуренции с подобным выбором переменных.

## **5. Модель формирования удерживающего ценового предложения с учетом издержек переключения клиентов и сетевого эффекта.**

Издержки переключения клиентов влияют на прибыльность компаний и на спрос со стороны клиентов, причем природа возникновения этих издержек может быть весьма различной. Заинтересованность компаний в повышении издержек переключения связана с «блокировкой» клиентов. Исследование дуополистической конкуренции с позиций пространственной экономики приводит к сегментации рынка с выделением 3 ключевых групп клиентов. 1-ую и 3-ю группу составляют «блокированные» клиенты каждой из компаний (соответствующие «ядра клиентских баз»). Однородность «ядра» означает, что переход таких клиентов к альтернативному поставщику осуществляется лишь при наличии соответствующего ценового предложения, покрывающего в том числе и издержки переключения. 2-ую группу составляют клиенты, на полезность которых влияют не только ценовые решения компаний  $A$  и  $B$ , но и их личные предпочтения. Таким образом, можно говорить о существовании конкуренции 2 типов – между «ядрами» клиентских баз (между 1-ой и 3-ей группами) и внутри 2-ой группы (на сегменте клиентов, склонных к смене поставщика) (Рисунок 9).

Переход клиента от одного поставщика к другому, например, от  $A$  к  $B$ , назван «переключением  $A - B$ », при этом данный переход сопровождается для совершившего его клиента издержками  $\tau_A$  ( $\tau_B$  определяется аналогично).

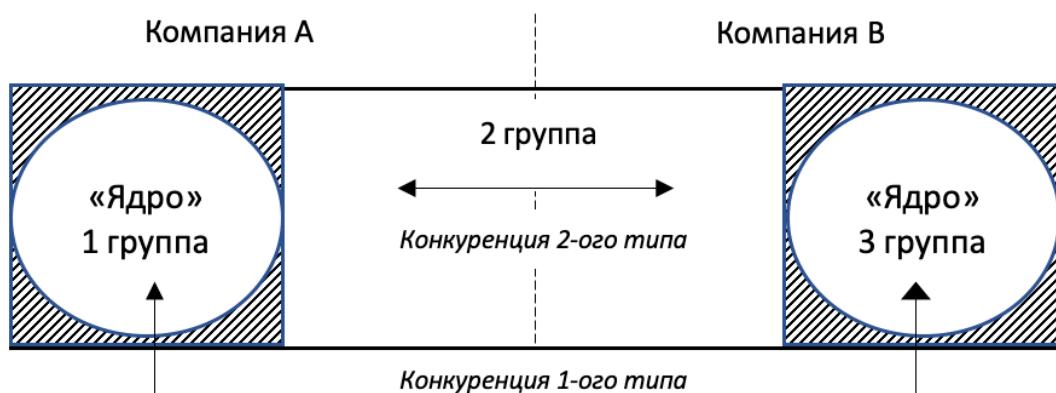


Рисунок 9 – Два типа конкуренции

Так как конкуренция 1-ого типа предполагает однородный характер предпочтений внутри каждой из рассматриваемых групп, то можно считать, что компании  $A$  и  $B$  и их клиенты ( $A$ - и  $B$ -клиенты), численностью  $N_A$  и  $N_B$ , расположены в крайних точках единичного линейного города Хотеллинга. При этом полезность каждого, к примеру,  $A$ -клиентов может быть записана как:

$$U_A = \begin{cases} s - p_A, & \text{если переключения не происходит} \\ s - p_B - \tau_A, & \text{если происходит } A - B \text{ переключение,} \end{cases}$$

где  $p_A, p_B$  – цены, назначаемые компаниями,  $s$  – резервная цена, достаточно высокая для того, чтобы все потребители осуществили покупки. Сравнивая полезности при установленных ценах компаний и издержках переключения, клиенты либо будет менять поставщика, либо оставаться у своего предшествующего. Таким образом,  $\bar{N}_A$  – новое число  $A$ -клиентов выражается как:

$$\bar{N}_A = \begin{cases} 0, & \text{если } p_A > p_B + \tau_A \\ N_A, & \text{если } p_B - \tau_B \leq p_A \leq p_B + \tau_A \\ N_A + N_B, & \text{если } p_A < p_B - \tau_B \end{cases}$$

$\bar{N}_B$  определяется полностью аналогично.

Скачкообразное изменение спроса приводит к несуществованию равновесия Нэша в данной модели (анализ приведен в п.2.5. Главы 2 диссертации). Для подобного рода взаимодействий была рассмотрена более слабая, чем равновесие Нэша, концепция равновесия, базирующаяся не на максимизации собственной прибыли при неотклонениях конкурента, а на том, чтобы выбирать максимальную цену, при условии, что конкуренту не будет выгодно устанавливать при этом более низкую цену (с учетом издержек переключения) – равновесие неподрезания цен ( $\bar{p}_A, \bar{p}_B$ ) (формальные определения приведены в работе) вида:

$$\begin{aligned} \bar{p}_A &= \frac{(N_A + N_B)(\tau_B N_B + \tau_A(N_A + N_B))}{N_A^2 + N_B^2 + N_A N_B}; \\ \bar{p}_B &= \frac{(N_A + N_B)(\tau_A N_A + \tau_B(N_A + N_B))}{N_A^2 + N_B^2 + N_A N_B}. \end{aligned} \tag{10}$$

В работе приведены расчеты отношения равновесных цен для различных случаев соотношения рыночных долей и издержек переключения. Так, в случае симметричных издержек переключения выполняется  $\frac{\bar{p}_A}{\bar{p}_B} = \frac{3}{\alpha_A + 1} - 1$  ( $\alpha_A$  – рыночная доля компании-лидера), что указывает не только на меньшую цену у компании-лидера, но и монотонное уменьшение отношения цен при росте ее рыночной доли.

В случае несимметричных издержек переключения  $\omega = \frac{\tau_A}{\tau_B} \neq 1$ , критерием того, что  $\pi_A \geq \pi_B$  является выполнение условия  $\frac{\alpha_A}{\alpha_B} \geq \sqrt{1/\omega}$ , а критерием  $\bar{p}_A \geq \bar{p}_B$  – условие  $\frac{\alpha_A}{\alpha_B} \leq \omega$ . Для большинства наблюдаемых в реальности ситуаций можно говорить о том, что большая рыночная доля влечет и большие издержки переключения, и условие на соотношение прибыли выполняется в данном случае всегда, при этом компания с большей рыночной долей может иметь и большую цену, если она создала существенно более высокие издержки переключения,

превышающие издержки переключения конкурента в соотношении большем, чем отношение рыночных долей.

В диссертационной работе исследован вопрос о стимулах компании  $B$  с меньшей рыночной долей на увеличение  $\tau_B$ . Наряду с прямым эффектом такого увеличения (связанного с ростом цены  $\bar{p}_B$ ), существует и стратегический эффект – стремление «сравняться» с лидером по получаемой прибыли (путем уменьшения  $\omega$ ; анализ влияния эффектов приведен в работе). Если повышение издержек переключения носит «универсальный» характер и сопряжено с существенными затратами, то компания-лидер может предоставить своему сопернику нести такие издержки самостоятельно и не предпринимать аналогичных инвестиций.

При анализе поведения клиентов 2-ой группы, уже не являющихся однородными в своих предпочтениях (2-ой тип конкуренции), издержки переключения имеет смысл рассматривать совместно с имеющимся сетевым эффектом (полезность потребителей от использования продукта компании положительно связана с размером ее клиентской базы). Согласно принятым подходам, было введено предположение о равномерном распределении потребителей на единичном отрезке, при этом индекс потребителя  $x \leq \alpha_A^0$  означает начальную принадлежность данного потребителя клиентской базе компании  $A$ , а  $x > \alpha_A^0$  – принадлежность клиентской базе компании  $B$  ( $\alpha_A^0$  – начальная рыночная доля компании  $A$  внутри рассматриваемой группы). После установления цен компаниями ( $p_A$  и  $p_B$ ) потребитель может совершить переход к конкуренту, если такой переход будет оправдан, исходя из его функции полезности. Было введено допущение о линейной зависимости издержек переключения на конкурирующий продукт (с коэффициентом  $\tau$ ), зависящих от 2 факторов:

- 1) степени близости индивидуальных предпочтений потребителя и местоположения поставщика;
- 2) степени выраженности эффекта обучения.

Полезность потребителя с индексом  $x$  от использования продукта компании  $A$  была определена как:

$$U_x^A = \begin{cases} s + v\alpha_A^0\alpha_A^1 - p_A, & \text{если } x \in \alpha_A^0 \\ s + v\alpha_A^0\alpha_A^1 - p_A - \tau(x - \alpha_A^0), & \text{если } x \in \alpha_B^0 \end{cases}$$

где  $p_A, p_B$  – цены, назначаемые компаниями,  $v\alpha_i^0$  – коэффициент сетевого эффекта,  $s$  – резервная цена. При этом, оценивая свою полезность от продукта компании, потребители учитывают изменившееся распределение рыночных долей ( $\alpha_A^1$ ). Аналогично определяется  $U_x^B$ , что позволяет выразить спрос и осуществить поиск равновесных значений в модели конкуренции по Берtrandу с исполняющимися ожиданиями потребителей относительно распределения рыночных долей (подробное исследование приведено в работе). Соответствующее равновесное значение рыночной доли компании  $A$  равно  $\alpha_A^1 = \frac{\alpha_A^0(v+\tau)+\tau-v}{3\tau-v}$ .

В зависимости от соотношения силы сетевого эффекта, величины издержек переключения и начального распределения рыночных долей возможны следующие ситуации: а) компании делят рынок (внутреннее равновесие) б) монопольное

положение одной из компаний (монопольное равновесие) в) сочетание внутреннего равновесия и 2 монопольных равновесий.

Если издержки переключения довольноны существенны и/или сетевой эффект выражен не очень сильно, изначальное рыночное лидерство одной из компаний сохраняется. Если же сетевой эффект довольно сильный ( $\nu > 3\tau$ ) и при этом  $\alpha_A^0 > \frac{\nu-\tau}{\nu+\tau}$ , то внутреннего равновесия уже не будет. Сетевой эффект приведет к монопольному положению компании-лидера.

Наряду с прямым эффектом увеличения издержек переключения (их влиянием на цену и, соответственно, на прибыль), существует и непрямой эффект, связанный с динамикой рыночных долей. Так как  $\frac{\partial \alpha_A^1}{\partial \tau} = -\frac{4\alpha_A^0 - 2}{(3\tau - \nu)^2}$ , то компании с меньшей рыночной долей рост издержек переключения однозначно выгоден.

В рамках адаптации разработанных моделей проведен анализ их практической применимости с учетом возможных ресурсных ограничений и асимметрии участников рынка. На дуополистическом рынке текущие позиции компаний не могут считаться априори равными. Понятия «лидер» как имеющая преимущества сторона в теоретико-игровых концепциях и «лидер» с позиции занимаемой рыночной доли не могут считаться априори эквивалентными. Однако, сетевой эффект, «запирание» потребителей и насыщенный характер самого рынка сближают эти понятия. Тем самым, актуальным является вопрос о возможностях и стимулах компаний для сохранения или изменения такого распределения ролей. В пп.3.1. и 3.2. Главы 3 было проведено исследование 2 аспектов: инвестиций в сбытовые мощности и дифференциации предложения. При недостаточно высоком коэффициенте эффективности инвестиций в сбытовые мощности стремление компании-последователя изменить рыночные роли может быть экономически нецелесообразным. Дифференциация вызывает разное отношение потребителей к сбытовым предложениям разных компаний. При сохранении ключевых допущений п.2.4. Главы 2 (разное время реакции на изменение стратегии конкурента) решение задачи

$$\pi_1^\Sigma = T_2 q_1 (\alpha - \beta q_1 - \gamma q_2) + (T_1 - T_2) q_1 \left( \alpha - \beta q_1 - \gamma \frac{\alpha - \gamma q_1}{2\beta} \right) \rightarrow \max$$

приводит к выражению предельных объемов сбытовой активности вида:

$$\bar{q}_1 = \frac{\alpha}{2\beta + \gamma - \frac{(T_1 - T_2)\gamma^2}{(2\beta - \gamma)T_1}}; \quad \bar{q}_2 = BR_2(\bar{q}_1). \quad (11)$$

При этом при уменьшении различий по времени реакции, т.е. при  $T_1 \rightarrow T_2$  полученные выражения стремятся к оптимальным решениям по Курно  $\bar{q}_1 = \frac{\alpha}{2\beta + \gamma}$ . Если же конкурент реагирует практически мгновенно, то оптимальное решение совпадает с решениями для лидера по Штакельбергу  $\bar{q}_1 = \frac{\alpha(2\beta - \gamma)}{4(\beta^2 - 2\gamma^2)}$ . При увеличении степени дифференциации, т.е. при  $\Delta = \frac{\gamma^2}{\beta^2} \rightarrow 0$ , различие времени реакции уже не влияет на предельные объемы оптимальной сбытовой активности – для обоих конкурентов они совпадают с оптимальными по Курно.

Даже если принципы реагирования останутся такими же, как в базовой модели п.2.4. Главы 2 компания может увеличить «результативный выход», вводя дифференциацию товарного предложения. При этом многие давно существующие рынки (особенно *b2b*) имеют серьезные ограничения в дифференциации путем развития технологической функциональности. Создание собственных цифровых экосистем позволяет по-новому взглянуть на проблему коммодитизации. Компания, которая первой создает экосистему с ценными для потребителя характеристиками, не только привлекает пользователей на новый рынок, но и способствует формированию своей «блокированной» клиентской базы.

Апробация выводов исследованных в диссертации моделей применительно к рынку ИПО проводилась с позиции формирования стратегии компании «Гарант» (второй по размеру рыночной доли на рассматриваемом рынке; на выборке клиентов компании, которые заключили договор в июле-сентябре 2016 г.). В пп.3.3. и 3.4. Главы 3 диссертации рассмотрена модель формирования дифференциированного предложения и его влияния на динамику показателя «срок жизни клиента». Было показано, что с ростом количества подключенных сервисов, входящих в перечень «ключевых» (методика формирования перечня приведена в диссертационной работе), происходит повышение среднего «срока жизни клиента» (Таблица 1) и соответствующего показателя дохода. При этом правовая система путем консолидации комплекса дополнительных сервисов становится «ядром» и «окном доступа» «правовой экосистемы».

Таблица 1 – Средний «срок жизни клиента» в зависимости от числа ключевых сервисов (номер группы – число сервисов)

Номер группы	Относительная численность группы	Средний «срок жизни клиента» (нормированный к 0 группе)
0 группа	0.40	1.00
1 группа	0.22	1.27
2 группа	0.29	1.36
3 группа	0.08	1.51
4 группа	0.01	1.65

**Научная новизна.** В силу разного поведения потребителей имеет смысл рассматривать модели ценовой конкуренции (с учетом издержек переключения) 2-х типов – между группами блокированных клиентов («ядрами» клиентских баз) и на сегменте потребителей, склонных к смене поставщика, исходя из имеющейся рыночной ситуации и индивидуальных предпочтений. Это отличает настоящую работу от рассмотренных ранее, где такое разграничение по типам не проводилось. Для конкуренции 1-ого типа на рынке дуополии с разными издержками переключения возможна равновесная ситуация, когда компания с большей клиентской базой поддерживает более низкие цены, но получает большую прибыль, чем ее конкурент. Для конкуренции 2-ого типа ценовая конкуренция приводит к 4 возможным сценариям распределения равновесных рыночных долей (внутренним и монопольным). При умеренном сетевом эффекте и существенных издержках переключения, изначальное имевшееся рыночное лидерство одной из

компаний сохраняется. Если же сетевой эффект является определяющим, то при превышении рыночной доли одной из компаний определенного порогового значения, сохраняется только монопольное равновесие.

В отличие от рассматриваемых в литературе общих выводов о природе издержек переключения потребителей, в работе сделан акцент на возможности компании с меньшей рыночной долей на управление такими издержками, что приводит к определению теоретической основы бизнес-стратегии и обосновывает приоритеты ее маркетинговой стратегии в условиях формирования внутренней экосистемы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате проведенного анализа было установлено, что российский информационный рынок остается очень перспективным в качестве объекта математического моделирования, при этом для зрелых олигополистических рынков особую важность приобретает вопрос о расширении отраслевых границ и возможностях использования платформенных решений как новой формы ведения бизнеса, а также задачи разработки бизнес-стратегии и обеспечения конкурентоспособности для каждой конкретной компании.

2. Проведенное исследование показало, что использование классических моделей олигополистической конкуренции в их базовом варианте наталкивается на противоречие как с существующими практиками формирования и поддержания клиентских баз как источника прибыли компаний, так и с особенностями и характерными чертами информационного рынка. Дополнительным усиливающим конкуренцию фактором является зрелость (насыщенность) рынка. В связи с этим предложена новая постановка задачи моделирования олигополистического поведения на абонентском информационном рынке с учетом разбиения на отдельные этапы взаимоотношений с клиентами и выделением 2 основных последовательных процессов – привлечения клиента и его обслуживания.

2. В рамках решения задачи о создании комплекса моделей, каждая из которых отвечает различным этапам взаимоотношений с клиентами, выявлена необходимость использования новых (отличных от классических) стратегических переменных при моделировании конкуренции. Так, насыщенный характер рынка, однородность по мнению потребителей предлагаемых продуктов и задача максимизации числа клиентов привели к выбору объема сбытовой активности как стратегической переменной в модифицированной модели олигополистической объемной конкуренции Курно; влияние сетевого эффекта и имеющихся у клиентов издержек переключения между поставщиками стали основой модели ценообразования с учетом формирования удерживающего ценового предложения.

3. В результате разработки и анализа модели конкурентного взаимодействия для этапа привлечения клиентов было показано, что каждая компания, определяя свою сбытовую активность, будет завышать ее уровень относительно оптимального с точки зрения отрасли, при этом «перегретость» рынка снижает эффективность сбытовых мероприятий для всех его участников.

4. В процессе анализа было выявлено, что различные принципы реагирования на действия конкурента и время соответствующей реакции определяют асимметрию в действиях компаний. Было показано, что при однородном характере предлагаемого товара компания, которая имеет большее время реакции, находится в более выигрышном положении при последовательном принятии решений вне зависимости от характера пошагового принятия решений (неравноправные или равноправные компании, но имеющие разное время реакции).

5. В результате исследования ценовой конкуренции была показана целесообразность разделения ее на 2 типа – между «ядрами» клиентских баз и внутри сегмента клиентов, склонных к смене поставщика. Благодаря разработанной модели формирования удерживающего ценового предложения с учетом издержек переключения и сетевого эффекта на дуополистическом рынке было выявлено различие стимулов к повышению издержек переключения у компаний, занимающих разные рыночные доли: компания с меньшей рыночной долей заинтересована в повышении издержек переключения в большей степени, чем компания-лидер.

6. В процессе адаптации разработанных моделей с учетом возможных ресурсных ограничений было показано, что асимметричность рыночных долей приводит к разной чувствительности компаний на изменение своих клиентских баз, являющихся основой текущей прибыльности их коммерческой деятельности.

7. Было показано, что становление цифровых сервисов и изменение пользовательского поведения неуклонно ведет к смене парадигмы развития информационных рынков в сторону цифровых платформ и экосистем. Платформы и связанные с ними экосистемы составляют не только новый класс бизнес-моделей, которые уменьшают транзакционные издержки между своими участниками, но и дают новые рычаги управления отношениями поставщиков с потребителями.

8. Результаты исследования применительно к рынку ИПО показывают, что ключевая роль, в частности, информационно-правовых систем, будет состоять не в предоставлении информации, а в предложении решения имеющейся у пользователя проблемы. При этом бесшовный характер внутреннего переключения между «ядром» и сервисами экосистемы позволит упрочить связи между клиентом и информационным продуктом. На зрелых олигополистических рынках подобная конфигурация платформы и создаваемой ею экосистемы может выступать не только эффективным средством формирования и поддержания конкурентоспособности, но и механизмом дифференциации. Конструирование внутренней экосистемы может быть осуществлено на основе основного информационного продукта в роли консолидирующего элемента («ядра»).

9. Разработанный и эмпирически подтвержденный подход влияния показателя внедрения различных по объему групп ключевых сервисов на повышение издержек переключения, и тем самым увеличение «срока жизни клиента», привел к выводу о необходимости формирования и внедрения комплекса таких сервисов на технологической основе в виде основного информационного продукта (внутренней цифровой экосистемы). Апробация предложенных результатов и подходов в деятельности компании «Гарант» показала на практике

положительные результаты, что дало руководству и менеджменту компании инструменты формирования и повышения эффективности своей продуктовой, сбытовой и маркетинговой стратегий.

Дальнейшие направления научных исследований по проблематике диссертации могут состоять в разработке методики оценки влияния пользовательского поведения внутри экосистем на формирование количественных показателей издержек переключения потребителей и ее программной реализации.

## **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Научные статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России**

1. Бром А.Е., Самойлова И.А. Цифровые платформы в современном мире – специфика и перспективы // Экономический анализ: теория и практика. 2021. Т. 20. Вып. 10. С. 1818-1832. (0,72 п.л. / 0,48 п.л.).

2. Бром А.Е., Самойлова И.А. Цифровая платформа и эволюция информационных продуктов // Глобальный научный потенциал. 2021. № 9. С. 163-170. (0,65 п.л. / 0,55 п.л.).

3. Бром А.Е., Самойлова И.А. Проблемы математического моделирования рынка информационно-правового обеспечения // Фундаментальные исследования. 2020. № 12. С. 22-26. (0,4 п.л. / 0,24 п.л.).

4. Самойлова И.А. Специфика рынка информационно-правового обеспечения как перспективного объекта математического моделирования // Проблемы экономики и юридической практики. 2020. Т. 16. № 6. С. 127-131. (0,6 п.л.).

5. Самойлова И.А. Математическая модель активного сбыта на конкурентном рынке абонентских услуг // Наука и бизнес: пути развития. 2019. № 12 (102). С. 307-312. (0,56 п.л.).

### **Тезисы докладов в сборниках трудов всероссийских научных конференций:**

6. Бром А.Е., Самойлова И.А. Моделирование эффектов переключения клиентов между поставщиками на рынке информационно-правового обеспечения // Глобализация экономики и российские производственные предприятия: Сб. материалов XIX Национальной науч.-практ. конференции. Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова, 2021. С. 24-31. (0,3 п.л./ 0,22 п.л.).

7. Самойлова И.А. Выбор стратегических переменных при моделировании конкуренции на олигополистическом рынке профессиональных услуг с абонентским обслуживанием // Микроэкономика и теория игр: Сб. материалов IV Российского экономического конгресса. М.: Новая экономическая ассоциация, 2020. Т. III. С. 55-58. (0,15 п.л.).

8. Самойлова И.А. Теоретико-игровой подход в управлении издержками переключения клиентов // Ломоносовские чтения: Сб. докладов всеросс. науч. конференции. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2021. С. 137-138. (0,1 п.л.).