

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи

Филькин Михаил Евгеньевич

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТНОСТИ РОЗНИЧНОГО РЫНКА НЕФТЕПРОДУКТОВ
В МЕГАПОЛИСЕ

08.00.05. Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация
и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность)

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Научный руководитель:

Доктор экономических наук, кандидат технических наук,

Чернавский С.Я.

Москва – 2019 год

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. СТРОЕНИЕ РЫНКОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ	23
1.1. Особенности рынка нефтепродуктов	23
1.2. История изучения типов строения рынков	34
1.3. Эмпирические исследования рыночной силы и моделей ценообразования на реальных рынках	53
ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИКО-ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНКУРЕНЦИИ НА РОЗНИЧНОМ РЫНКЕ БЕНЗИНА	63
2.2. Индекс Лернера для розничного рынка бензина в Санкт-Петербурге	72
2.3. Оценка предполагаемой вариации для трех моделей рынка	76
2.4. Итоги регрессионного анализа предполагаемых вариаций	89
ГЛАВА 3. АНАЛИЗ КОНКУРЕНТНОСТИ НА РОЗНИЧНОМ РЫНКЕ НА БАЗЕ СКРЫТЫХ МАРКОВСКИХ МОДЕЛЕЙ	93
3.1 Описание скрытой марковской модели для рынка нефтепродуктов.	97
3.2. Математический аппарат для расчета марковских моделей с непрерывными функциями скрытых состояний	101
3.3. Итоги анализа предполагаемых вариаций методом скрытых марковских моделей	113
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	118
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	122

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы.

В 1992-1993 годах была акционирована и частично приватизирована основная масса производственных предприятий топливно-энергетического комплекса России. Стремясь сохранить свой контроль над функционированием этой важнейшей части экономики страны, государство не только оставило в своих руках часть активов энергетики, но и в некоторых ее отраслях сохранило ценовое регулирование.

В электроэнергетической отрасли был создана компания федерального значения – РАО «ЕЭС России» (более 50% акций которой осталось в государственной собственности) и более 70 акционерных обществ в области энергетики в регионах, большинство которых вошло в качестве дочерних обществ в РАО «ЕЭС России» в процессе приватизации. В результате в электроэнергетической отрасли появился монополист, что свело на нет возможность конкуренции между электроэнергетическими предприятиями. Дополнительным инструментом ограничения конкуренции со стороны государства оставалась система государственного регулирования цен на электро- и тепловую энергию. Несмотря на раздел компании РАО «ЕЭС России», который произошел в 2008 году, государство закрепило за собой управление ценообразованием и услугами по передаче электроэнергии.

В газовой отрасли государственный концерн Газпром, в составе которого была основная масса российских газодобывающих компаний, а также газотранспортная система (включая подземные газохранилища), был преобразован в ОАО «Газпром». Эта компания стала единственным экспортером российского газа. Государство сохранило за собой контроль над деятельностью Газпрома.

Таким образом, и в электроэнергетике, и в газовой отрасли основная цель реформы российской экономики – трансформировать плановую государственную

модель организации бизнеса в модель конкурентного рынка – не была реализована.

Нефть задолго до распада СССР была одним из важнейших источников валюты для страны. Благодаря относительно небольшим транспортным издержкам при перевозке нефти в танкерах сформировался мировой рынок нефти, на котором с 1970-х годов доминировал международный картель ОПЕК, игравший основную роль при установлении мировых цен на нефть. Советскую нефть покупали в Европе, США и других странах, однако поставки СССР на мировой рынок нефти практически не сказывались на экспортных ценах нефти из СССР. Поэтому при разработке плана реформы российской нефтяной отрасли ее авторы исходили из того, что появление на мировом рынке нескольких российских нефтяных компаний не может уменьшить размер ренты российской нефти, извлекаемой на мировом рынке. Чтобы часть этой ренты государство могло извлекать на этапе ее транспортировки, а также, чтобы сохранить в своих руках рычаг воздействия на компании, экспортирующие российскую нефть, государство оставило в своих руках экономическую деятельность по транспортировке экспортных потоков нефти. В результате в нефтяной отрасли уже на первом этапе приватизации было создано 11 вертикально интегрированных нефтяных компаний (ВИНК), которые получили право экспортировать с помощью государственных транспортных компаний Транснефть и Транснефтепродукт нефть и нефтепродукты, а также продавать нефть и нефтепродукты российским потребителям. Ожидалось, что на внутрироссийском рынке созданные ВИНКи будут конкурировать между собой, благодаря чему внутрироссийские цены будут близки к конкурентным ценам.

Одной из важнейших задач было создание конкурентной среды на розничном рынке бензина и дизельного топлива (далее – нефтепродукты). В 1990-е годы благодаря либерализации внешнеэкономической деятельности стремительно начала расти автомобилизация страны. Сдерживающим фактором для нее мог стать рост цен на нефтепродукты. Созданные ВИНК стали основными

оптовыми производителями бензина и дизельного топлива в России. На внутреннем рынке нефтепродуктов, кроме ВИНК, стали действовать и другие поставщики, которые не занимались добычей или переработкой нефти. Они повысили уровень ожидания стабильности ценовой конъюнктуры розничного рынка.

Надежды не оправдались – тренд розничных цен на нефтепродукты на внутреннем рынке оказался положительным, и в обществе создавалось устойчивое впечатление о том, что их цены завышаются поставщиками, нанося покупателям значительный экономический ущерб. Подтверждением этому служит сложившаяся практика наложения штрафов на поставщиков нефтепродуктов со стороны ФАС. Так, «в 2008-2009 гг. выписано 26 млрд. руб. штрафов за завышение цен на нефтепродукты» [Малкова, Тутушкин, 2010].

Однако выяснить истинные причины роста розничных цен на нефтепродукты довольно трудно, особенно в условиях положительного тренда роста цен нефти на мировом рынке.

Действительно, ведь розничные цены могут расти из-за повышения цен фундаментальных рыночных факторов: роста цены на нефть на мировом рынке, повышения издержек добычи нефти при истощении разрабатываемых российских нефтяных месторождений и возникающей необходимости разрабатывать более дорогие месторождения. Могут увеличиваться издержки нефтепереработки, темпы инфляции в России, вводиться новые налоги на деятельность по добыче и переработке нефти, увеличиваться налоговые ставки, становиться более дорогими займы и кредиты.

Рост цен указанных фундаментальных рыночных факторов может довольно эффективно маскировать стремление поставщиков завышать цены в своих интересах. Если на розничном рынке действует легальный монопольный поставщик, то, хотя ему довольно легко представить дело так, что рост розничных цен обусловлен ростом цен фундаментальных рыночных факторов, государство может легко установить наличие на рынке монополизма и принять против него

меры. Когда на розничном рынке нет доминирующего поставщика, маскировка роста рыночной цен под предлогом роста цен фундаментальных рыночных факторов тоже возможна, если поставщики начинают координировать свои ценовые политики в интересах всех поставщиков. Такая координация, искажающая конкуренцию, является сговором между ними. Установить факт сговора довольно трудно.

Важным фактором, который создает возможность существования на розничном рынке нефтепродуктов скооперированного поведения, является территориальная локализация рынка. Этим внутренний рынок нефтепродуктов отличается, например, от рынка электроэнергии, где возможности территориальной локализации ограничены, поскольку все производители и потребители, расположенные на территории, обслуживаемой рынком электроэнергии, связаны друг с другом линиями электропередач (чтобы обеспечить однородность качества электроэнергии на территории обслуживания всей электроэнергетической системы).

Российский розничный рынок нефтепродуктов организован иначе – он состоит из множества локальных рыночных площадок, связанных между собой автомобильными дорогами. Далеко удаленные друг от друга рыночные площадки розничного рынка могут рассматриваться как изолированные, а весь розничный рынок является, поэтому, территориально разделенным (сегментированным).

Это создает объективную возможность деления розничного рынка (или его части) на сегменты, в каждом из которых не только может происходить ослабление конкуренции из-за индивидуального или коллективного доминирования поставщиков, но и степень этого ослабления может быть неоднородной по сегментам рынка.

Для обнаружения ослабления рыночной конкуренции необходима диагностика рынка. Казалось бы, эта проблема имеет простое решение. Выяснить наличие ослабления и оценить ее степень можно с помощью индекса (или

коэффициента) Лернера, который может характеризовать поведение отдельного поставщика, их совокупности в сегменте рынка или даже всего розничного рынка.

Как известно, индекс Лернера, L , рассчитывается по формуле:

$$L = \frac{P - MC}{P}. \quad (0.1)$$

где

P – рыночная цена нефтепродукта,

MC – предельные издержки поставщика.

На совершенном конкурентном рынке $L = 0$, а при ослаблении конкуренции $0 < L < 1$.

При всей своей теоретической простоте выражение (0.1) трудно применить для диагностики реального рынка. Поставщики нефтепродуктов, как правило, не дают в открытом доступе ни цену продажи P , ни, тем более, уровень своих предельных издержек, так как предоставление этой информации противоречит основной цели поставщика – максимизировать свою прибыль. В результате диагностика реальных рынков с помощью индекса Лернера используется в очень редких случаях. Так, в [Chernenko, 2013] с помощью индекса Лернера был исследован вопрос об уровне конкурентности оптового рынка электроэнергии в России. Автору не встретились работы, где бы этот индекс был использован для диагностики реальных розничных рынков нефтепродуктов.

Поэтому актуальна разработка других инструментов, которые нацелены на анализ конкурентности рынка.

Наибольшую вероятность ослабления рыночной конкуренции можно ожидать при наличии на рынке доминирующего поставщика. ФАС рассматривает поставщика как доминирующего, если его доля продаж в данном сегменте рынка равна или больше 35%. По данным, приведенным в [Малкова, Тутушкин 2010], «порогом в 35% в законе “О конкуренции” ФАС уже пользуется: в 2007 г., например, не разрешила “дочке” ЛУКОЙЛ приобрести 19 АЗС в Волгограде вдобавок к уже имевшейся 41; в 2009 году ФАС разрешила “Газпром нефти”

покупку 11 АЗС в Свердловской области при условии, что компания продаст часть заправок, если ее доля превысит 50%» [Малкова, Тутушкин 2010]. Как было показано в [Филькин, «Региональные розничные рынки...», 2017], к началу 2017 года в России было 9 регионов, имеющих в качестве доминирующего игрока с долей более 35% рынка одну из крупнейших ВИНК. Для выявления риска ослабления конкуренции из-за доминирования поставщика достаточно провести в данном сегменте розничного рынка анализ степени аффилированности его участников.

Для идентификации сегментов рынка, где возможно ослабление конкуренции из-за повышенной рыночной концентрации обычно используются индексы Херфиндаля-Хиршмана (*HHI*). Принято считать, если $HHI > 1500$, то вероятность ослабления конкуренции весьма велика, а при $HHI > 2500$ рынок признается высоко концентрированным (такие оценки используются, в частности, Министерством юстиции США). Экономический механизм, формирующий завышение рыночных цен в том случае, когда на рынке действует несколько (в том числе и много) поставщиков, – это скооперированное ценообразование между участниками рынка. Следует, однако, иметь в виду, что возможность согласования цен еще не означает того, что оно действительно имеет место. Это обстоятельство существенно затрудняет диагностику рынка.

Таким образом, диагностика наличия или отсутствия неконкурентного ценообразования в тех сегментах розничного рынка, где нет признаков доминирования и где такие инструменты, как индексы Херфиндаля-Хиршмана, не показывают наличие рыночной власти, а также там, где такая возможность реально существует из-за высокой концентрации рынка, является актуальной проблемой.

Степень разработанности проблемы.

Поиски ответа на этот вопрос: существует ли розничном рынке нефтепродуктов координация экономического поведения между их поставщиками

– предмет многочисленных исследований. Подавляющая часть этих исследований посвящена анализу экономического поведения поставщиков на зарубежных розничных рынках. При этом используются два подхода, принципиально различающихся и методически, и инструментально.

В первом из них для выявления координации ценовых политик участников рынка производится расследование их взаимодействия путем анализа телефонных переговоров, анализа бухгалтерской документации, изучения договорных отношений и т.д. Большое количество примеров эффективного расследования наличия или отсутствия сговора описано в [Бердж, 1947]. Они показывают, что при использовании расследований для получения надежных результатов необходимы большие финансовые и трудовые ресурсы, на их проведение необходимо много времени. Независимые аналитики, как правило, не могут воспользоваться этим методологическим подходом, так как для проведения расследований необходимы специальные полномочия и большие дополнительные ресурсы, которые общество, как правило, не выделяет антимонопольным государственным органам.

Второй методологический подход основан на анализе информации о ценах и объемах реализации на розничном рынке с помощью современной экономической теории и математических моделей, которые отражают и экономическое поведение участников рынка, и возможные процессы координации своей ценовой политики между ними. Математические модели при этом содержат идентификационные показатели, которые являются признаками наличия или ослабления конкуренции между поставщиками нефтепродуктов на розничный рынок.

В данной работе исследуется один из крупнейших в России розничных рынков нефтепродуктов, на котором традиционные применяемые инструменты диагностирования рыночной власти поставщиков не выявляют наличие рыночной власти. Для получения ответа на вопрос, нет ли на этом рынке скооперированного

ценообразования между поставщиками, используется второй из указанных выше подходов.

В опубликованных работах по данной теме предполагается, что цель каждого продавца, действующего на рынке – это максимизация прибыли, что достигается с помощью повышения цены продавца, учитывая при этом спрос на данный товар, предположительно оценивая реакцию своих соперников на рынке на свою ценовую политику. Концепция предполагаемых вариаций этой реакции была разработана в [Bowley, 1924; Frish, 1951]. Во множестве последующих работ и эмпирических исследованиях, таких как [Iwata, 1974; Gollop and Roberts, 1979; Bresnahan, 1981; Spiller, Geroski, 1982; Favaro, 1984; Roberts, 1984], было показано, что предполагаемые вариации дают возможность говорить о моделях ценообразования на олигопольных рынках, рыночной власти и уровне конкурентности в отрасли. В Главе 1 будет приведено подробное вычисление непосредственно предположительной переменной и интерпретация ее эмпирических значений. Базовой работой для нашего исследования является статья [Slade, 1986], где автор изучает розничный рынок нефтепродуктов Ванкувера, Канада на основании анализа кривых эластичности и предполагаемых вариаций. В этом исследовании впервые были получены оценки степени конкурентности для рынка нефтепродуктов на уровне отдельных автозаправочных станций. Результатом исследования Slade явилось отклонения гипотезы о наличии одного из «чистых» состояний рынка: ценополучателей (price-taking model) и скооперированной олигополии (price-matching model). Наше исследование, базирующееся на модели Slade, однако имеет следующие отличия. Во-первых, наличие соответствующих данных дало нам возможность оценить степень конкурентности политики ценообразования для различных видов топлива, представленных на АЗС. Во-вторых, в нашей работе были учтены дополнительные сервисы, предоставляемые АЗС, такие как кафе, мойка, туалет и магазин, влияющие на выбор потребителя помимо непосредственно цен бензина на данной АЗС. В-третьих, в нашей работе исследуется не только интегральный

характер отношений между поставщиками нефтепродуктов на розничный рынок, но и динамика этих отношений, которая, как показано в нашей работе, позволяет выявить изменение характера этих отношений под влиянием изменений во времени спроса на нефтепродукты.

В России исследования, связанные с топливной промышленностью и оценкой конкуренции, можно найти в [Брагинский, Лактионов, 2008; Краснова, 2012; Рыжков, 2012]. В [Брагинский, Куницына, Лактионов, 2011] проанализировано развитие нефтепереработки в России и рынка автомобильных топлив в 2000-2010 гг., рассчитаны коэффициенты Херфиндаля-Хиршмана, Лернера, Джини, с помощью которых изучена структура российского рынка автомобильных топлив. При помощи компьютерных расчетов был разработан прогноз и намечен ряд сценариев развития данного рынка на перспективу до 2020 г. Однако рассмотрение странового розничного рынка может маскировать наличие координации между участниками локальных и региональных розничных рынков, которые в указанном исследовании не анализируются

Такой сегмент розничного рынка, как рынок Санкт-Петербурга, ранее не исследовался.

Целью исследования является выявление наличия или отсутствия признаков неконкурентного поведения и его оценка между агентами розничного рынка бензина российского мегаполиса в тех сегментах рынка, где традиционно применяемые диагностические инструменты (доминирование одного из поставщиков, индексы Херфиндаля-Хиршмана) не позволяют ответить на вопрос, есть скооперированное ценообразование на рынке или оно отсутствует.

Для достижения поставленной цели в диссертации поставлены следующие задачи.

Задачи исследования.

В теоретико-эмпирических исследованиях реальных объектов так называемые «исходные данные», необходимые для моделирования и расчетов,

как правило, отсутствуют. Поэтому формирование и выделение из имеющихся статистических данных требуемого для моделирования пакета показателей, является одной из задач исследования, только после решения которой возможен переход к математическому моделированию.

1) В качестве первой задачи необходимо определить состав необходимых для исследования эмпирических показателей. Найти, собрать и обработать эмпирические данные, относящиеся к данным факторам, а именно исторические розничные цены бензина, объемы продаж на отдельных автозаправочных станциях, оптовые цены на нефтепродукты в регионе, данные о дополнительных сервисах, предоставляемых на каждой станции, а также координаты пространственного размещения АЗС.

2) Провести анализ отечественного и зарубежного опыта по теме диссертации с целью определения наиболее близкого к данной теме методического инструментария для достижения цели исследования.

3) Адаптировать к российским условиям выбранный базовый методический инструментарий, позволяющий обнаружить в реальном ценообразовании розничного рынка признаки и интегральную степень согласованности между участниками рынка.

4) Сформулировать экономическую задачу и разработать математическую модель, с помощью которой можно выявить степень согласованности ценовой политики участников розничного рынка в динамике этих отношений.

5) Оценить степень конкурентности розничного рынка нефтепродуктов в выбранном сегменте розничного рынка в статическом и динамическом вариантах с учетом его неоднородностей.

Объект исследования:

Объектом исследования является розничный рынок нефтепродуктов города Санкт-Петербург в 1999-2006 годах. Выбор объекта исследования обусловлен рядом социально-экономических причин. Во-первых, розничный рынок нефтепродуктов вообще имеет статус повышенной социальной значимости. С

середины 1990-х годов и по сей день в России продолжается интенсивная автомобилизация домашних хозяйств, для которой цена бензина и дизельного топлива имеет критическое значение. Наличие или отсутствие согласованности действий ВИНК в ценообразовании непосредственно влияет на благосостояние российских домохозяйств, а также других (промышленных, коммерческих, сельскохозяйственных) потребителей нефтепродуктов. Во-вторых, исторически первыми флагманами автомобилизации явились именно крупные города, такие как Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск и другие. Их розничные рынки представляют интерес для всех российских ВИНК, а также других компаний, которые не занимаются добычей и переработкой нефти. Масштаб розничного рынка в этих городах весьма велик, поэтому доминирование на этих рынках какой-то одной нефтяной компании маловероятно. Но согласования цен, однако, исключить нельзя, так как ценовая координация поставщиков может быть выгодной для всех поставщиков нефтепродуктов на рынок.

В 1999-2006 годах в крупных российских городах росла бизнес-активность, увеличивалось количество частных бизнесов, активизировался процесс автомобилизации населения. Соответственно вырос спрос на автомобильное топливо, и прежде всего на бензин, что нашло отражение в увеличении в городе количества автозаправочных станций (АЗС).

У потребителей бензина появилось множество возможностей для выбора АЗС для заправки своих автомобилей. Таким образом, появились и условия для конкуренции между поставщиками. Основной услугой, которая предоставляется покупателям бензина, является продажа бензина. Однако по мере обострения конкуренции владельцы АЗС стали предоставлять покупателям бензина и другие услуги, для чего на площадках АЗС стали сооружать небольшие магазины. Ценовая конкуренция бензин, реализуемый через АЗС, стала дополняться конкуренцией на рынке разнообразных услуг покупателям бензина и других нефтепродуктов, в частности, дизельного топлива. Таким образом, произошло существенное усложнение розничного рынка нефтепродуктов и для решения

вопроса о том, есть ли, например, скооперированное поведение на рынке нефтепродуктов, необходимо исследовать ценообразование на розничном рынке совместно с рынком прочих услуг, которые оказываются со стороны АЗС покупателям.

Так как покупатели на розничном рынке бензина стали выбирать АЗС для заправки автомобилей, ориентируясь, не только на цену бензина, но и на объем и качество прочих сервисов на АЗС, возросла роль размещения данной АЗС на территории города. Поэтому описание каждой локальной площадки розничного рынка (АЗС) должно содержать не только цену нефтепродуктов и описание всего спектра предоставляемых на данной АЗС прочих услуг (сервисов), но и характеристики размещения данной АЗС. Также фактором, обуславливающим выбор автомобилиста в пользу покупки бензина на той или иной АЗС, в частности, может являться близость к центру города, основным шоссе́йным дорогам, крупным промышленным объектам или жилым кварталам.

В работе были исследованы продажи различными поставщиками нефтепродуктов на 214 АЗС Санкт-Петербурга в 1999-2006 годах. Как будет показано в дальнейшем, в Санкт-Петербурге нет явных признаков сегментации рынка и доминирования одной компании, которые обнаруживаются с помощью методики ФАС. Отсутствие таких признаков не означает, что общество должно оставаться простым наблюдателем, смирившись с тем, что традиционные научные методы не дают оснований для диагностики появления рыночной власти поставщиков нефтепродуктов на рынок. Напротив, особую важность приобрела задача – на основе анализа динамики цен на нефтепродукты на данном рынке с помощью экономической теории и моделирования, то есть с помощью научного инструментария, выявить характер экономического поведения участников рынка и развитие конкурентной среды, а также предложить меры, направленные на поддержание конкурентных отношений.

Предмет исследования: диагностика координации экономического поведения на каждой из рассмотренных АЗС, оценка степени согласованности политики ценообразования управляющими АЗС.

Теоретическая и методологическая основа – теория поведения экономических агентов, теория рыночного равновесия, теория работы рынков при наличии рыночной власти на рынке, эконометрика, регрессионный анализ, теория вероятностей, теория марковских случайных процессов.

Область исследования соответствует требованиям пунктов 1.1.9 и 11.6 паспорта специальности ВАК 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность)»:

Промышленность. Объект исследования: национальные, отраслевые, региональные и отдельные экономические системы, сложившиеся и формирующиеся в результате институциональных преобразований в первичных и агрегированных звеньях промышленности (предприятия, хозяйственные ассоциации, финансово-промышленные объединения топливно-энергетического, машиностроительного, металлургического и др. комплексов народного хозяйства).

1.1.9. Инструменты функционирования товарных рынков с ограниченной и развитой конкуренцией в условиях глобализации мировой экономики и свободной торговли.

11.16. Монопольное, олигопольное и конкурентное ценообразование.

Методы исследования:

В диссертационном исследовании используются методология математического моделирования энергетических систем и технологий, методы эконометрического оценивания параметров поведения экономических агентов, методы определения рыночных равновесий, в том числе, при появлении на рынке

рыночной власти, методы оптимизации поведения экономических систем. Теоретический анализ сочетается с проведением эмпирической оценки реальной экономической деятельности.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в разработке методики многоуровневого изучения конкурентной среды розничного рынка нефтепродуктов, в формулировании критериев и гипотез для оценивания степени конкурентности этого рынка на основе эконометрических методов анализа эмпирических данных, а также в разработке технологии применения данной методики для диагностики координированности экономического поведения продавцов розничного рынка.

К числу наиболее значимых результатов исследования, составляющих элементы его научной новизны, можно отнести:

1. Разработана ранее неизвестная многоуровневая процедура выявления признаков неконкурентного поведения продавцов на розничном рынке, включающая этапы вычисления индексов концентрации и монополизации рынка, объемов рыночной доли каждого участника, а также оценку степени предполагаемой ценовой вариации (в том числе и сезонной). Это позволяет, с одной стороны, обратить внимание регулирующих органов на признаки наличия согласованного поведения на рынке бензина, а с другой, позволяет компаниям-продавцам отстаивать добросовестную репутацию в том случае, если рост цен обусловлен введением дополнительных сервисов и не связан с неконкурентным ценообразованием.
2. Разработан модифицированный метод эконометрического анализа, заключающийся в комбинации регрессионного статического и марковского динамического подходов, который – в отличие от известных – позволяет определить, является ли согласованное поведение продавцов розничного рынка постоянным, сезонным или эпизодическим.

3. Обоснована целесообразность применения для эконометрического анализа розничного рынка нефтепродуктов инструментария расчетов величины предполагаемой ценовой вариации, который – в отличие теоретико-игровых моделей – основывается только на предположениях рациональности и не использует неправомерные и априорно синтетические суждения.
4. Разработана математическая модель выявления признаков неконкурентной кооперации поведения продавцов розничных рынков, которая, в отличие от известных, базируется на скрытых марковских цепях, что позволило обнаружить сезонность появления признаков согласованности в поведении продавцов-участников розничного рынка нефтепродуктов.

Теоретическая и практическая значимость исследования.

Результаты, полученные в настоящей работе, могут быть применимы в области антимонопольного законодательства, а также для теоретических разработок в данной сфере. Разработанные методы исследования принципиально применимы для оценки степени конкурентности любого розничного рынка, где удастся собрать необходимый набор эмпирических данных. Метод оценки предположительной переменной на основе скрытых марковских моделей дает возможность следить за динамикой переменной во времени, а также строить вероятностное распределение будущих состояний степени конкурентности рынка. Несмотря на то, что формально отклонение от конкурентного поведения, обнаруженное с помощью моделирования, не является юридическим доказательством недобросовестного ценообразования на рынке, тем не менее, оно может сигнализировать о потенциальной опасности такого положения дел и давать антимонопольным органам информацию для дальнейшего изучения ситуации. Обнаруженное отклонение от конкурентного поведения может свидетельствовать о том, что покупатели бензина и дизельного топлива переплачивают при их покупке по сравнению с конкурентным рынком. Кроме того, практическая значимость исследования заключается в установлении того

факта, что диагностику рыночной власти на розничном рынке бензина и дизельного топлива можно проводить с помощью научного подхода без использования трудоемких, дорогостоящих и требующих специальных полномочий процедур, использующих подслушивание, выемку документов и других подобных методов, к которым приходится прибегать государству при отсутствии научно обоснованных инструментов. Внедрение результатов, полученных в диссертации, позволит сэкономить большие финансовые ресурсы и добиться большей обоснованности и эффективности усилий государства по совершенствованию розничных рынков, в том числе, бензина и дизельного топлива. Полученные результаты делают актуальным осуществлять мониторинг продаж на всех АЗС в летний период года с целью обнаружения признаков скоординированного поведения продавцов, используя разработанную в диссертации математическую модель.

Достоверность научных положений и апробация результатов.

Достоверность научных положений, а также выводов и результатов исследования базируется на применении в качестве теоретических и методологических оснований фундаментальных научных работ российских и зарубежных ученых, статей из периодических изданий и средств массовой информации, посвященных данной проблематике. Математические методы, используемые в моделировании строения рынков, применяются для широкого круга исследовательских задач экономики. Обоснованность и границы применимости математического аппарата определены классическими теоремами и фундаментальными работами в эконометрике и теории вероятностей. Эмпирический характер работы, в свою очередь, определяет верифицируемость всех полученных выводов и результатов. Основные положения диссертационной работы прошли научную апробацию на международных и российских конференциях и конференциях и школах-семинарах. В частности, по теме диссертации были сделаны доклады на международной научной школе-семинаре

«Системное моделирование социально-экономических процессов» (г. Нижний Новгород, 2018), на конференции Отделения № 5 ЦЭМИ РАН (г. Москва, 2018), 1-ой научно-образовательной конференции ОЭПЭЭ/АЕЕ «Экономика энергетики как направление исследований: передовые рубежи и повседневная реальность», (г. Москва, 2012).

Научные положения, выносимые на защиту.

На защиту выносятся следующие положения и результаты:

- подтверждена гипотеза о высоком уровне конкурентности розничного рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга в период 1999-2006 годов;
- конкурентность исследованного розничного рынка нефтепродуктов имеет сезонный характер;
- разработана процедура, сформулированы критерии и гипотезы для проведения анализа розничного рынка на различных уровнях масштабирования: взаимодействие между отдельными автозаправочными станциями, группами АЗС, объединенными объемами прокачки, взаимодействие между брендами;
- разработанный новый методический подход к исследованию уровня конкурентности на розничном рынке нефтепродуктов может быть использован для анализа розничных рынков других продуктов.

Список публикаций.

Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК

Филькин М. Е. Российские региональные рынки бензина: влияние концентрации рынков на розничные цены [Электронный ресурс] // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645. — №1 (57). Номер статьи: 5705. Дата публикации: 2019-02-16. URL: <https://eee-region.ru/article/5705/>

Филькин М.Е. Региональные розничные рынки нефтепродуктов в России: предпосылки и особенности формирования [Электронный ресурс] // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645. — №2

(50). Номер статьи: 5006. Дата публикации: 2017-04-12. URL: <https://eee-region.ru/article/5006/>

Филькин М.Е. Эмпирический анализ конкуренции на розничном рынке бензина // Экономическая наука современной России. 2010. №3 (50) С.78-92

Статьи в других изданиях

Филькин М. Е. Анализ концентрации рыночной власти на российских региональных розничных рынках бензина // Вестник ЦЭМИ РАН. 2019. Выпуск 4 [Электронный ресурс]. URL: <http://cemi.jes.su/s265838870000183-4-1> (дата обращения: 06.02.2019). DOI: 10.33276/S0000183-4-1

Филькин М. Е. Оценка неизмеримых экономических параметров скрытыми марковскими моделями // Вестник ЦЭМИ РАН. 2018. Выпуск 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://cemi.jes.su/s265838870000180-1-1> (дата обращения: 06.02.2019). DOI: 10.33276/S0000180-1-1

Филькин М.Е. Метод скрытых марковских цепей для оценки уровня конкурентности. // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. №8 (ч. 4), стр. 127-132. 2017 г.

Макаров В.Л., Филькин М.Е., Цветаева З.Н., Чернавский С.Я. Проектирование и анализ реформ российской энергетики / В кн.: Модернизация и экономическая безопасность России. Т.6 / Под ред. В.А. Цветкова. М.-СПб: Нестор-История. 2016.

Макаров В.Л., Панфилов М.В., Филькин М.Е., Цветаева З.Н., Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А. Монополизация энергетических рынков и экономическая безопасность России / В кн.: Модернизация и экономическая безопасность России: Т.2 / Под ред. Н.Я. Петракова. М.-СПб.: Нестор-История. 2011. 14-52.

Публикации тезисов докладов научных конференций

Филькин М.Е. Математические методы исследования уровня конкурентности и строения розничных рынков // Системное моделирование социально-экономических процессов: аннотации к докладам 41-ой

Международной научной школы-семинара имени академика С.С. Шаталина. Под редакцией В.Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной. 2018.

Филькин М.Е. Метод скрытых марковских моделей для анализа экономических объектов и систем // Доклад на Конференции Отделения № 5 ЦЭМИ РАН. 12 января 2018.

Филькин М.Е. Метод скрытых марковских цепей для измерения уровня конкурентоспособности // Системное моделирование социально-экономических процессов: аннотации к докладам 40-ой Юбилейной международной научной школы-семинара, г. Воронеж, 1-7 октября 2017 г. / под ред. д-ра экон. наук В.Г. Гребенникова, д-ра экон. наук И.Н. Щепиной. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2017.– с. 153

Филькин М.Е. Конкуренция и сговор на розничном рынке нефтепродуктов // Сборник по итогам 1-ой научно-образовательной конференции ОЭПЭЭ/АЕЕ «Экономика энергетики как направление исследований: передовые рубежи и повседневная реальность», 2012.

Структура и объем диссертации:

Помимо Введения и Заключения диссертация состоит из трех глав. В первой главе дается описание рынков нефти и нефтепродуктов. Здесь же приводятся основные выводы и результаты из фундаментальных научных исследований российских и зарубежных авторов, связанных с диагностикой ценообразования на рынке. Вторая глава посвящена изучению розничного рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга в нескольких аспектах, а именно: исследование концентрации рынка с помощью индексов Лернера и Херфиндаля-Хиршмана, а также оценке уровня конкурентности методом регрессионного анализа. Приводятся описание и основные уравнения модели, результаты расчетов и основные выводы. В третьей главе приведено описание нового разработанного метода исследования динамического аспекта и сезонности уровня конкурентности розничных рынков на базе скрытых марковских моделей. Описан

подробный алгоритм оценки скрытых состояний, характеризующих уровень конкурентности ценообразования, и выписаны все необходимые уравнения модели. Результатом работы программы, построенной на основе заданного алгоритма, является динамическая оценка предполагаемой вариации, характеризующей изменение степени конкурентности на рынке нефтепродуктов. Даются выводы, результаты и описываются возможные перспективы дальнейшего исследования розничных рынков. Список источников и использованной литературы приведен в заключительной части диссертации.

ГЛАВА 1. СТРОЕНИЕ РЫНКОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

1.1. Особенности рынка нефтепродуктов

Нефть – это смесь примерно 1000 органических и неорганических веществ с различными физико-химическими свойствами. Основным химическим элементом, входящим в состав этих веществ – углерод (около 85%). В современном мире, по всей вероятности, не существует экономических субъектов, так или иначе не связанных с нефтью или нефтепродуктами, что позволило отнести нефть и моторные топлива, производимые из нефти, к энергетическим ресурсам широкого применения [Чернавский, 2010, с.364].

Нефть и нефтесодержащие материалы использовались в хозяйственных, медицинских и военных целях уже несколько тысячелетий. Существуют исторические документы, содержащие упоминание о нефти и на территории современной России, к примеру, в Двинской летописи XV века описывается «горюча вода густа» в реке Ухте. Между тем, широкомасштабная добыча нефти в мире началась относительно недавно. Принято считать, что первая нефтяная скважина была пробурена Эдвином Лорентайн Дрейком в 1858 г. К 1920-м годам нефтяные месторождения были обнаружены и начали осваиваться в Канаде, Польше, Швеции, США, Перу и Венесуэле. На первенство в создании полноценного нефтеперерабатывающего производства может претендовать Российская Империя. Основы промышленной переработки нефти были заложены Джавадом Меликовым в 1863 г. в результате строительства в Баку керосинового завода, где впервые были применены охлаждающие системы в процессе перегонки. В середине XIX века Баку стал крупнейшим нефтяным районом России. Помимо этого, будучи инженером и изобретателем, Меликов предсказал колоссальные доходы и значимость нефтяной отрасли для будущих поколений. Сам, однако, никаких доходов от своих изобретений не получил.

Уже в те годы особенности организации рынка нефти и нефтепродуктов определили низкую эффективность отрасли и последующие ее проблемы, отразившиеся на состоянии экономики всей империи. «Россия (с ее холодными зимами) была страной хронического топливного дефицита, порожденного засильем монополий, неразвитостью и упадком производства местных видов топлива, недостаточностью транспорта и единственной в своем роде «пространственной централизацией топливодобычи»: Донбасс и Баку находились на расстоянии тысяч верст от районов потребления. В обычное время минерального топлива хватало (и то не полностью) для промышленно-технических нужд; в целом же топливный баланс России оставался дровяным. Неудивительно, что каждый период повышенного расхода топлива приводил к настоящему топливному голоду» [Шепелёв, 2009]. В условиях быстро растущей добычи нефти рыночная власть монополий приводила к неконтролируемому росту цен нефти и керосина. В той же работе Л. Е. Шепелёв рассказывает о ситуации, которая сложилась в отрасли к началу XX века. «К 1901 г., когда нефтяная промышленность России достигла кульминационной точки своего развития, в руках Нобеля, Ротшильда и Манташева сосредоточилось более четверти всей добычи Бакинского района и около 40% производимого здесь керосина. Еще выше была доля трех фирм в вывозе: им принадлежало около половины всех нефтепродуктов, отправленных внутрь России (в том числе свыше трети – одному Нобелю), и почти 70% вывоза из Батума за границу. Масштабы и формы подобных предприятий, соединявших все виды нефтяного производства, транспортные средства и торговлю нефтепродуктами, свидетельствовали, что к концу XIX – началу XX в. процесс перерастания «свободной» конкуренции в господство отдельных фирм зашел в нефтяной промышленности значительно дальше, чем в родственных по социально-экономической структуре отраслях добывающей индустрии Юга России (каменноугольной и металлургической), не говоря уже о других отраслях русской промышленности. О Товариществе «БраНобель» и ротшильдовской группе уже для этого времени можно говорить,

как об объединениях трестовского типа, понимая под этим (при всех вариациях юридического характера) высшую ступень монополизации с объединением различных предприятий одной или нескольких отраслей, управляемых из одного центра. Вместе с тем, не только в начальный период, но и в более позднее время в нефтяной промышленности существовали краткосрочные картельные соглашения. Как правило, они охватывали внутренний рынок и заключались с целью ограничения сбыта и повышения цен. Но эти широкие по своему составу соглашения не имели самостоятельного значения, являясь придатком к господству фирм – монополий Нобеля и ротшильдовской группы» [Шепелёв, 2009].

Закат монополии Нобеля в России состоялся 20 июня 1918 г., когда Декрет Совнаркома постановил национализировать нефтяную промышленность в масштабах всей страны. «Объявляются государственной собственностью предприятия нефтедобывающие нефтеперерабатывающие, нефтеторговые, подсобные по бурению и транспортные (цистерны, нефтепроводы, нефтяные склады, доки, пристанские сооружения и пр.) со всем их движимым и недвижимым имуществом, где бы оно ни находилось и в чем бы оно ни заключалось». Пункт 3 того же Декрета гласил: «Объявляется государственной монополией торговля нефтью и ее продуктами».

Между тем, практическое проведение в жизнь национализации нефтяных компаний в главных на тот момент районах нефтяной промышленности было отложено на два года. В сентябре 1918 г. в Азербайджане при помощи немецких и турецких интервентов к власти пришла националистическая партия «Мусават». Близкие по своим взглядам к панисламизму и пантюркизму мусаватисты провозглашали создание под эгидой Турции единой мусульманской державы, в которую входил бы и Азербайджан. После того, как в Первой мировой войне Германия и ее союзник Турция потерпели поражение, партия «Мусават» стала опираться на английские войска. Имея поддержку Англии, мусаватисты принялись восстанавливать права частных собственников и фактически

денационализировали нефтяную промышленность. Запасы сырой нефти и находившихся в хранилищах нефтепродуктов были быстро вывезены через Батум за границу. «Власть Мусавата была свергнута восставшим пролетариатом 28 апреля 1920 г.» [Гуревич, Смирнов и др., 1958]. Нефтепромыслы Баку были полностью национализированы к маю 1920 г. путём слияния частных нефтепромышленных предприятий на базе производственных комплексов трёх крупнейших компаний – «БраНобель», «Ойл» и «Шелл».

В течение последующих 70 лет в нефтяной промышленности СССР господствовала государственная монополия. Сведения об этом периоде можно найти как в российских [Мальцев, 1996; Вахитов, 2006], так и в зарубежных [Klinghoffer, 1977; Reynolds, Kolodziej 2008] источниках. В 1970 г. было создано Министерство нефтяной промышленности, в задачи которого входила разработка планов по добыче, транспортировке и переработке нефти, а также по ее использованию в хозяйстве страны. В состав Миннефтепрома входили добывающие производственные объединения, транспортная инфраструктура, обслуживающая транспортировку нефти и нефтепродуктов и нефтеперерабатывающие заводы. Все средства производства принадлежали государству, а система управления была строго иерархической.

Постановления Совета Министров СССР (например, №18 от 25 ноября 1991 г.) и последующие указы Президента РФ (например, №1403 от 17 ноября 1992 г.) определили порядок приватизации нефтяной промышленности бывшего Советского Союза. Государственные нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие предприятия были акционированы, и преобразованы в одиннадцать нефтяных компаний: Лукойл, ЮКОС, Сургутнефтегаз, Сиданко, Тюменская нефтяная компания (ТНК), Роснефть, Славнефть, Башнефть, Татнефть, Сибнефть, Восточная нефтяная компания (ВНК). Формирование этих компаний осуществлялось с сохранением вертикальной интеграции, то есть нефтедобывающие предприятия и заводы, которые перерабатывали добытую этими предприятиями нефть в нефтепродукты, вошли в состав соответствующих

акционерных нефтяных компаний. Нефтяным компаниям разрешалось также продавать свою продукцию на розничных рынках нефтепродуктов, в том числе и на автозаправочных станциях (АЗС). Активы, созданные для транспортировки нефти по трубопроводам, вошли в состав государственной компании Транснефть, а активы, которые были задействованы в трубопроводном транспорте нефтепродуктов, – в состав государственной компании Транснефтепродукт.

Тем самым, на рынках нефти и нефтепродуктов впервые в отрасли были законодательно созданы предпосылки для конкуренции между вертикально-интегрированными нефтяными компаниями.

Следует отметить, что это была специфика именно нефтяной отрасли, а не всей энергетики. В газовой отрасли Министерство газовой промышленности СССР было преобразовано в государственный газовый концерн «Газпром», который после акционирования де-факто стал отраслевым монополистом. На российском рынке электроэнергии был создан монополист РАО «ЕЭС России».

Создание условий для соперничества на рынке нефти и нефтепродуктов не в последнюю очередь связывается с необходимостью ускоренной автомобилизации населения, которая началась в начале 1990-х годов, и которой могли помешать высокие цены на бензин. Как было показано в [Чернавский, 2013], разница подходов в реформировании нефтяной и газовой промышленности была обусловлена мерами промышленной политики, учитывающих особенности ценообразования на рынках нефти и газа.

На европейском рынке природного газа, куда экспортировался российский газ, чтобы увеличить рентные доходы России, следовало сохранить ее рыночную власть, избегая конкуренции российских компаний. Однако на мировом рынке нефти Россия не была ценоформирующей страной, поэтому появление нескольких нефтяных российских компаний не могло повлиять на масштаб извлечения ренты при экспорте российской нефти. В то же время при разделении нефтяной промышленности на несколько частей были созданы предпосылки для организации конкуренции на внутрисоссийских рынках нефти и нефтепродуктов.

В наши дни нефтяная отрасль включает в себя такие виды экономической деятельности, как добыча и переработка нефти, ее транспортировка на рынки, хранение и розничная продажа нефти и нефтепродуктов. Многолетние наблюдения показали, что, хотя на российских розничных рынках цены бензина топлива колеблются и неоднородны, многолетние тренды этих цен положительны.

Выявить природу роста цен не просто, для этого, как правило, нужны специальные исследования. Ведь рыночные цены могут расти под влиянием фундаментальных рыночных факторов (например, из-за истощения разрабатываемых месторождений нефти или необходимости разработки новых месторождений, расположенных в зонах более сурового климата). Но может быть они росли и растут из-за наличия власти поставщиков нефтепродуктов на розничных рынках, которая ограничивает конкуренцию, или даже сводит ее на нет.

К 2011 г. в России открыто порядка 2000 нефтяных и газовых месторождений. Большая часть из них (порядка 85%) находится в Западной Сибири. Остальные месторождения локализованы преимущественно на Урале, в Поволжье и севере европейской части России. Около 75% нефтяных ресурсов страны находится на суше. На долю двух федеральных округов – Сибирского и Уральского приходится 60% доказанных запасов нефти.

В табл. 1.1 приведены запасы углеводородов крупнейших нефтегазовых компаний России в миллионах баррелей нефтяного эквивалента (Мбнэ). Как можно видеть, согласно методике Petroleum Resources Management System, которая была использована при формировании табл. 1.1, к 2009 году компания Роснефть лидировала по объему запасов нефти, на разработку которых компания имеет лицензии.

Таблица 1.1

Запасы углеводородов крупнейших ВИНК, млн. б.н.э.					
Компания	2005	2006	2007	2008	2009
Роснефть	18 942	20 089	21 699	22 307	22 858
Лукойл	20 330	20 360	20 369	19 334	17 504
ТНК-ВР	9 229	8 950	9 982	10 252	11 667
Газпром нефть	4 963	4 555	4 940	4 847	4 989
Татнефть	5 872	5 911	6 140	5 625	6 141
Сургутнефтегаз	8 610	8 610	8 610	9 163	9 249
Башнефть	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740

Источник: Bloomberg

По данным US Energy Information Administration, максимум добычи в СССР был достигнут в 1986-1988 гг. Тогда в стране добывалось около 12.2-12.4 Мбнэ/сутки, что составляло около 20% от общемировой добычи. С 1989 по 1998 г. в стране происходило постоянное снижение добычи. После 1998 г. этот показатель вновь стал расти и стабилизировался на 9.5-10 Мбнэ/сутки в 2008-2010 гг. К 2010 г. около 80% добытой нефти экспортировалось в страны Европы, где доля России составляла около 25%. Распределение добычи нефти по нефтяным компаниям представлено в табл. 1.2. Извлеченная нефть в дальнейшем используется двумя способами: она может быть переработана на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ) внутри страны с дальнейшей розничной продажей нефтепродуктов, либо происходит поставка сырой нефти на экспорт.

Таблица 1.2

Добыча нефти и газового конденсата в России в 2009 г.		
Компания	Добыча, тыс. т.	Доля на рынке
Роснефть	116 285	23.5%
Лукойл	92 176	18.6%
ТНК-ВР	70 236	14.2%
Сургутнефтегаз	59 633	12.1%
Газпром нефть	29 913	6.1%
Татнефть	26 107	5.3%
Славнефть	18 894	3.8%
РуссНефть	12 687	2.6%
Башнефть	12 234	2.5%
Эксон НЛ	8 201	1.7%
Салым Петролеум	7 650	1.5%
Сахалин Энерджи	5 505	1.1%
AllianceOil	2 189	0.4%
Прочие	32 537	6.6%
Итого по России	494 247	100.0%

Источник: ИнфоТЭК

Согласно данным Министерства Энергетики РФ, на 2010 г. в России действовал 41 нефтеперерабатывающий завод. Большинство НПЗ принадлежало вертикально интегрированным российским компаниям. Суммарная мощность российских НПЗ составляла 5.5 млн. баррелей в сутки, или около 280 млн. тонн в год. Из сопоставления этих цифр следует, что при 365 сутки/год 1 тонна нефти это 7.17 барр. нефти. Пользуясь этим коэффициентом можно пересчитать баррели в тонны. В таблице 1.3 приведены объемы переработки нефти и газового конденсата в России в 2009 г. Как видно из таблицы, крупнейшим производителем нефтепродуктов в стране является Роснефть.

Если смотреть на доли компаний в объемах нефтепереработки, то согласно методике ФАС, ни одна компания в стране не имеет доминирующего положения, так как не занимает 35% и более от рынка. Тем не менее, вопрос о рыночной власти в конкретных регионах и на локальных рынках требует более детального

исследования, поскольку не исключена как сепарация рынка, так и кооперированное поведение розничных продавцов.

Таблица 1.3

Переработка нефти и газового конденсата в России в 2009 г.			
Компания	Количество НПЗ	Объем, тыс. т.	Доля
Роснефть	7	50 222	21.3%
Лукойл	4	44 147	18.7%
Газпром нефть	2	28 434	12.1%
ТНК-ВР	2	21 489	9.1%
АФК Система	3	20 746	8.8%
Сургутнефтегаз	1	20 484	8.7%
Славнефть	1	13 628	5.8%
РуссНефть	1	7 573	3.2%
AllianceOil	1	2 988	1.3%
Прочие	19	26 017	11.0%
Итого по России	41	235 728	100.0%

Источник: ИнфоТЭК

На необходимость организации конкурентных отношений между участниками розничных рынков указано в ряде законов и нормативных актов Российской Федерации. Важнейшим является Федеральный закон «О защите конкуренции» от 26 октября 2006 г. В нем определяются основные понятия, используемые в данном исследовании: конкуренция, дискриминационные условия, недобросовестная конкуренция, монополистическая деятельность и др. Их смысл поясняется такими определениями:

«...конкуренция – соперничество хозяйствующих субъектов, при котором самостоятельными действиями каждого из них исключается или ограничивается возможность каждого из них в одностороннем порядке воздействовать на общие условия обращения товаров на соответствующем товарном рынке»;

«...дискриминационные условия – условия доступа на товарный рынок, условия производства, обмена, потребления, приобретения, продажи, иной передачи товара, при которых хозяйствующий субъект или несколько

хозяйствующих субъектов поставлены в неравное положение по сравнению с другим хозяйствующим субъектом или другими хозяйствующими субъектами»;

«...недобросовестная конкуренция – любые действия хозяйствующих субъектов (группы лиц), которые направлены на получение преимуществ при осуществлении предпринимательской деятельности, противоречат законодательству Российской Федерации, обычаям делового оборота, требованиям добропорядочности, разумности и справедливости и причинили или могут причинить убытки другим хозяйствующим субъектам – конкурентам либо нанесли или могут нанести вред их деловой репутации»;

«...монополистическая деятельность – злоупотребление хозяйствующим субъектом, группой лиц своим доминирующим положением, соглашения или согласованные действия, запрещенные антимонопольным законодательством, а также иные действия (бездействие), признанные в соответствии с федеральными законами монополистической деятельностью...»;

«...систематическое осуществление монополистической деятельности – осуществление хозяйствующим субъектом монополистической деятельности, выявленное в установленном настоящим Федеральным законом порядке более двух раз в течение трех лет...» [Федеральный закон «О защите конкуренции, 2006].

Закон, устанавливая, что приемлемо, а что неприемлемо на рынке и разъясняя смысл этих понятий, не дает, однако, способа идентификации того или иного поведения участника рынка. Трудность идентификации таких явлений, как недобросовестная конкуренция, или монопольный сговор, часто порождает вмешательство государства в функционирование рынка, иногда без достаточных для этого оснований.

Все вышеперечисленное применимо к розничной торговле в сфере нефтепродуктов. Более того, для этой отрасли хозяйства тип строения рынков имеет повышенную социальную значимость. Цены на бензин напрямую отражаются на благосостоянии домашних хозяйств и темпах автомобилизации

страны. Проблема взаимоотношений рыночных агентов между собой и государством в сфере розничного ценообразования на рынке бензина регулярно оказывается в центре общественного внимания и важной темой в средствах массовой информации. К примеру, газета «Финансовые известия» 17 апреля 2006 г. писала: «Правительство продолжает воздействовать на нефтяников с тем, чтобы они не повышали цены на бензин, – "и административными рычагами, и уговорами"... Глава кабинета министров пообещал "держать этот вопрос в напряжении", чтобы цены... не выросли выше запланированных ориентиров... О ценах на бензин в последнее время в правительстве стали мало говорить. Наверное, чтобы не провоцировать инфляционные ожидания – когда широкое обсуждение этой темы лишь заставляет производителей и продавцов поднимать цены» [Чайка, 2006].

Уже тогда (2006 г.) рост цен на бензин приобрел социально-политическую окраску, что привело к дискуссии о возможности введения государственного регулирования цен бензина. Так, агентство Regnum писало 21 ноября 2005 г.: «Правительство РФ разработало целый ряд мер для сдерживания роста цен на бензин <...> В числе таких мер глава Министр экономического развития и торговли назвал введение системы обложения пошлинами нефтепродуктов, стимулирование конкуренции на региональных рынках, взаимодействие с региональными властями: «...необходимо существенно модернизировать всю систему государственного регулирования топливного рынка. Динамика цен на внутреннем рынке зависит от динамики на мировых рынках. Если она будет расти на мировых рынках, вырастет и на внутреннем», – сказал Г. О. Греф. «Глава МЭРТ пообещал, что будут прилагаться все усилия, чтобы динамика роста цен была очень медленной».

Из этого краткого обзора видно, что организация функционирования рынков нефтепродуктов в интересах общества остается чрезвычайно актуальной проблемой, хотя изучение ее началось очень давно.

1.2. История изучения типов строения рынков

Типы строения розничных рынков активно изучаются экономистами из разных стран уже не одно столетие. Пожалуй, одними из наиболее ранних исследователей можно назвать представителей Саламанкской школы (исп. *Escuela de Salamanca*). Португальские и испанские богословы школы взяли на себя задачу согласования учения Фомы Аквинского с новым экономико-политическим укладом эпохи Возрождения [Афанасьев, 2004]. Йозеф Шумпетер в [Schumpeter, 1954] отмечал высокий уровень экономических концепций Испании XVI в. и утверждал, что Саламанкская школа заслуживает того, чтобы считаться основательницей экономики как науки. В частности, испанский и перуанский юрист, экономист и судебный докладчик Хуан де Матьенсо, один из представителей школы, в середине XVI века впервые предпринял попытку детального описания и анализа свободного рынка [Juande Matienzo de Peralta, 1580]. В своей теории субъективной стоимости Матьенсо применял термин «конкуренция», чтобы дать описание взаимодействию и соперничеству между участниками свободного рынка, а также определить понятие публичных торгов. Однако в конце XVI века такие знания не были плодотворно использованы. В XVII в. экономическое и политическое могущество Испании ослабело, как и влияние саламанкской школы. Выросло влияние политической экономии, развиваемой итальянскими, французскими и английскими меркантилистами. Во многом из-за роста могущества Ост-Индской компании в XVI-XVIII веках была создана система доктрин о необходимости вмешательства государства в экономическую деятельность предприятий, чтобы защитить национальных производителей. Политика протекционизма отразилась в установлении высоких импортных пошлин, а также субсидий национальным производителям. Неэффективность протекционизма «меркантилизма», показал Адам Смит в своей ставшей классической книге «Исследование о природе и причинах богатства народов» в 1776 году. Помимо прочего, в этой работе Смит [Smith, 1776] изложил

систему саморегулирования свободного рынка без внешнего политического принуждения. Смит, в частности, неоднократно подчеркивал важность конкуренции, ведущей к тому, что стимулы частных агентов согласуются с максимизацией общественного благосостояния. При этом Смит предупреждал об опасности появления на рынке монополий и злоупотреблении рыночной властью.

Более современные исследования строения рынков приходятся на начало и середину двадцатого века. Наиболее общую и простую классификацию типов предложил в 1934 году немецкий экономист Генрих фон Штакельберг. Построение классификации основано на комбинировании попарно различных состояний а) сторон рынка – продавцы и покупатели (для терминологии используя соответственно греческие корни *poleo* – «продаю» и *psoneo* – «покупаю») и б) численности участников рынка – «один» (по-гречески *mono*), «несколько» (*oligos*) и «много» (*poly*) [Stackelberg, 1934]. Все варианты парных комбинаций представлены в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Классификация рынков по Штакельбергу

		Продавцы		
		Один	Несколько	Много
Покупатели	Один	Двусторонняя монополия	Монопсония, ограниченная олигополией	Монопсония
	Несколько	Монополия, ограниченная олигопсонией	Двусторонняя олигополия	Олигопсония
	Много	Монополия	Олигополия	Двусторонняя полиполия

Приведенная классификация Штакельберга до сих пор встречается во многих курсах и учебниках микроэкономики. Между тем, несмотря на кажущуюся полноту, такого рода типизация не является исчерпывающей. К примеру, из курсов микроэкономики известно, что существуют такие два разных

типа рынков, как совершенная и монополистическая конкуренция. Если мы будем искать их место в классификации Штакельберга, то обнаружится, что они оба относятся к «двусторонней полиполии», поскольку и в том и в другом случае на рынке присутствует много продавцов и много покупателей. Разница между этими состояниями заключается в свойствах продаваемого товара: если он однороден, то данное строение рынка имеет характер совершенной конкуренции. Если товар дифференцирован у различных продавцов, то речь идет о монополистической конкуренции.

Другой аспект критики классификации Штакельберга связан с неопределенностью разграничения понятий «несколько» и «много» участников рынка. Для разных рынков одно и то же количество игроков может быть расценено и как большое, и как незначительное. Помимо этого, часто на характер процессов, происходящих на рынках, помимо количества, влияет также разный масштаб участников.

В книге [Гальперин, Игнатъев, Моргунов, 1999] со ссылкой на труды Э. Чемберлина [Chamberlin, 1954] и Дж. Бэйна [Bain, 1954] рассмотрена иная классификация типов строения рынка. В качестве формально измеряемых критериев Э. Чемберлин предложил использовать взаимозаменяемость товаров и взаимозависимость предприятий. Первый критерий – взаимозаменяемость товаров – вводится коэффициентом ценовой перекрестной эластичности спроса на товар, предлагаемый предприятиями i и j .

$$e_{ij}^p = \frac{dq_i}{dp_j} \frac{p_j}{q_i}. \quad (1.1)$$

Коэффициент численно отображает влияние изменения цены предприятия под номером j на изменение объемов выпуска предприятием под номером i . Чем выше этот коэффициент, тем «более взаимозаменяемы» товары, тем выше степень их однородности. Полная взаимозаменяемость соответствует нулевому изменению цены при любом ненулевом изменении выпуска, что формально означает выполнение условия $e_{ij}^p \rightarrow \infty$.

Второй критерий – взаимозависимость предприятий – может быть введен коэффициентом объемной перекрестной эластичности.

$$e_{ij}^q = \frac{dp_i}{dq_j} \frac{q_j}{p_i}. \quad (1.2)$$

Если объемная перекрестная эластичность равна нулю, то это означает, что предприятие может игнорировать реакцию конкурентов на изменение своего выпуска. Если же коэффициент высок, то j -е предприятие не может игнорировать реакцию предприятия i на свои действия.

К предложенным критериям Дж. Бэйн добавил третий – наличие или отсутствие барьеров для входа или выхода с рынка. В общем виде этот коэффициент отражает относительное превышение реальной цены товара его конкурентной цены, равной средним общим затратам длительного периода. В случае монополии издержки входа на рынок могут формально быть равны бесконечности, что соответствует ситуации, когда вход на рынок, где властвует монополия, перекрыт законодательными или иными барьерами и доминированию монополии ничего не угрожает.

В табл. 1.5 приведена классификация рынков по Чемберлину и Бэйну с учетом изложенных соображений, касающихся ценовой и объемной перекрестной эластичностей. Так же, как и для классификации Штакельберга, стоит упомянуть, что разнообразие эмпирических рыночных форм не ограничивается пятью типами, приведенными в таблице. Однако такие идеализированные модели представляют собой базовый инструментарий для анализа реально существующих рынков и разработки методологий по их регулированию или дерегулированию.

Таблица 1.5

Классификация рынков по Чемберлину и Бэйну

Тип строения рынка	Взаимозаменяемость товаров	Взаимозависимость предприятий	Условие входа
Совершенная конкуренция	$\rightarrow \infty$	$\rightarrow 0$	$\rightarrow 0$
Монополистическая конкуренция	$0 < e_{ij}^p < \infty$	$\rightarrow 0$	$\rightarrow 0$
Однородная олигополия	$\rightarrow \infty$	$0 < e_{ij}^q < \infty$	Издержки больше нуля
Неоднородная олигополия	$0 < e_{ij}^p < \infty$	$0 < e_{ij}^q < \infty$	Издержки больше нуля
Монополия	$\rightarrow 0$	$\rightarrow 0$	Вход перекрыт

Приводится по [Гальперин, Игнатъев, Моргунов, 1999, т. 2, стр. 17]

Рассмотрим подробнее перечисленные типы строения рынков.

Совершенная конкуренция.

Совершенная конкуренция – это идеализированная модель состояния рынка, при которой нивелируется возможность влияния отдельных покупателей и продавцов на цену товара. Ценообразование на таком рынке формируется вкладом спроса и предложения со стороны участников рынка. Как указывается в [Гальперин, Игнатъев, Моргунов, 1999], «...при такой форме организации рынка исключены все виды соперничества как между продавцами, так и между покупателями. Таким образом, теоретическое понятие совершенной конкуренции является фактически отрицанием обычного для деловой практики и повседневной жизни понимания конкуренции как острого соперничества экономических агентов» [Гальперин, Игнатъев, Моргунов, 1999].

Модель совершенной конкуренции базируется на ряде предположений относительно устройства рынка.

- бесконечное множество равнозначных продавцов и покупателей;
- однородность продаваемой продукции;
- отсутствие барьеров и издержек для входа на рынок;

- равный и полный доступ всех участников к информации.

Последнее условие часто называют «совершенной информированностью»: все участники рынка обладают полным знанием всех параметров рынка, новая информация распространяется среди всех агентов мгновенно. Говоря о реальных рынках, совершенная информированность, пожалуй, является наиболее сильным и «оптимистичным» предположением. Информация часто стоит дорого, скрывается, распространяется неравномерно, требует переработки и анализа. Тем не менее, можно назвать примеры существующих рынков, которые ближе других удовлетворяют предположениям о совершенной конкуренции. Рассмотрим, для примера, рынок ликвидных акций на бирже. «Бесконечность» продавцов и покупателей формально соответствует незначительности вклада отдельно взятых агентов, что во многих случаях соответствует практике торгов. Однородность продукции выполняется строго: акции одного выпуска неразличимы между собой. Наличие конкурирующих брокеров снижает издержки входа на рынок до стоимости компьютера, с которого продавец или покупатель хочет войти на рынок. Остается лишь проблема с совершенной информированностью. Однако и здесь на уровне законодательств отдельных стран существует движение в сторону обеспечения равного и полного доступа к информации. К таким мерам относятся запрет на использование участниками рынка инсайдерской информации, обязательство по раскрытию балансовых показателей для фирм, имеющих листинг на бирже, оповещение через информационные терминалы о значимых экономических событиях, установление точного времени выхода макростатистики (в США с точностью до секунды) и другие меры. При этом, однако, рынки акций не избавлены от таких явлений как «пузыри» (резкий и часто необоснованный рост стоимости актива или целой отрасли с последующим неожиданным обвалом – «сдуванием пузыря») или «глобальный финансовый кризис» 2008 года. В случае идеальной модели такие события невозможны как раз в силу совершенной информированности.

В условиях совершенной конкуренции предприятие является ценополучателем. Легко показать, что при такой форме строения рынков цена товара равна предельным издержкам производства этого товара. Запишем уравнение прибыли предприятия π , как функцию объема производства q :

$$\pi(q) = R(q) - C(q), \quad (1.3)$$

где $R(q) = P \cdot q$ – это выручка предприятия от продажи q единиц товара по цене P , $C(q)$ – общие затраты для производства этого объема. В условиях совершенной конкуренции, как уже было сказано выше, предприятие является ценополучателем и может реализовать любой объем товара на рынке, никак не повлияв на текущие цены. Математически это означает, что цена товара P не является функцией объема q . Таким образом

$$\pi(q) = P \cdot q - C(q) \quad (1.4)$$

Максимизируя прибыль, как функцию объемов, получаем условие первого порядка:

$$\frac{d\pi}{dq} = P - \frac{dC}{dq} = 0, \quad (1.5)$$

откуда

$$P = \frac{dC}{dq} = MC. \quad (1.6)$$

Это равенство и означает, что цена продукта в условиях совершенной конкуренции совпадает с предельными издержками производства этого продукта. При такой организации рынка перекрестная эластичность спроса на продукцию для любых двух производителей близка к бесконечности:

$$e_{i,j} = \frac{dq_i}{dp_j} \cdot \frac{p_j}{q_i} \rightarrow \infty. \quad (1.7)$$

Это выражение интерпретируется как совершенная взаимозаменяемость продукции в условиях чистой конкуренции: любое малое повышение цены на продукцию предприятия ведет к полному переключению спроса на эту продукцию на других предприятиях.

Монополистическая конкуренция.

Отличие монополистической конкуренции от совершенной конкуренции сосредоточено в одном допущении (приведено в списке последним).

- бесконечное множество равнозначных продавцов и покупателей;
- относительно низкие или нулевые издержки для входа на рынок;
- совершенная информированность участников;
- продаваемая продукция дифференцирована (неоднородна).

Неоднородность выпускаемой и продаваемой продукции – многогранное понятие. Речь может идти как об «осязаемых» – физических или химических свойствах товара, так и о «виртуальных» свойствах, таких как качественный (или некачественный) маркетинг, узнаваемость бренда или красота упаковки. Кроме того, совершенно одинаковый товар может быть дифференцирован для покупателя по месту продажи, предпочитаемому цвету вывески магазина либо по принадлежности продавца к той или иной конфессии. Из-за неоднозначности и трудной формализации допущений, монополистическая конкуренция является одной из наиболее трудно изучаемых структур для исследователя. Обычно для каждой отрасли определяется особенность дифференциации товара и строится узкоспециализированная модель. С другой стороны, допущение о неоднородности приближает идеальную модель к реальным рынкам. В экономической теории считается, что близкими к монополистической конкуренции являются рынки услуг: парикмахерские, частные врачи, адвокаты. Обоснование этому состоит в том, что обычно продажа услуг неотделима от их производства, что позволяет приблизиться к первым трем допущениям модели. В то же время рынки производства вещественных благ, как правило, требуют создания производственных мощностей, что автоматически повышает издержки входа и снижает потенциальное количество продавцов.

Монополия.

В экономической теории монополия представляет собой практически такую же идеализированную модель, как и совершенная конкуренция. Предположения, лежащие в основе монополистического типа рынка, таковы:

- на рынке присутствуют единственный продавец и множество покупателей (случай с единственным покупателем соответствует двусторонней монополии по Штакельбергу);
- предприятие-монополист может выпускать однородную или дифференцированную продукцию, однако этот продукт в глазах покупателей не имеет совершенных заменителей;
- непреодолимый барьер входа на рынок;
- совершенная информированность.

В средствах массовой информации нередко можно встретить уточняющие прилагательные к термину монополия: естественная монополия, государственная монополия, по-видимому, для образа позитивного противовеса чистой монополии. Тем не менее, исторически первые монополии создавались именно санкциями государства, когда той или иной фирме предоставлялось исключительное право торговли определенным видом товара. На сегодняшний день развитые страны тяготеют к внедрению норм антимонопольного законодательства. В большинстве стран мира (США, Япония, Германия, Бразилия, Россия и др.) необходимо предварительное уведомление и согласие регулирующих органов на крупные слияния и поглощения. Однако в некоторых развитых странах, например, в Австралии, Великобритании, Франции и Норвегии процедура уведомления о таких сделках носит добровольный характер. Существуют страны, где антимонопольное законодательство отсутствует: Афганистан, ОАЭ, многие другие страны Азии и Африки, Куба и Андорра.

Следует заметить, что некоторые выдающиеся экономисты, такие как Ф. Хайек [Науек, 1960] или М. Фридман [Friedman, 1999] критикуют многие аспекты

существующих правил антимонопольного законодательства (преимущественно американского). Так, Хайек пишет: «I have become increasingly skeptical, however, about the beneficial character of any discretionary action of government against particular monopolies, and I am seriously alarmed at the arbitrary nature of all policy aimed at limiting the size of individual enterprises» (мой перевод с англ. «Я становлюсь все более скептичен по отношению к полезности любых действий по усмотрению правительства против отдельных монополий, и я серьезно встревожен произвольностью выбора политики ограничения размера отдельных предприятий»). Милтон Фридман еще более радикален: «В самом начале своих исследований как сторонник свободной конкуренции я полностью поддерживал антимонопольное законодательство <...> однако, внимательно присмотревшись к происходящему в действительности, я увидел, что вместо содействия свободной конкуренции антимонопольное законодательство привело к абсолютно противоположному результату, потому что, как и многие другие государственные начинания, было прибрано к рукам теми, кого оно должно было регулировать и контролировать. Таким образом, с течением времени я пришел к выводу, что антимонопольное законодательство приносит гораздо больше вреда, чем пользы, что было бы лучше, если бы его не было, если бы мы от него избавились» [Friedman, 1999]. Стоит отметить, что объектом критики является не необходимость наличия конкуренции и борьба со злоупотреблением рыночной властью, а именно характер и способ применения антимонопольных мер. Сам Хайек в той же [Hayek, 1960] работе утверждает, в частности (мой пер. с англ.): «Я сомневаюсь, что где-то есть какие-то «хорошие» монополии, которые заслуживают защиты. Но неизбежно будут возникать монополии, чей преходящий и временный характер будет трансформироваться в постоянный благодаря заботам правительства». Тем не менее, в настоящее время преобладает тенденция развития и внедрения норм конкурентного права, поскольку еще начиная со времен Адама Смита [Smith, 1776] обосновывается позиция, что это способствует общественному благосостоянию и защищает интересы потребителя.

Олигополия.

Предположения, лежащие в основе олигополистической модели рынка, звучат существенно более реалистично, нежели предположения совершенной конкуренции и монополии.

- продукция, выпускаемая фирмами в олигополии, может быть как однородной, так и неоднородной; в первом случае говорят об однородной олигополии, во втором – о неоднородной;
- на рынке присутствует небольшое количество продавцов и множество мелких покупателей; каждый продавец понимает, что его поведение на рынке оказывает существенное влияние на цены, а также на поведение других продавцов;
- издержки входа на рынок варьируются от нулевых до бесконечных, при этом возможность регулировать условия входа являются аспектом стратегического поведения олигополистов.

Рынки, которые относятся к олигополиям, могут различаться по тому, насколько согласованно действуют продавцы-олигополисты. Если участники кооперируются, договариваясь об уровне цен или объемах, то такой тип рынка называют кооперированной олигополией, а действие олигополистов – сговором. Если же каждый из продавцов действует без оглядки на остальных, то речь идет о некооперированной олигополии. Сговор в случае кооперированной олигополии может быть тайным и явным, он может касаться уровня цен, объемов производства, условий продаж и других аспектов хозяйственной деятельности. Законодательства многих стран внимательно следят и законодательно ограничивают возможности кооперации между олигополистами. В зависимости от типа объединения, можно встретить следующие организационно-экономические формы кооперации нескольких предприятий (следующие определения приводятся на основе словаря экономических терминов [Кошель, 2012] и Интернет-ресурса Wikipedia):

- картель: форма объединения, при котором каждое предприятие, вошедшее в картель, сохраняет финансовую и производственную самостоятельность. Участники картеля могут договориться о принципах ценообразования, разделении сфер влияния, условиях продаж, регулировании объемов производства, найме рабочей силы. Картель создается, как правило, в рамках отдельной отрасли;
- трест: форма объединения, при которой участники теряют производственную, коммерческую, а зачастую и юридическую самостоятельность. Принятие решений в тресте концентрируется в руках правления или головной компании;
- холдинг: как правило, совокупность материнской компании и контролируемых ею дочерних компаний. Материнская компания может не быть задействована в производственной деятельности;
- синдикат: соглашение между компаниями, при котором они теряют право самостоятельно определять политику сбыта, но сохраняют производственную и юридическую свободу действий. В синдикате распределение заказов и сбыт продукции осуществляется через единую торговую сеть с централизованным органом управления.

Кроме перечисленных, существуют также такие формы объединения, как концерны, консорциумы и конгломераты, однако они часто оказываются ближе к монополистам, нежели олигополистам. В разных странах приняты неодинаковые законодательные нормы, ограничивающие или запрещающие одни из форм объединения и разрешающие другие. В [Вечканов, Вечканова, 2012], к примеру, указывается, что «...во многих странах государство легально использует картели как инструмент промышленной политики. Например, после Второй мировой войны 1939–1945 гг. правительство Японии поощряло создание «Картельной рационализации» в целях реструктуризации промышленности, стандартизации материалов и комплектующих, уменьшения конкуренции между мелкими

фирмами-поставщиками, снижения уровня их диверсификации и перехода на современный технический уровень. В 80-х гг. XX в. в Японии поощрялось создание картелей в депрессивных отраслях (судостроении, текстильной и нефтехимической промышленности) с целью ограничения новых капиталовложений, получения правительственных гарантий займов, для изменения специализации» [Вечканов, Вечканова, 2012]. Картели также могут быть созданы крупными предприятиями разных стран, хрестоматийным примером является ОПЕК – Организация стран-экспортеров нефти.

Следует отметить, что наличие на рынке небольшого числа продавцов и, как следствие, рыночной власти одного или нескольких из них, не означает автоматически, что эта власть непременно используется или участники ею злоупотребляют. В зависимости от того, действуют ли олигополисты согласованно или независимо друг от друга, различают кооперированную или некооперированную олигополию. Существуют модели равновесия рынка, такое, как, к примеру, равновесие Бертрана-Нэша, при котором даже в состоянии дуополии равновесная цена на рынке оказывается равной предельным затратам олигополистов. Другими словами, несмотря на предельную немногочисленность количества продавцов (в дуополии их два), на рынке устанавливаются цены, соответствующие состоянию совершенной конкуренции. С другой стороны, кооперированные олигополии, например, картели, даже в ситуации сравнительно большого количества продавцов могут злоупотреблять рыночной силой и устанавливать цены, превышающие те, что сложились бы в случае отсутствия такой кооперации. Исследование олигополий, таким образом, разделяет два вопроса: во-первых, насколько немногочисленны продавцы на данном рынке, во-вторых, какова установившаяся модель ценообразования на этих рынках и есть ли злоупотребление рыночной властью. Ниже мы остановимся подробнее на том, как эти два вопроса решаются исследователями различных отраслей мировой экономики.

Индекс Херфиндаля-Хиршмана для оценки немногочисленности продавцов.

В разделе, посвященном олигополии, упоминалось о том, что существует неопределенность в разграничении количества участников рынка, к примеру, «несколько» для олигополии и «много» для конкуренции. Для того чтобы придать оценке формальный характер, используется ряд показателей, среди которых наиболее известен индекс Херфиндаля-Хиршмана. Этот индикатор применяется в качестве меры оценки одновременно количества и размеров фирм, принадлежащих какой-либо определенной отрасли. Он определяется как сумма квадратов рыночных долей 50 крупнейших фирм отрасли (либо сумма квадратов долей рынка всех компаний, если их число меньше 50). Значение индекса может варьироваться от 0 до 1, соответствуя ситуациям от огромного числа маленьких фирм до единичного монополистического производителя. Обычно рост индекса Херфиндаля-Хиршмана сигнализирует об увеличении концентрации в отрасли и наоборот. Можно встретить также подсчет индекса, где рыночные доли представлены в виде процентов, а не дробей, в этом случае значение показателя ранжируется от 0 до 10000.

Формула для расчета индекса Херфиндаля-Хиршмана выглядит следующим образом:

$$HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2 \quad (1.8)$$

где s_i – рыночная доля i -й фирмы на рынке, N – общее число компаний в отрасли. Рыночную долю часто измеряют как отношение количества единиц товара, проданных фирмой, к общему количеству таких же товаров, проданных всеми компаниями на рынке. Другой способ измерения рыночной доли – подсчитать отношение выручки, полученной компанией, продавшей товар к общей выручке всех фирм в отрасли, полученной при реализации этого же товара.

- Значения индекса ННІ ниже 0.01 (или 100, если измерение рыночных долей идет в процентах) указывают на наличие высокой степени конкуренции на рынке.

- Значения индекса ННІ ниже 0.15 (или 1500) указывают на низкую степень концентрации в отрасли.
- Индекс в пределах от 0.15 до 0.25 (от 1500 до 2500) характеризует рынок с умеренной концентрацией компаний-продавцов.
- Если индекс выше 0.25 (2500), то на рынке есть признаки высокой концентрации и низкого уровня конкуренции.

Индекс Херфиндаля-Хиршмана применяется, например, антимонопольными органами США при оценке допустимости сделок слияний и поглощений. Тем не менее, несмотря на свою простоту и привлекательность, этот показатель измеряет лишь степень концентрированности отрасли, но он не может считаться универсальным измерителем степени конкурентности на данном рынке. К примеру, представим себе, что на территории России действует 10 интернет-операторов с рыночными долями 10% по выручке. Индекс Херфиндаля-Хиршмана для такой гипотетической отрасли будет равен $\sum_{i=1}^{10} (0.1)^2 = 0.1$, что соответствует (казалось бы) низкой степени концентрации и высокой конкурентности рынка интернет-провайдеров. Однако представим себе, что географически зоны действия этих операторов поделены на 10 районов страны, в каждом из которых действующая там компания является единственным продавцом-монополистом. Для потребителя оператор из другого района не является субститутутом оператора из его района, поскольку ему существенно покупать услугу именно в своем районе. В результате операторы имеют высокую степень монопольной власти, что не отражается индексом Херфиндаля-Хиршмана. Этот пример говорит о том, что понятие рынка не совпадает с понятием рыночной площадки. Когда говорят о рынке в стране, то нужно определить, действительно ли речь идет об одной рыночной площадке или нет. При наличии множества рыночных площадок коэффициент ННІ должен подсчитываться для каждой рыночной площадки.

Можно привести также и обратный пример, в котором проблема индекса связана с характером подсчета рыночных долей, предполагающим учет лишь идентичных товаров у контрагентов той же отрасли. Предположим, компания владеет 90% кинотеатрами в городе и, продавая билеты в кинотеатр, она, в соответствии с индексом Херфиндаля-Хиршмана, имеет близкую к монополии рыночную власть. Однако в реальности степень конкуренции может быть гораздо выше, чем показывает индекс, поскольку кинотеатры конкурируют с видеопрокатом, продавцами домашних проекторов, клубами, транслирующими кино, и другими агентами. Индекс Херфиндаля-Хиршмана для отрасли продавцов билетов в кинотеатр, покажет высокую концентрацию и низкую конкуренцию, поскольку мы обязаны учитывать только объемы проданных билетов. Между тем, потребители не будут страдать от давления монополии, поскольку даже фирма, владеющая 90% кинотеатров, будет действовать исходя из высокой конкуренции с другими агентами, в том числе из смежных отраслей.

Как будет показано в Главе 2, рынок нефтепродуктов Санкт-Петербурга – это олигополия с отсутствием доминирующего игрока и с умеренным показателем индекса Херфиндаля-Хиршмана, что характеризует невысокую концентрацию и наличие некоторой, не слишком сильной рыночной власти продавцов. Однако индекс не может ответить на вопрос о том, действительно ли эта власть используется и есть ли злоупотребление олигопольным положением.

Для исследования уровня конкурентности мы будем использовать уже ставшую классической теорию предполагаемых вариаций (англ.: *conjectural variation*). Эта теория [Bowley, 1924; Frish, 1951] делает выводы о моделях ценообразования олигополий и уровне ее конкуренции, исходя из выявления ожиданий олигополистов относительно реакции его соперников на некоторые изменения (вариации) его собственного поведения.

Концепция предполагаемых вариаций для определения модели ценообразования и уровня конкурентности.

Концепция предполагаемых вариаций была сформулирована в 1924 году А. Боули [Bowley, 1924]. Сам термин «conjectural variation» был введен Рагнарсом Фришем [Frisch, 1951]. Исходя из положений этой теории, каждый продавец на олигопольном рынке исходит из ряда ожиданий (предположений) относительно того, как его соперники будут реагировать на изменения (вариации) его собственного поведения. В зависимости от того, на какие переменные обращают внимание участники, можно выделить количественную и ценовую модели олигополии. Рассмотрим дуополию, участники которой стремятся максимизировать свою индивидуальную прибыль. Обозначим $p_{1\text{розн}}$ розничную цену продажи товара, устанавливаемую первым олигополистом, а $p_{2\text{розн}}$ – розничную цену у второго олигополиста. Предположим, что предельные издержки MC производства товара одинаковы для обоих участников. Пусть далее $p_1 = p_{1\text{розн}} - MC$, и $p_2 = p_{2\text{розн}} - MC$, – цены, «очищенные» от себестоимости, соответственно, первого и второго продавца. Прибыль π каждого из олигополистов является функцией как своей цены, так и цены, установленной соперником, поэтому:

$$\pi_1 = \pi_1(p_{1\text{розн}} - MC, p_{2\text{розн}} - MC) = \pi_1(p_1, p_2), \quad (1.9)$$

$$\pi_2 = \pi_2(p_{1\text{розн}} - MC, p_{2\text{розн}} - MC) = \pi_2(p_1, p_2). \quad (1.10)$$

Условиями первого порядка для функций прибыли будут соответственно равенства нулю их полных производных по ценам:

$$\frac{d\pi_1}{dp_1} = \frac{\partial\pi_1}{\partial p_1} + \frac{\partial\pi_1}{\partial p_2} \frac{dp_2}{dp_1} = 0, \quad (1.11)$$

$$\frac{d\pi_2}{dp_2} = \frac{\partial\pi_2}{\partial p_2} + \frac{\partial\pi_2}{\partial p_1} \frac{dp_1}{dp_2} = 0. \quad (1.12)$$

Правые части уравнений представляют собой сумму частных производных функций прибыли по цене. Первые множители второго слагаемого – частные производные функций прибыли по цене, установленной соперником. Множители

$\theta_1 = dp_2/dp_1$ и $\theta_2 = dp_1/dp_2$ называются предполагаемыми вариациями (conjectural variations) и характеризуют предположение соответственно первого и второго олигополиста о ценовой реакции оппонента на изменения его собственных цен на товар. Здесь речь идет о субъективном предположении, что именно каждый участник ожидает получить в виде реакции на изменения своей цены. Эта концепция ценовых предполагаемых вариаций является ключевой в настоящем исследовании. Как было показано во множестве работ и эмпирических исследований, к примеру, в [Spiller, Favaro, 1984; Geroski, 1982; Gollop and Roberts, 1979; Iwata, 1974; Bresnahan, 1981; Roberts, 1984], предположительные переменные дают возможность говорить о моделях ценообразования на олигопольных рынках, рыночной власти и уровне конкурентности в отрасли.

Равенство нулю предположительной переменной θ означает, что принимая решение о назначении цены на товар с целью максимизации прибыли, участник рынка исходит из предположения, что цена у его соперников не изменится в результате его действий. Рыночную ситуацию, при которой все продавцы при формировании своей ценовой политики исходят из такого предположения относительно действий соперников, называют моделью ценополучателей (англ. price-taking model). В этом случае делается вывод о конкурентном ценообразовании в олигополии. Если же предположительные переменные положительны (классически рассматривается случай, когда они равны единице), это означает следующее. Принимая решение о формировании ценовой политики на своем предприятии, олигополист исходит из предположения, что в случае повышения цены на свою продукцию, его соперники также повысят цены (в случае равенства единице предполагаемой переменной, соперники повысят цену на ту же величину, что и сам олигополист). Если на рынке большинство олигополистов исходит из таких же предположений (соответственно, их предполагаемые вариации положительны), то можно говорить, что на рынке установилась модель согласования цен (англ.: price-matching model). Тогда

степень конкурентности на рынке низкая и есть признаки использования рыночной власти олигополистами.

Концепция предполагаемых вариаций – не единственный метод моделирования олигопольного строения рынков. В разделе 1.3 мы покажем, как отечественные и зарубежные исследователи изучали уровень конкурентности и рыночную власть в различных отраслях экономики. Однако использование в эмпирических исследованиях именно концепции предполагаемых вариаций имеет ряд существенных преимуществ.

Во-первых, результатом модели является численное значение, которое можно интерпретировать, как «уровень конкурентности». На реальных рынках в эмпирических исследованиях обычно не приходится говорить о моделях идеальной монополии и совершенной конкуренции. Концепция предполагаемых вариаций дает возможность говорить о том, что рынок А «более конкурентен», чем рынок Б, имея в виду строгий модельный смысл.

Во-вторых, в основе модели предположительных переменных лежит минимальное число допущений относительно специфики поведения экономических агентов. В этом отличие модели от теоретико-игровых подходов моделирования олигополии, в которых часто налагаются дополнительные предположения относительно характера взаимодействия участников (см. работы [Rotemberg, Saloner, 1986; Haltiwanger, Harrington, 1991; Borenstein, Shepard, 1996; Панфилов, 2008]). Стивен Мартин [Martin S, 1993] в своей работе «Advanced Industrial Economics» писал (мой перевод с англ.): «Существует все основания полагать, что олигополисты на различных рынках взаимодействуют по-разному, и представляется полезным иметь такие модели, которые могут охватить широкий спектр этих взаимодействий. Олигопольные модели предполагаемых вариаций, во всяком случае, более полезны, чем теоретико-игровые модели олигополии, если

мы говорим об эмпирических исследованиях в области индустриальной экономики».

Заключительную часть главы мы посвятим обзору эмпирических работ по исследованию уровня конкурентности и рыночной власти на реальных рынках разных стран. В дальнейшем мы сконцентрируемся на взаимодействии вертикально интегрированных российских компаний на розничном рынке нефтепродуктов.

1.3. Эмпирические исследования рыночной силы и моделей ценообразования на реальных рынках

Задача идентификации строения рынков и измерение на них уровня конкурентности является одной из самых важных в теории отраслевой организации. Множество зарубежных и отечественных исследований посвящено проблеме рыночной силы участников рынка и моделям ценообразования. Теоретические и практические аспекты идентификации моделей поведения рыночных агентов можно найти, к примеру, в работах [Hause, 1977; Bain, 1965; Cowling and Waterson, 1976; Scherer, 1970; Shepherd, 1970].

Мы рассмотрим более подробно ряд работ, авторы которых сосредоточили свои усилия на эмпирическом анализе степени конкурентности на реальных рынках. Для определения моделей ценообразования и оценки рыночной власти агентов в большинстве случаев используются индексы монополизма, как, к примеру, индекс Лернера, предполагаемые вариации, теоретико-игровые подходы и оценки перекрестной эластичности.

Наиболее тщательно проблема исследования структуры нефтяных рынков изучается в США. Работа [Stern, 2006] посвящена описанию возможных угроз для экономики США, связанных с использованием рыночной силы нефтяных

картелей. США являются крупнейшим потребителем нефтепродуктов (по данным US Energy Information Administration, в 2012 году в стране было потреблено 3.18 миллиарда баррелей – 505 млрд. литров – нефтепродуктов). В связи с этим, вопросы организации мировых и внутренних рынков имеют для страны первостепенную значимость и напрямую влияют на национальную безопасность.

В 1958 году появился специальный термин: нефтяное оружие (oil weapon), для характеристики поведения стран производителей и экспортеров нефти, использующих политику в нефтяной отрасли для достижения ими экономических и политических целей. В статье Стерна указывается, что концепция национальной безопасности США была в значительной степени сформирована с учетом силы рыночной власти, которая возникла у картеля ОПЕК благодаря контролю и ограничениям производства нефти. Утверждается, что ОПЕК искусственно сдерживает добычу нефти среди стран-участников, а также подогревает страхи относительно возможности исчерпания нефтяных ресурсов. И «хотя США удалось избежать вредоносного воздействия нефтяного оружия, до сих пор остается уверенность в том, что оно существует». Еще один вывод состоит в том, что даже в ситуации отсутствия дефицита нефти (строго говоря, до сих пор не доказаны ни дефицит, ни неограниченное изобилие углеводородов на планете), рыночная власть картеля и потенциальные угрозы для США, в том числе террористического характера, могут увеличиваться.

Исторически наиболее популярным методом измерения рыночной силы и концентрации в отдельной отрасли является использование индексов Лернера и Херфиндаля-Хиршмана (см., к примеру, работы [Feinberg, 1980; LI Hong-jin, 2005; Schroeter, 1998; LiGuo-dong, HuiHeng-yu, XiaoJun-ji, 2009; de Guevara, Maudos, Perez, 2005; Hirschey, 1985; Savchenko, 2005]). С помощью индекса Лернера L , можно характеризовать поведение отдельного поставщика, их совокупности в сегменте рынка или даже всего розничного рынка. Этот показатель рассчитывается по формуле:

$$L = \frac{P - MC}{P}, \quad (1.13)$$

где

P – рыночная цена нефтепродукта,

MC – предельные издержки поставщика.

На совершенном конкурентном рынке $L = 0$, а при ослаблениях конкуренции $0 < L < 1$. В работе [Chernenko, 2013] с помощью динамики индексов Лернера и Херфиндаля-Хиршмана исследуется российский рынок электроэнергии. Для российской экономики начала 2000-х годов либерализация рынка электроэнергетики являлась важной экономической задачей. Предпосылки и история реформирования отражены в работе [Чернавский, 2013]. За несколько лет весь рынок российской электроэнергетики преобразился от государственной монополии до конкурентного состояния. Вычисление динамики индексов Лернера и Херфиндаля-Хиршмана в работе [Chernenko, 2013] показало, что, несмотря на тот факт, что слияния и поглощения, прошедшие в отрасли, для некоторых зон увеличили концентрацию рынка, тем не менее, нет оснований считать, что имеют место злоупотребления рыночной властью. Неожиданным результатом стал также вывод о том, что снижение государственного регулирования не привело к росту цен на электроэнергию, а по факту рыночные наценки даже снизились на 1.66 процента. Автор приписывает этот итог введенному правилу bid-at-cost, реализованному на специфически устроенных торгах день-вперед на рынке электроэнергии. Мониторинг рыночной силы и выявление с его помощью злоупотреблений являются необходимыми условиями оценки эффективности и последствий реформ той или иной отрасли экономики.

Определение структуры и степени конкурентности на реальных рынках требует в большинстве случаев учета специфики работы предприятий на этом рынке. В работе [Appelbaum, 1982] оценивались перекрестные эластичности спроса в четырех американских индустриях: электронном машиностроении, табачной, текстильной и каучуковой отраслях. Кроме того, был предложен

коэффициент для оценки рыночной силы олигополии, который обобщает индекс Херфиндаля-Хиршмана, а в частном случае равен ему. Для каждой отрасли Appelbaum определяет коэффициент:

$$M = \sum_j \frac{\partial y}{\partial y^j} S_j^2 \varepsilon, \quad (1.14)$$

где y – выпуск, $S_j = y^j/y$ – рыночная доля фирмы в единицах продукции, а

$$\varepsilon = -\frac{\partial p}{\partial y} \cdot \frac{p}{y} \quad (1.15)$$

инвертированная эластичность рыночного спроса. Индекс Херфиндаля-Хиршмана является частным случаем коэффициента M , соответствующим специфическому случаю $\varepsilon(\partial y/\partial y^j) = 1$. Чем выше коэффициент M , тем выше концентрация в отрасли и рыночная власть продавцов. Обладая данными в виде временных рядов о выпуске и ценах в различных отраслях, можно оценить степень концентрации компаний и силу их олигопольной власти. Appelbaum обнаружил, что для исследуемого периода 1947-1971 гг. в США в текстильной и каучуковой промышленности рынок был конкурентным («незначимо неконкурентным»), а в электронном машиностроении и табачной отрасли наблюдалась значимо олигополистическое поведение агентов.

Метод, предложенный Appelbaumом, имеет ровно те же ограничения, какие имеет индекс Херфиндаля-Хиршмана. Несмотря на то, что он выявляет высокую концентрацию в отрасли и рыночную власть продавцов, он не дает ответа на вопрос о том, пользуются ли продавцы этой властью или нет, есть ли злоупотребления и согласованные изменения цен или олигополия нескоординирована. Тем не менее, метод оказывается полезным в тех ситуациях, когда необходимо рассчитать эффект от появления нового игрока, либо слияния или поглощения в отрасли.

Изучение моделей строения рынков можно проводить теоретико-игровыми методами. В работе [Панфилов, 2008] предлагается исследовать розничный рынок нефтепродуктов с помощью модели, основанной на работах [Rotemberg, Saloner, 1986; Haltiwanger, Harrington, 1991; Borenstein, Shepard, 1996].

В [Rotemberg, Saloner, 1986] описывается теоретико-игровая модель, где компании-продавцы участвуют в сговоре, реагируя изменением цены и, соответственно, прибыли в данный момент в ответ на текущие и ожидаемые шоки спроса. Каждая отдельная фирма имеет относительно высокий стимул отклониться от установленной в результате сговора цены, поскольку это даст ей возможность захватить большую долю рынка. Однако отклонения в текущем периоде времени приведут к наказанию в виде более низких цен в будущем. Для того чтобы исключить возможность отклонения, будущий убыток от наказания должен быть как минимум равен величине дополнительного дохода в текущий момент. Если спрос является независимой случайно распределенной переменной, то ожидаемые потери от наказания в будущем являются константой, а текущий спрос не предсказывает спрос будущего периода. Тогда в периоды высокого спроса может поддерживаться только путем снижения потенциальных выгод от отклонения, что приведет к снижению текущих цен и прибылей. Другими словами, олигополисты будут вынуждены для поддержания устойчивости сговора сознательно идти на понижения цен в случае, если они в будущем ожидают спрос ниже, чем в текущий период.

В работе [Haltiwanger, Harrington, 1991] предлагается переработка модели Ротенберга и Салонера в терминах циклического спроса. При допущении, что компании имеют предельные издержки, равные константе, а также, что в периоды наказания они конкурируют по Бертрону, модель предсказывает, что максимальная совместная доходность реагирует положительно на ожидания роста спроса. У Халтивангера и Хамингтона были определенные эмпирические основания для выбора именно такого типа модели поведения. Исторически исследованные «ценовые войны» [Allaz, 1987] наблюдались в периоды высокого спроса. В такое время сговор становится менее устойчивым из-за повышения вероятности отклонения от него. При предположении, что наказание за нарушения будут наложены лишь в следующем периоде, когда спрос вернется к обычному уровню, выгоды отклоняющейся фирмы в текущем периоде

увеличиваются. Зная об этом, олигополисты могут либо начать ценовую войну (всем выйти из соглашения и конкурировать), либо скооперированным образом снизить цены, чтобы уменьшить выгоды и вероятность нарушения сговора отдельных соперников. Второй вариант более выгоден по критерию суммарной прибыльности олигополистов, однако цены на рынке все равно снижаются.

В работе [Панфилов, 2008] исправлены ряд недостатков моделей Боренштейна и Шепарда, такие как проблема мультиколлинеарности регрессионного уравнения и риск получения мнимой регрессии при построении возможно нестационарного ряда значений прибыли на заведомо нестационарный ряд розничных цен. Вывод, полученный в результате эмпирических вычислений, подтвердил положительную зависимость прибыли в настоящем моменте от ожидаемых в будущем положительных шоков спроса. Помимо этого, подтвердились предположения об отрицательной зависимости доходности сегодня от ожидаемых в следующем периоде положительных шоков предельных издержек. Гипотеза о кооперации между отдельными брендами не была отвергнута.

Исследования рынков с помощью теоретико-игровых моделей позволяют объяснить некоторые эмпирические закономерности, происходящие на реальных рынках, такие как реакции цен на шоки спроса или ценовые войны, однако модели имеют определенные особенности, ограничивающие их пользу для исследования кооперативного поведения и уровня конкурентности в отрасли. В первую очередь, ряд постулированных допущений относительно поведения соперников, лежащих в основе моделей, сами по себе должны являться объектом для проверки. В работе [Панфилов, 2008] таковыми являются, к примеру, предположения об одинаковых ожиданиях будущего спроса у всех участников рынка, а также единая для всех соперников формула оценки вероятности отклонения от сговора для остальных участников рынка.

Недостатков, связанных с сильными допущениями относительно характера поведения игроков на реальных рынках, лишены исследования, в которых выводы

о рыночной силе олигополистов строятся на основе функций эластичности. Вычисление функций эластичности и определение рыночной силы участников можно найти в работах [Mitra, Lynch, 1995; Landes, Posner, 1981; Borenstein, Bushnell, 1999; Shroeter J, Azzam A, 1990; Wolak, 2003; Delipalla S, O'Donnell O, 2001; Borenstein 1989; Feinberg, 1986], где приведен анализ различных рынков нескольких стран мира.

Базовой работой для нашего исследования является статья [Slade, 1986], где автор изучает розничный рынок нефтепродуктов Ванкувера (Канада) на основании кривых эластичности и предполагаемых вариаций. Остановимся подробнее на этой работе.

Предполагаемые вариации, определяющие предположения участников рынка относительно отклика соперников на их поведение, не могут наблюдаться непосредственно. Однако, они могут быть оценены, базирясь на наблюдаемых величинах, таких как розничные цены и объемы продаж. Были собраны данные о ценах и продажах бензина на 13 автозаправочных станциях Ванкувера, третьего по величине города Канады. Впервые были получены оценки степени конкурентности для рынка нефтепродуктов на уровне отдельных автозаправочных станций. Для каждого из N участников, обозначенного индексом i выписывается линейная функция спроса, зависящая от розничной цены продажи бензина на этой АЗС, цены у соперников и фиксированных параметров, смещающих спрос (у Slade это были dummy-переменные, соответствующие различным дням недели)

$$q_i = f_i(p_i, p_i^*, z) = a_i + b_i \cdot p_i + c_i \cdot p_i^* + g_i(z), \quad (1.16)$$

где q_i – количество нефтепродукта, проданного на АЗС; p_i – цена нефтепродукта; p_i^* – цена нефтепродукта у соперников; z – вектор фиксированных факторов смещения спроса.

Предполагается, что каждый участник-владелец АЗС действует рационально и выбирает цену таким образом, чтобы максимизировать собственную прибыль при продаже данного нефтепродукта. При этом он решает задачу:

$$\max_{p_i} (p_i \cdot q_i - C_i(q_i, v)) = \max_{p_i} (p_i \cdot f_i(p_i, p_i^*, z) - C_i(p_i \cdot f_i(p_i, p_i^*, z), v)), \quad (1.17)$$

где C_i – суммарные издержки; v – вектор влияющих на них параметров. Обозначим также за MC предельные издержки продавцов бензина (предполагается их равенство и относительное постоянство для участников рынка).

Условия первого порядка для задачи (1.17)

$$p_i \cdot \frac{dq_i}{dp_i} + q_i = MC \cdot \frac{dq_i}{dp_i}, \quad (1.18)$$

где MC – предельные издержки.

Дифференцируя уравнение (1.16) по p_i , получим

$$\frac{dq_i}{dp_i} = b_i + c_i \cdot \frac{dp_i^*}{dp_i} = b_i + c_i \cdot \theta_i, \quad (1.19)$$

где (предполагая $MC = \text{const}$) величина $\theta_i = \frac{dp_i^*}{dp_i} = \frac{d(p_i^* - MC)}{d(p_i - MC)}$ – предполагаемая

ценовая вариация, то есть предположение управляющего АЗС в отношении изменения цены нефтепродукта у конкурентов в ответ на изменение его цены на данный нефтепродукт.

Необходимость вычитания предельных издержек имеет ясный экономический смысл: синхронное повышение розничных цен может быть связано не с согласованной ценовой политикой, а с ростом непосредственно предельных издержек (например, цен на сырье для производства продукции,

транспортировки и пр.), обусловленных внешней конъюнктурой. В таком случае предполагаемая вариация должна быть равна нулю и не идентифицировать такой рост как неконкурентное ценообразование. Равенство $\frac{dp_i^*}{dp_i} = \frac{d(p_i^* - MC)}{d(p_i - MC)}$ выполняется в случае постоянства предельных издержек. Это в большинстве случаев соответствует практике реальных экономических отношений: оптовые цены на топливо меняются значительно реже розничных, кроме того, в большинстве случаев АЗС имеют долгосрочные ценовые контракты с оптовыми базами.

Подставляя (1.19) в (1.18), получается

$$(p_i - MC) \cdot (b_i + c_i \cdot \theta_i) = -q_i. \quad (1.20)$$

С учетом условий (1.16) – (1.20) алгоритм для оценивания всех необходимых параметров имеет следующий вид. Вначале оценивается (1.16) для нахождения оценок коэффициентов a_i, b_i, c_i . Уравнение (1.20) можно записать в следующем виде:

$$p_i - MC = \omega_i q_i, \quad (1.21)$$

которое также оценивается методом наименьших квадратов. После этого получаем оценку предполагаемой вариации θ_i :

$$\theta_i = \frac{-(1 + \omega_i b_i)}{\omega_i c_i} \quad (1.22)$$

В качестве предельных издержек MC используются оптовые цены на нефтепродукты.

Модель Slade помимо предполагаемой вариации θ_i позволяет также рассчитать коэффициенты эластичности и индекс Лернера:

$$\varepsilon_{own}^i = (\partial q_i / \partial p_i) (p_i / q_i) = b_i \cdot p_i / q_i \quad (1.23)$$

$$\varepsilon_{rival}^i = (\partial q_i / \partial p_i^*) (\partial p_i^* / q_i) = c_i \cdot \partial p_i^* / q_i \quad (1.24)$$

$$L_i = \frac{(p_i - MC)}{p_i} = \omega_i \cdot q_i / p_i \quad (1.25)$$

Далее в работе тестируются несколько гипотез на предмет соответствия строения рынка бензина Ванкувера одному из классических состояний. Гипотеза равенства нулю параметра θ_i подтвердила бы модель ценополучателей (price-taking model) и высокий уровень конкурентности. Если бы подтвердилась гипотеза $\theta_i = 1$, это бы соответствовало скооперированной олигополии (price-matching model). Индекс Лернера показывает степень концентрации рынка и рыночную власть продавцов. Равенство нулю коэффициентов ценовой эластичности (взаимозаменяемость товаров) также сигнализировало бы об ограничении конкурентности на бензиновом рынке.

По итогам исследования, все гипотезы о «чистых» состояниях рынка были отвергнуты. Однако на уровне индивидуальных АЗС была отмечена склонность к согласованному (price-matching) неконкурентному поведению среди маленьких независимых неинтегрированных компаний в большей степени, чем вертикально-интегрированных фирм. Работа [Slade, 1986] имеет особую важность для нашего исследования, поскольку мы будем использовать базовую регрессионную модель Slade в оценке ценовых предполагаемых вариаций рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга для определения уровня его конкурентности в 1999-2006 гг.

Следующая Глава 2 будет полностью посвящена рынку нефтепродуктов Санкт-Петербурга. Мы сформулируем базовую гипотезу, согласно которой будем осуществлять исследование розничного рынка бензина мегаполиса. С помощью регрессионной модели будут оценены предполагаемые ценовые вариации для отдельных автозаправочных станций и крупных вертикально интегрированных нефтяных компаний. Кроме того, мы рассчитаем индексы Херфиндаля-Хиршмана и Лернера для данного рынка. Полученные оценки дадут нам возможность определить уровень концентрации рынка в исследуемый период, степень его конкурентности и рыночную силу участников.

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИКО-ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНКУРЕНЦИИ НА РОЗНИЧНОМ РЫНКЕ БЕНЗИНА

Вначале мы сконструируем план исследования уровня конкурентности розничного рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга. Сформулируем ряд положений (гипотез), согласно которым мы будем делать вывод о том или ином состоянии рынка. Анализ ситуации будет подразумевать следующие действия.

- 1) Расчет рыночных долей каждого игрока рынка нефтепродуктов на уровне вертикально-интегрированных нефтяных компаний. Если обнаружится, что кто-либо из нефтебрендов имеет рыночную долю в 35% и выше, мы будем считать (сообразно с правилами ФАС), что на рынке имеется доминирующий игрок.

Условие 1. Рыночная доля крупнейшего игрока.	
Варианты	Интерпретация
Доля рынка $\geq 35\%$	На рынке есть доминирующий игрок.
Доля рынка $< 35\%$	Доминирующих игроков не обнаружено.

- 2) Расчет индекса Хирфендаля-Хиршмана (ННІ). На основании ННІ мы сможем сделать вывод о концентрации рынка и потенциально высокой или низкой рыночной силе продавцов.

Условие 2. Индекс Херфиндаля-Хиршмана (ННІ).	
Варианты	Интерпретация
$\text{ННІ} \leq 100$	Незначительная концентрация. Потенциально «совершенная» конкуренция.
$100 < \text{ННІ} \leq 1500$	Низкая степень концентрации. Потенциально высокая конкуренция.
$1500 < \text{ННІ} \leq 2500$	Умеренная степень концентрации. Возможно использование рыночной власти.
$\text{ННІ} > 2500$	Высокая концентрация. Потенциально сильная рыночная власть продавцов.

3) Расчет индекса Лернера – индикатора эластичности спроса. В ситуации высокого уровня ценовой конкуренции розничная цена близка к предельным издержкам. Дополняя индекс Херфиналя-Хиршмана, который оценивает концентрацию продавцов с позиции их рыночного присутствия, индекс Лернера сигнализирует о признаках нарушения конкуренции с позиции уровня цен, установившихся на рынке.

Условие 3. Индекс Лернера.	
Варианты	Интерпретация
$L \sim 0-20\%$	Спрос чрезвычайно эластичен. Цены близки к уровню совершенной конкуренции.
$20\% < L < 50\%$	Спрос эластичен. Ценообразование скорее конкурентное.
$50\% < L < 80\%$	Спрос имеет низкую эластичность. Ценообразование скорее неконкурентное.
$L \sim 80-100\%$	Эластичность спроса близка к минимуму. Ценообразование имеет признаки монопольного.

4) Оценка предполагаемых вариаций на уровне отдельных АЗС для различных видов бензина. На основании предполагаемых вариаций мы будем делать вывод о наличии или отсутствии признаков скооперированного поведения в политике ценообразования. При этом мы будем рассматривать три различные модели устройства рынка:

Модель 1. Рынок, как совокупность независимых АЗС.

Модель 2. Рынок, как соперничество брендов.

Модель 3. Рынок, где игроки объединены по объемам прокачки (крупные с крупными, мелкие с мелкими)

Для всех трех моделей мы будем тестировать одинаковый набор статистических гипотез о величине предполагаемой вариации. Результаты теста гипотез и их интерпретация будут показателем уровня конкурентности.

Условие 4. Оценка предполагаемой вариации для трех моделей рынка.	
Варианты	Интерпретация
Гипотеза $\theta = 0$ не отвергается для $> 65\%$ АЗС	На рынке нет признаков скооперированного поведения продавцов.
Гипотеза $\theta = 0$ отвергается против $\theta > 0$ для 35-65% АЗС	На рынке присутствуют признаки скоординированного ценообразования для части игроков.
Гипотеза $\theta = 0$ отвергается против $\theta > 0$ для $> 65\%$ АЗС	На рынке присутствуют признаки злоупотребления рыночной властью и скооперированного ценообразования большинства продавцов.

5) Динамика величины предполагаемой вариации во времени. Проверка предположения о сезонном характере уровня конкурентности и достижении экстремальных значений предполагаемой вариации в отдельные моменты времени (при, возможно, высоком уровне конкурентности в среднем).

Условие 5. Динамика уровня конкурентности.	
Варианты	Интерпретация
Предполагаемая вариация θ выше в определенные месяцы	Уровень конкурентности имеет сезонный характер.
Предполагаемая вариация θ не имеет закономерных движений	Существуют факторы, определяющие уровень конкурентности, действующие сильнее факторов сезонности.
Средняя предполагаемая вариация $\theta \geq 70\%$ для отдельных моментов времени	Существуют периоды, когда вероятность скооперированного поведения экстремально повышается.
Средняя предполагаемая вариация $\theta < 70\%$ для всех моментов времени	На рынке, независимо от временной составляющей, высокая степень самостоятельности в ценообразовании.

На основании результатов по приведенным гипотезам, мы будем делать вывод о состоянии розничного рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга. Условие 5 (динамика уровня конкурентности) требует специального математического аппарата при моделировании и будет рассмотрено в отдельной главе 3 диссертации.

Как уже упоминалось ранее, теоретической основой исследования будет выступать концепция предполагаемых вариаций (как равнозначный синоним, употребляется также термин «предположительные переменные»). Установившаяся для потребителя розничная цена находится, как правило, в диапазоне между уровнем, соответствующим конкуренции и монопольным уровнем. Главную роль в ценообразовании играет степень кооперации и согласованности действий продавцов. Такие параметры, как «ожидания продавцов» не могут наблюдаться непосредственно, однако, инструментарий

предполагаемых вариаций дает возможность построить их эмпирическую оценку и сделать вывод о степени конкурентности розничного рынка.

Как было показано в [Авдашева, Поповская, 1997; Рябикина, 2000], в целом ситуация на рынке нефтепродуктов в России определяется рядом факторов, среди которых можно выделить следующие: неравномерность размещения мощностей, высокая концентрация, а также отсталая технологическая база, низкая эластичность спроса, что объясняется отсутствием схожих заменителей энергоносителей, и, наконец, низкая эффективность использования нефтепродуктов в экономике. В качестве следствий воздействия этих факторов, авторы исследования выделяют низкое качество производимых нефтепродуктов, высокую степень техногенного воздействия отрасли нефтепереработки на окружающую среду, рост внутренних цен, в некоторых случаях превышение внутренних цен над ценами на мировом рынке. В качестве недостатков ценообразования указывается большое количество и высокие ставки налогов, как прямых, так и косвенных, которые включаются в конечную розничную цену для потребителя, что в свою очередь способствует росту как самой инфляции, так и инфляционных ожиданий по всей стране. Как объект исследования, Санкт-Петербург представляется удачным выбором, поскольку в исследуемый период 1990-х – 2000-х годов (до создания в городе в 2008 году топливной биржи) в нем происходила ускоренная автомобилизация домашних хозяйств. Это сформировало определенную модель ценообразования, которая может в будущем быть транслирована на другие регионы страны с более поздним по времени процессом автомобилизации. Эмпирические данные, имеющиеся для исследования, позволяют оценить предполагаемые вариации, уровень конкурентности и эластичности спроса на предельно дезагрегированном уровне участников, соответствующем поведению отдельных автозаправочных станций Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

2.1. Индекс Херфиндаля-Хиршмана для розничного рынка бензина в Санкт-Петербурге

В разделе 1.2 приводилась формула (1.8) для расчета индекса Херфиндаля-Хиршмана: $HNI = \sum_{i=1}^N s_i^2$, где s_i – рыночная доля i -й фирмы на рынке, N – общее число компаний в отрасли. Как мы уже указывали в том же разделе 1.2, говоря о значении индекса для расчета концентрации на реальных рынках, обычно придерживаются следующей градации показателя:

- Значения индекса ННІ ниже 0.01 (или 100, если измерение рыночных долей идет в процентах) указывают на наличие высокой степени конкуренции на рынке.
- Значения индекса ННІ ниже 0.15 (или 1500) указывают на низкую степень концентрации в отрасли.
- Индекс в пределах от 0.15 до 0.25 (от 1500 до 2500) характеризует рынок с умеренной концентрацией компаний-продавцов.
- Если индекс выше 0.25 (2500), то на рынке есть признаки высокой концентрации и низкого уровня конкуренции.

Индекс Херфиндаля-Хиршмана используется во многих эмпирических работах как отечественных [Артамонова и др., 2014; Горбунов и др., 2014], так и зарубежных [Owen и др., 2007; Cohen и др., 1983] авторов. Простота подсчета и интерпретации индекса делают его привлекательным инструментом для оценки ситуации на разнообразных рынках реальной экономики. Тем не менее, в Главе 1 мы указывали на ряд ограничений и недостатков, присущих такому способу подсчета концентрации компаний. Следует еще раз указать, что хотя высокие значения показателя индекса могут быть интерпретированы как наличие сильной рыночной власти продавцов, это еще не означает, что продавцы этой властью пользуются или злоупотребляют ею.

Данные Таблицы 2.1 показывают, что в 2006 году городе и области действовало соответственно 329 и 171 автозаправочная станция (АЗС). Всего

число АЗС по региону составляло, таким образом, 500. Самому крупному участнику рынка – Петербургской Топливной Компании (ПТК) принадлежало в совокупности 132 компании или 26.4% рынка. Таким образом, поскольку ни одной компании не принадлежит больше 35% рынка бензина, согласно правилу ФАС, нет признаков монопольного доминирования какой-либо компании в регионе. В Таблице 2.2 указаны расчеты индекса Херфиндаля-Хиршмана на основе приведенных данных.

Таблица 2.1

Количество АЗС в Санкт-Петербурге и области на 2006 г

Компания	Количество АЗС			Доля рынка (всего)
	в городе	в области	всего	
ПТК	89	43	132	26.4%
ЛУКОЙЛ	64	25	89	17.8%
Фаэтон	32	6	38	7.6%
Несте СПб	32	3	35	7.0%
Леннефтепродукт	2	31	33	6.6%
Линос	24	7	31	6.2%
Русланд	16	9	25	5.0%
Shell-АЗС	17	0	17	3.4%
Киришиавтосервис	9	6	15	3.0%
Арис-центр	1	12	13	2.6%
Татнефть-Балтика	6	6	12	2.4%
Сибнефть	7	2	9	1.8%
Башсервис	4	3	7	1.4%
СевЗапНефть	3	4	7	1.4%
ЮКОС	2	5	7	1.4%
Магистраль	6	0	6	1.2%
Авро	1	5	6	1.2%
Нитрохим	1	4	5	1.0%
Фаэтон-Аэро	4	0	4	0.8%
СТЭК	2	0	2	0.4%
Баррель	1	0	1	0.2%
Керри	1	0	1	0.2%
ЛИМТЭК	1	0	1	0.2%
Петротанк	1	0	1	0.2%
Ситус	1	0	1	0.2%
Спецтранс-б	1	0	1	0.2%
Топ-Сис	1	0	1	0.2%
ТНК-ВР	0	0	0	0.0%
Итого:	329	171	500	100.0%

Источник: Петербургский Топливный Клуб

Таблица 2.2

Индекс Херфиндаля-Хиршмана (ННІ) для рынка бензина СПб

	в городе	в области	по региону
Индекс ННІ	1 427	1 341	1 275

Значение индекса Херфиндаля-Хиршмана для города в предположении, что все компании, приведенные в Таблице 2.1, являются независимыми, находятся на границе между низкой и умеренной степенью концентрации продавцов на рынке. Если брать регион в целом, то ситуация интерпретируется как низкая степень концентрации и потенциально невысокая рыночная власть продавцов.

Тем не менее, как уже неоднократно упоминалось, индекс Херфиндаля-Хиршмана не показывает нам политику ценообразования, которой руководствуются компании в принятии решений об изменении цен на нефтепродукты. Классическая модель Бертрана показывает, что даже в ситуации дуополии (предельно малое количество олигополистов и высокая концентрация в отрасли) цена на рынке может быть равна предельным издержкам дуополистов, то есть такая же, как была бы в ситуации совершенной конкуренции. С другой стороны, даже множество небольших продавцов могут согласовывать свои действия по выпуску или ценообразованию, установив розничную цену существенно превышающую конкурентную.

Таким образом, анализ рынка по первым двум условиям предлагаемой гипотезы выявил отсутствие доминирующего игрока и пограничную – между низкой и умеренной – степень концентрации рыночных участников. Помимо оценки концентрации на основе долей рынка, мы также далее рассмотрим ценовой аспект данного вопроса.

2.2. Индекс Лернера для розничного рынка бензина в Санкт-Петербурге

Наряду с индексом Херфиндаля-Хиршмана для оценки концентрации отрасли, а также рыночной силы производителя широко используется индекс Лернера, введенный экономистом Аббой Лернером в 1934 году [Lerner, 1934]. Мерой рыночной силы агента является доля в цене той величины, на которую цена продажи превышает предельные издержки. Как уже приводилось в Главе 1, формула для вычисления индекса (1.13), $L = (P - MC)/P$, где P рыночная цена товара (в нашем случае бензина), MC – предельные издержки продавца. Теоретические исследования и эмпирическое применение индекса Лернера для разнообразных реальных отраслей экономики можно обнаружить в работах [Feinberg, 1980; Li Hong-jin, 2005; Shroeter, 1988; Dickson, 1979]. В работах отечественных исследователей, касающиеся непосредственно конкуренции в нефтегазовой отрасли [Орехов, Решетько 2013] оценивается роль эффекта межфирменной интеграции в увеличении конкурентоспособности отечественных компаний топливного сектора. Помимо непосредственно индекса Лернера и Херфиндаля-Хиршмана, то есть показателей, характеризующих концентрацию рынка, рассматриваются индикаторы, описывающие диверсификацию. В работе [Брагинский, Куницына, Лактионов, 2011], где рассматривается всероссийский рынок автомобильных топлив, на основе ряда показателей концентрации и рыночной власти фирм на интервале 2001-2010 гг. делается однозначный вывод о том, что российский рынок нефтепродуктов имеет тенденцию к росту концентрации и соответственно к снижению уровня конкуренции. Вместе с этим авторы отмечают постепенный рост рыночной власти основных игроков в данном секторе.

Наличие данных высокой частоты на Санкт-Петербургском рынке бензина дает возможность наблюдать динамику индекса Лернера практически на ежедневной основе. Кроме того, можно подсчитать индекс Лернера для разных

типов автомобильного бензина. Ниже приводятся графики динамики показателя для бензинов марок А76, АИ-92, АИ-95 и АИ-98 в период 1999-2006 годы.

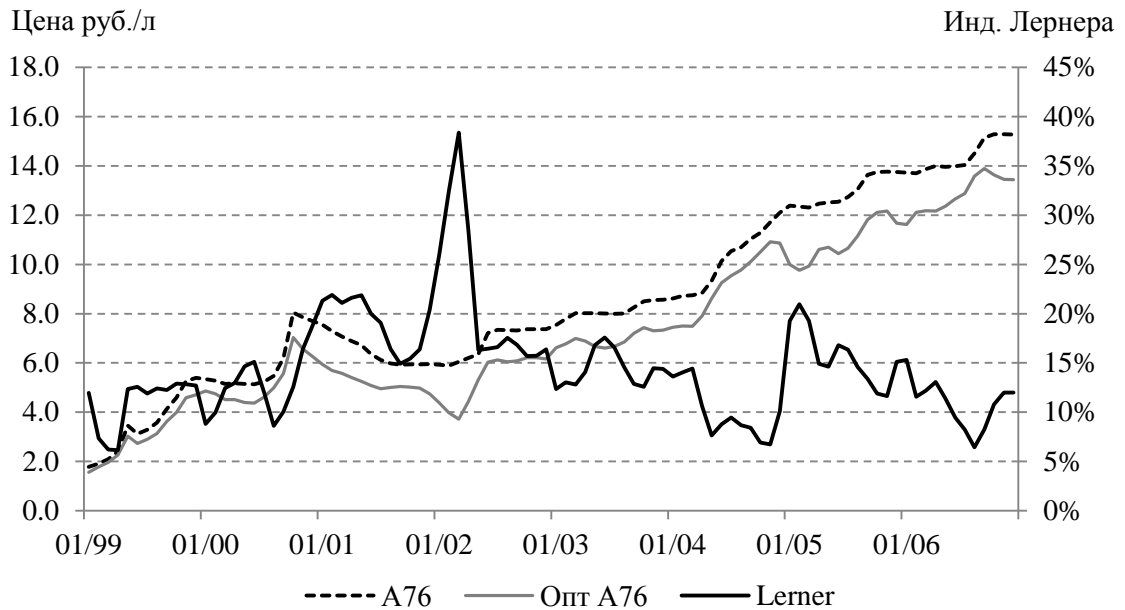


Рис. 2.1. Динамика цен и индекс Лернера для бензина А76

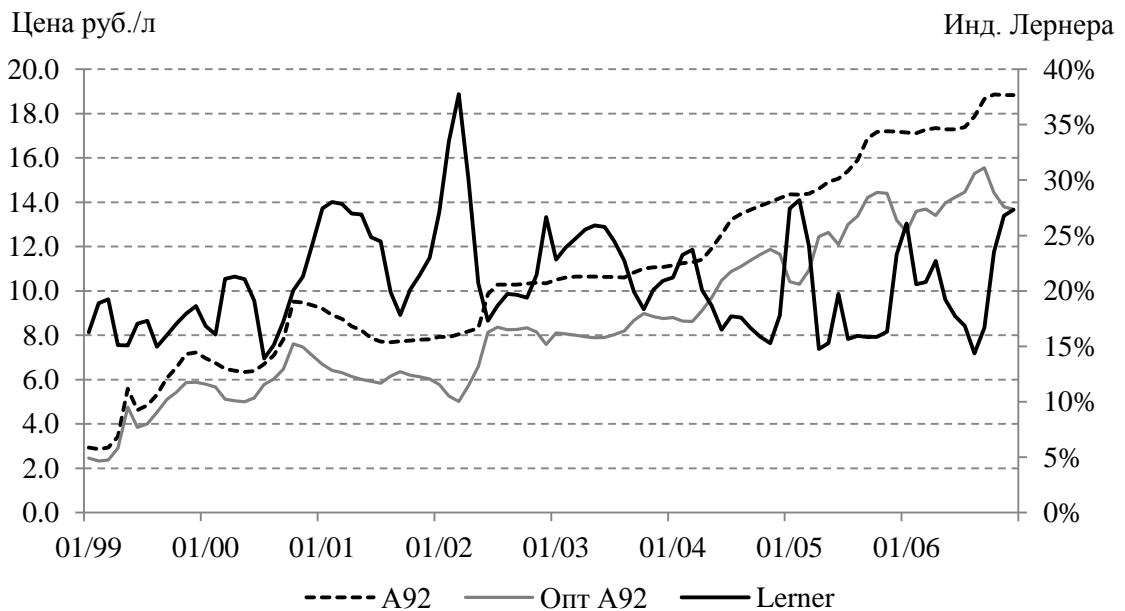


Рис. 2.2. Динамика цен и индекс Лернера для бензина АИ-92

Анализ цен по отдельным автозаправочным станциям для бензина марки А95 и АИ-98 выявил ряд небезынтересных периодов, когда оптовые цены были выше, чем розничные цены продаж на нескольких АЗС. Этот факт дает основания выдвинуть следующую гипотезу, согласующуюся с дальнейшими выводами из

регрессионного анализа. Показатель высокой степени конкурентности, который продемонстрировали предполагаемые вариации, действительно отражает отсутствие согласованности действий между розничными продавцами. Однако, сговор и неконкурентное ценообразование, возможно, следует искать на уровне оптовых баз и крупных поставщиков, которые не продают непосредственно на розничном рынке. Анализ показывает, что оптовые цены могут меняться относительно резко, в то время как розничные цены демонстрируют плавную динамику, в некоторых случаях демонстрируя «аномальную» ситуацию, при которой их величина ниже, чем цена оптовой продажи бензина в этот период.

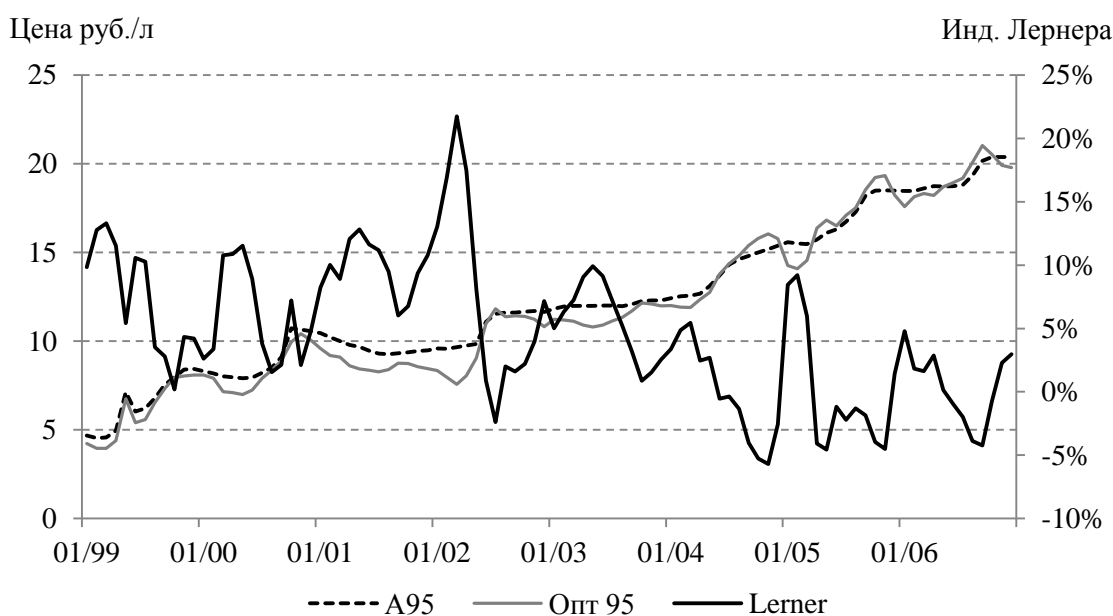


Рис. 2.3. Динамика цен и индекс Лернера для бензина АИ-95

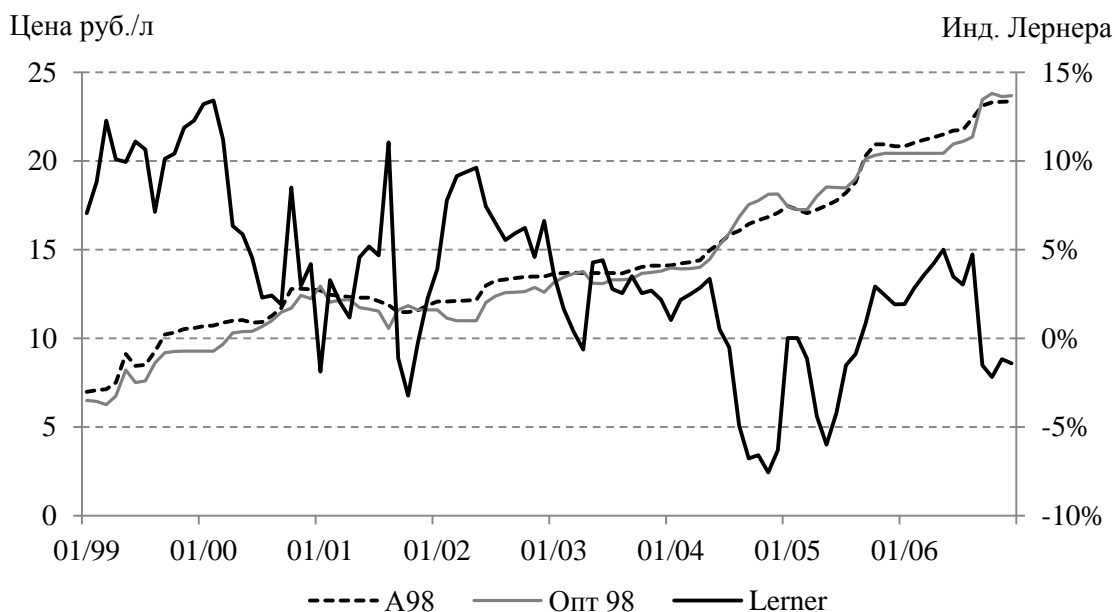


Рис. 2.4. Динамика цен и индекс Лернера для бензина АИ-98

Можно видеть, что для всех видов автомобильного топлива индекс Лернера находится в диапазоне 0%-35%, характеризующих высокую эластичность спроса и низкий уровень концентрации в отрасли, что подтверждает результат, полученный индексом Херфиндаля-Хиршмана (и в дальнейшем предполагаемыми вариациями). Изредка можно видеть «аномальную» ситуацию отрицательного показателя индекса Лернера, характеризующую тот факт, что мгновенные оптовые цены оказываются выше, чем розничные. Как уже было сказано, это дает основания выдвинуть гипотезу о том, что неконкурентное поведение имеет смысл искать не только на розничном рынке, но и в ценообразовании оптовых поставщиков. Кроме того, возможно, что по высокооктановым бензинам розничные продавцы чаще склонны заключать более долгосрочные договоры, что дает им возможность более длительное время держать относительно низкие розничные цены при сиюминутном росте оптовых.

2.3. Оценка предполагаемой вариации для трех моделей рынка.

Модели, основанные на концепции предполагаемых вариаций, позволяют перейти от оценки концентрации игроков на рынке, то есть потенциальной рыночной власти, непосредственно к уровню конкурентности в отрасли, то есть к факту злоупотребления этой властью. В данном разделе мы исследуем аспект вопроса о признаках согласованного розничного ценообразования с помощью регрессионной модели предполагаемых вариаций.

Пусть на розничном рынке нефтепродуктов действует N рыночных агентов-продавцов, каждый из которых представляет собой автозаправочную станцию (АЗС). В России на АЗС торгуют в основном ДТ (дизельным топливом) и бензинами марок АИ-92, АИ-95, А-76, АИ-98. Эмпирические наблюдения, используемые в настоящем исследовании, охватывают период продолжительностью в 8 лет: с января 1999 г. по декабрь 2006 г. Влияние мировой цены нефти на нефтяные компании, которые к тому времени уже оформились в вертикально-интегрированные холдинги (см., например, [Рыжков, 2012]), в эти и другие годы проявляется напрямую, поскольку к ней привязано налогообложение доходов на добычу нефти. Теоретические и методологические основы рентного налогообложения нефтедобывающего сектора приводятся в работах [Аржаев, 2006; Богачев, 1974]. Таким образом, цена нефтепродуктов на розничном рынке формируется под влиянием множества факторов, среди которых мировая цена нефти, особенности налоговой системы, глубина и качество переработки нефти, что определяет предельные издержки производства нефтепродуктов, а также непосредственно строение рынка и модель взаимодействия его участников.

На рис. 2.5 показана динамика цены нефти Brent на мировом рынке в 1999-2006 гг.



Рис. 2.5. Динамика мировых цен нефти Brent с 01/1999 по 12/2006 гг., долл./барр.

В течение рассматриваемого периода тренд мировой цены нефти был положительным. Одновременно с этим менялись внутренние оптовые и розничные цены, однако этот факт вовсе не является доказательством согласованности ценовой политикой компаний или сговора. Одновременное изменение цены может иметь целью удержание достигнутой рентабельности при повышении оптовых цен. Поэтому любая модель, имеющая целью определения структуры рынка и степени его конкурентности должна устранять эффекты одновременного изменения цен, связанных с конъюнктурой. Это достигается тем, что в качестве независимой переменной в оцениваемой регрессии принимается разность между розничной и оптовой ценами на бензин. В дальнейшем это будет отражено в оцениваемой регрессии (2.5).

На примере рынка бензина Санкт-Петербурга видно (рис. 2.6), что динамика потребления бензина показывает стабильный рост объемов продаж (примерно на 12% ежегодно), причем заметно прослеживается сезонный фактор потребления.

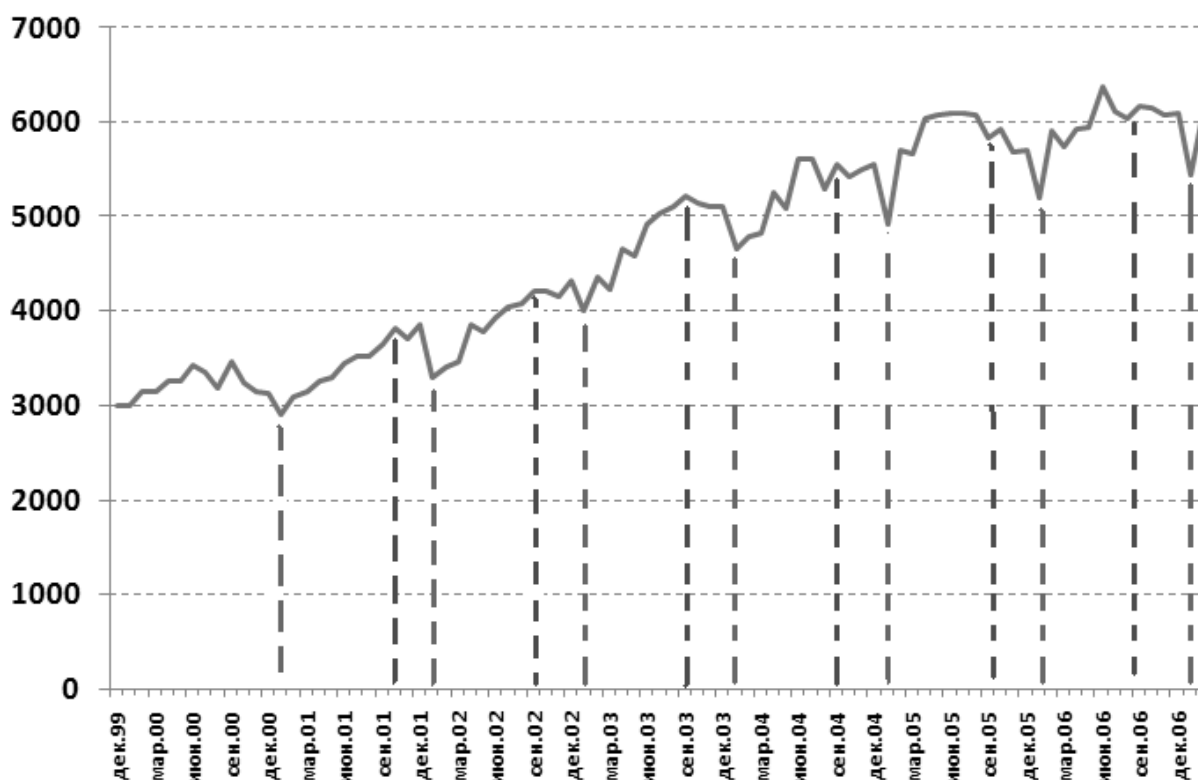


Рис. 2.6. Потребление бензина в Санкт-Петербурге, тыс. т (все виды топлива)

Зимой потребление достигает локального минимума, летом-осенью – максимума. Это отражает сезонность использования автомобилей в домашних хозяйствах.

Условия торговли на АЗС неоднородны. Одна часть этих условий может считаться стабильной. Это касается расположения АЗС, возможности расплачиваться кредитными картами, качества обслуживания, наличия на АЗС мойки, кафе или сервисного центра и т.д. Такого рода условия, в случае если по ним имеются эмпирические данные, могут быть учтены включением в модель вектора фиксированных факторов добавлением регрессионных уравнений дамми-регрессорами на эти факторы. Другая часть условий волатильна. Прежде всего, таковыми являются цены нефтепродуктов на данной АЗС и АЗС, принадлежащих другим компаниям. Мы будем считать, что совокупность цен данного нефтепродукта, продаваемого другими компаниями, представлена в виде агрегированной цены соперников.

Таким образом, объем данного нефтепродукта, проданного на АЗС $_i$, определяется его ценой на данной АЗС, его агрегированной ценой у конкурентов и фиксированными факторами, характеризующими эту АЗС. Тогда функция спроса на данный нефтепродукт для данной автозаправочной станции в предположении о ее линейности относительно цен может быть представлена в виде:

$$q_i = f_i(p_i, p_i^*, z) = a_i + b_i \cdot p_i + c_i \cdot p_i^* + g_i(z), \quad (2.1)$$

где q_i – количество нефтепродукта, проданного на АЗС; p_i – цена нефтепродукта; p_i^* – цена нефтепродукта у конкурентов (алгоритм ее расчета приведен далее); z – вектор фиксированных факторов АЗС.

Стоит заметить, что уравнение (2.1) в явном виде не включает в себя рост спроса на бензин, который не зависит от изменения цен, а связан с повышением уровня автомобилизации населения. Тем не менее, действие этого фактора частично нивелируется тем, что с ростом уровня автомобилизации растет и число автозаправочных станций в регионе, которые принимают на себя нагрузку, вызванную ростом спроса. Предположим, что управляющий АЗС действует рационально и выбирает цену таким образом, чтобы максимизировать собственную прибыль при продаже данного нефтепродукта. При этом он решает задачу (2.2):

$$\max_{p_i} (p_i \cdot q_i - C_i(q_i, v)) = \max_{p_i} (p_i \cdot f_i(p_i, p_i^*, z) - C_i(p_i \cdot f_i(p_i, p_i^*, z), v)), \quad (2.2)$$

где C_i – суммарные издержки; v – вектор влияющих на них параметров.

Условия первого порядка для задачи (2.2)

$$p_i \cdot \frac{dq_i}{dp_i} + q_i = MC_i \cdot \frac{dq_i}{dp_i}, \quad (2.3)$$

где MC_i – предельные издержки.

Дифференцируя уравнение (2.1) по p_i , получим

$$\frac{dq_i}{dp_i} = b_i + c_i \cdot \frac{dp_i^*}{dp_i} = b_i + c_i \cdot \theta_i, \quad (2.4)$$

где (предполагая $MC = \text{const}$) величина $\theta_i = \frac{dp_i^*}{dp_i} = \frac{d(p_i^* - MC)}{d(p_i - MC)}$ – предполагаемая ценовая вариация, то есть предположение управляющего АЗС в отношении изменения цены нефтепродукта у конкурентов в ответ на изменение его цены на данный нефтепродукт.

Напомним, что из наблюдаемой розничной цены при расчетах предполагаемой вариации необходимо вычесть предельные издержки, которые представлены оптовыми ценами. Это имеет понятный экономический смысл: синхронное повышение розничных цен может быть связано не с согласованной ценовой политикой, а с ростом непосредственно предельных издержек, к примеру, оптовых цен, издержек транспортировки и пр., обусловленных внешней конъюнктурой. В таком случае предполагаемая вариация должна быть равна нулю и не идентифицировать такой рост как неконкурентное ценообразование. Говоря об эмпирическом выполнении равенства $\frac{dp_i^*}{dp_i} = \frac{d(p_i^* - MC)}{d(p_i - MC)}$, мы учитываем тот факт, что оптовые цены тоже подвержены изменениям, таким образом, необходима процедура приведения розничных цен к единому расчетному году. В этом случае рост оптовых цен рассматривается как инфляция, а розничные цены нормируются на эту инфляцию. Тогда приведенные оптовые цены «в реальном выражении» равны константе на рассматриваемом периоде.

Подставляя (2.4) в (2.3), получается

$$(p_i - MC) \cdot (b_i + c_i \cdot \theta_i) = -q_i, \text{ или в иной форме} \\ p_i - MC = \omega_i q_i \quad (2.5)$$

Уравнения (2.1) – (2.5) определяют алгоритм для оценивания всех необходимых параметров. Вначале оценивается (2.1) для нахождения оценок

коэффициентов a_i, b_i, c_i . После этого оценивается регрессия (2.5), где оцениваемым коэффициентом является ω_i . Предполагаемая вариация θ_i находится по результатам оценки двух регрессий (2.1) и (2.5) из соотношения

$$\theta_i = -\frac{(1+\omega_i b_i)}{\omega_i c_i} \quad (2.6)$$

В качестве предельных издержек МС используются оптовые цены на нефтепродукты (см. [Slade, 1986]).

Поскольку в числителе и знаменателе выражения (2.6) стоят оценочные коэффициенты регрессий, то необходимо говорить о распределении величины θ_i . Итоговое распределение предполагаемой вариации имеет сложную нестандартную форму, поскольку формируется из отношения произведений распределений ω_i, b_i и c_i . Это распределение определяется численно Монте-Карло симуляцией. Такой подход избавляет от необходимости априорного постулирования типа итогового распределения θ_i и в то же время позволяет рассчитывать все необходимые статистики. Имея распределение параметра предполагаемой вариации θ_i , можно проводить тестирование статистических гипотез о равенстве предполагаемой вариации нулю или единице. Далее мы более детально остановимся на возможных состояниях, определяемых моделью. Для полноты математического описания необходимо предварительно определить способ подсчета цены соперников i -й АЗС p_i^* .

Величина p_i^* является важным показателем в модели. Она рассчитывается следующим способом:

$$p_i^* = \sum_{j \neq i} w_{ij} \cdot p_j, \quad (2.7)$$

$$\sum_{j \neq i} w_{ij} = 1.$$

Весовые коэффициенты w_{ij} естественно определить как:

$$w_{ij} \sim \frac{1}{\rho_{ij}}, \quad \sum_{j \neq i} w_{ij} = 1 \quad (2.8)$$

где ρ_{ij} – расстояние между АЗС под номером i и j .

Такой способ определения весов моделирует поведение управляющего АЗС _{i} , для которого в вопросе ценообразования более значимыми являются близко располагающиеся к нему АЗС, а дальние автозаправки (и их цены) учитываются с меньшим весом. Одновременно этот подход является формализацией поведения потребителя, при которой автомобилист, не желающий покупать бензин на i -й АЗС, предпочитает близкорасположенные от нее станции дальним.

Теперь рассмотрим более подробно оцениваемую регрессию (2.1), остановившись на векторе фиксированных параметров $g_i(z)$.

$$g_i(z) = d1_i \cdot season + d2_i \cdot service, \quad (2.9)$$

где дамми-переменная $season$ принимает значение 1 летом, 0 – зимой, а $service$ равняется 1, если у АЗС имелся дополнительный сервис (магазин, мойка или станция техобслуживания), и 0 – в противном случае. Сведем эти сведения в таблицу.

Дамми		Состояние
season		
0		зима, весна, осень
1		летние месяцы (июнь, июль, август)
service		
0		нет дополнительных сервисов
1		есть мойка или магазин или станция ТО

Вместе с вектором дополнительных параметров оцениваемое уравнение (2.1) принимает вид:

$$q_i = f_i(p_i, p_i^*, z) = a_i + b_i \cdot p_i + c_i \cdot p_i^* + d1_i \cdot season + d2_i \cdot service \quad (2.10)$$

Дамми-переменные являются параметрами, которые могут повлиять на цену бензина. Появление нового сервиса на автозаправке может привлечь большее количество автомобилистов и увеличить спрос. Кроме того, повышение спроса,

смещающего розничные цены, может наблюдаться в летние месяцы, которые традиционно связывают с большей активностью в использовании транспортных средств. Рассмотрим основные гипотезы о значении предполагаемой вариации, которые определяют наличие или отсутствие признаков согласованного ценообразования.

Модель ценополучателей – высокая степень конкурентности.

На конкурентном рынке у отдельных агентов нет возможности установления рыночной цены, таким образом они являются ценополучателями (price-takers) на этом рынке. Формально такое поведение экономических агентов соответствует равенству нулю предполагаемой вариации $\theta_i = \frac{d(p_i^* - MC)}{d(p_i - MC)}$.

Поставщики нефтепродуктов на розничный рынок в момент принятия решения об уровне цен, которые они хотят установить у себя на автозаправочной станции, предполагают, что их соперники устанавливают цены независимо от их собственных цен. Следовательно, если при оценке модели коэффициент θ_i равен нулю (т.е. незначим), можно сделать вывод об отсутствии неконкурентного ценообразования при проведении ценовой политики управляющим данной АЗС.

Как правило, в эмпирическом анализе реальных рынков редко приходится говорить о соответствии строения того или иного рынка модели совершенной конкуренции. Тем не менее, попробуем проанализировать розничный рынок нефтепродуктов на соответствие этой идеальной модели. Во-первых, число АЗС должно быть достаточно велико (условие бесконечного множества продавцов и покупателей). В нашем случае можно считать условие эмпирически реализуемым: количество покупателей исчисляется в миллионах (автомобилисты Санкт-Петербурга), а число продавцов составляет несколько сотен (количество АЗС, которые мы формально в модели можем считать обособленными). Во-вторых, мы можем принять гипотезу об однородности продаваемого на рынке продукта. Мы пренебрегаем дифференциацией бензина по брендам, полагая соответствие

стандартам марки продаваемого топлива единственным существенным свойством, которое идентично для всех продавцов.

Условия совершенной конкуренции, которые, очевидно, не выполняются (практически ни на одном реальном рынке) – условие отсутствия издержек входа на рынок и совершенной информированности участников. В Санкт-Петербурге издержки входа нового игрока на рынок бензина исчисляются десятками миллионов долларов.

В рамках эмпирического исследования, поэтому, мы будем всегда подразумевать модель олигополии, в которой либо присутствует согласованное изменение цен (скооперированная олигополия, низкий уровень конкурентности), либо такое согласование отсутствует, и тогда можно говорить о конкуренции в ценообразовании. Говоря о степени конкурентности в дальнейшем, мы будем подразумевать именно способ установления цен агентами.

В модели ценополучателей с высокой степенью конкуренции помимо ситуации $\theta_i = 0$ можно считать также случай, когда $\theta_i < 0$. Это означает справедливость гипотезы о том, что при максимизации прибыли управляющий АЗС считает, что, если он повысит цену на своей АЗС, конкуренты снизят свои цены, и наоборот. Таким образом, формально на рынке отсутствует согласование политики однонаправленного изменения цен.

Модель согласованного ценообразования (price-matching)

Скооперированное поведение олигополистов идентифицируется, когда для АЗС соответствующая предполагаемая ценовая вариация $\theta_i > 0$. Подробные теоретические исследования модели можно найти, к примеру, в [Greenhut, 1992], а также [Zhang, 1995]. Теоретически предельный случай сговора между участниками рынка формально соответствует случаю, когда для нескольких продавцов

$\theta_i = \frac{d(p_i^* - MC)}{d(p_i - MC)} = 1$. Это интерпретируется как уверенность

участующих в кооперации продавцов в том, что если он поменяет цену бензина

на своей АЗС, то конкуренты синхронно изменяют свои цены на ту же величину и в том же направлении, не связывая это движение с изменением оптовой цены. Как и в ситуации с моделью ценополучателей, говоря об эмпирических исследованиях реальных олигополистических рынков, мы измеряем согласованность проведения ценовой политики его участников, и в зависимости от полученных оценок, делаем выводы о конкурентности или неконкурентности модели ценообразования, а не о соответствии реального рынка модели совершенной конкуренции.

Модели ценополучателей и согласованного ценообразования для групп АЗС.

Напомним, что независимость автозаправочных станций была гипотезой, которая эмпирически может не подтверждаться. В этом случае количество участников рынка может быть на порядки меньше. Может оказаться, что на рынок бензина и нефтепродуктов Санкт-Петербурга состоит на деле из небольшого числа продавцов и множества мелких покупателей. Тогда формально это бы означало, что агентами ценообразования являются группы АЗС.

Естественным образом можно сделать два предположения о возможных критериях объединения АЗС в группы. Первый критерий соответствует единому бренду: АЗС объединены в группы, принадлежащие одной вертикально-интегрированной нефтяной компании, и являются полностью зависимыми от нее в проведении политики ценообразования. Головная компания в этом случае руководствуется конъюнктурой, собственными издержками на производство продукта, а также установившейся практикой взаимодействия с компаниями-соперниками. Исходя из всей совокупности имеющейся у нее информации, компания в приказном порядке устанавливает розничные цены на всех принадлежащих ей автозаправочных станциях. Для такого случая ценой бензина в модели будет являться взвешенная по объемам продаж усредненная цена по всем АЗС, имеющих бренд данной компании.

Чтобы подсчитать в модели цену на бензин у соперников используется способа подсчета, выраженный формулами (2.7) и (2.8), при этом, «расстоянием

между брендами» будет являться дистанция между центрами масс точек-координат отдельных АЗС, принадлежащими одному бренду. Это сделано, скорее, для единообразия модели, поскольку физического смысла «центр масс бренда» не имеет. Тем не менее, такой подход имеет свою полезность в том случае, если существуют отдельные бренды, которые локализованы в одном из районов города или области. Тогда расстояние между центрами групп АЗС вполне соответствуют физической дистанции между районами. Однако, предваряя итоги, укажем, что подобное дополнительное усреднение снижает значимость коэффициентов модели.

Второй критерий объединения групп АЗС относится к величине объемов прокачки бензина и нефтепродуктов по отдельным станциям. Чтобы для такого случая применить регрессионный анализ (2.1) – (2.6), нумерация присваивается группе АЗС, схожих по величине среднемесячного объема прокачки. Цена участника равна средней арифметической цене бензина внутри соответствующей группы. Расстояния между группами так же, как и в случае с брендами, рассчитываются как расстояния между геометрическими центрами масс точек-координат АЗС. Идея использования такого критерия состоит в проверке гипотезы о том, что продавцы могут объединяться в группы и соперничать по признаку величины: крупные против мелких. Оценки показывают, что дополнительные усреднения, связанные с моделированием такого строения рынка сильно снижают значимость коэффициентов регрессии функции спроса.

Таким же образом, как и для модели независимых АЗС, производится оценка предполагаемых вариаций для групп продавцов, которые соперничают между собой. На основе эмпирических данных производится исследование строения рынка на предмет соответствия моделей ценополучателей и скооперированного поведения групп АЗС. Результаты показывают, что в этом представлении значимость коэффициента ценовой предполагаемой вариации θ_i резко падает по сравнению с моделью независимых АЗС, что означает высокую степень независимости в ценообразовании на уровне агрегированных агентов.

Результаты оценивания состояния розничного рынка нефтепродуктов.

Для различных наборов АЗС были сделаны оценки коэффициентов θ_i, a_i, b_i, c_i с целью выявить признаки неконкурентного поведения. В табл. 2.3 приведено описание имеющихся эмпирических данных, а в табл. 2.4 обобщенные результаты оценки.

Таблица 2.3

Описание эмпирических данных

Число АЗС	214
Число брендов	21
Период	Январь 1999 г. – Декабрь 2006 г.
Периодичность данных	Помесячные
Данные	· объемы прокачки · розничная цена · сервисы АЗС
Тип топлива	· АИ-92 · АИ-95 · А-76 · АИ-98

Приведем агрегированные результаты оценки. Для каждого из четырех видов топлива мы проводили оценку коэффициентов θ_i, a_i, b_i, c_i регрессий, где группировали АЗС различными способами. Первый тип группировки – «АЗС – независимые агенты» – соответствует предположению о том, что каждый управляющий отдельной АЗС решает свою максимизационную задачу (2.2) среди

таких же агентов. В качестве конкурентов для расчета p_i^* брались 10 ближайших АЗС.

Второй и третий тип группировки ставит целью выявить признаки олигополистической структуры рынка, объединение и неконкурентное ценообразование на уровне групп АЗС. Во втором случае они объединены единым брендом, в этом случае ценой считается средняя цена по бренду. В третьем случае они объединены по среднемесячному объему прокачки: АЗС по этому показателю делятся на 20 категорий, и агентом считается набор АЗС в каждой категории.

Таблица 2.4

Агрегированные результаты оценивания уровня конкурентности рынка				
Тип группировки АЗС	Тип бензина	Количество продавцов	Гипотеза $\theta = 0$ не отвергается*	Гипотеза $\theta = 0$ отвергается против $\theta > 0^*$
АЗС – независимые агенты	А-76	214	196 (91.6%)	14 (6.5%)
	АИ-92	214	187 (87.4%)	19 (8.9%)
	АИ-95	214	202 (94.4%)	11 (5.1%)
	АИ-98	214	204 (95.3%)	8 (3.7%)
АЗС объединены брендом	А-76	21	20 (95.2%)	1 (4.8%)
	АИ-92	21	19 (90.5%)	2 (9.5%)
	АИ-95	21	21 (100.0%)	0 (0.0%)
	АИ-98	21	20 (95.2%)	1 (4.8%)
АЗС объединены объемом	А-76	20	19 (95.0%)	1 (5.0%)
	АИ-92	20	19 (95.0%)	1 (5.0%)
	АИ-95	20	20 (100.0%)	0 (0.0%)
	АИ-98	20	20 (100.0%)	0 (0.0%)

* на 95%-м уровне значимости

Как можно видеть из данных табл. 2.4, для подавляющего большинства предполагаемых вариаций θ_i гипотеза о равенстве нулю не отвергается (на 95% уровне значимости).

Из этого следует два вывода. Во-первых, незначимость коэффициента θ_i может означать отсутствие ценового сговора между нефтяными компаниями и наличие высокого уровня конкуренции на рынке нефтепродуктов (с поправкой на

невыполнение условий нулевых издержек входа и совершенной информированности всех участников).

Во-вторых, этот результат может означать, что рынок нефтепродуктов Санкт-Петербурга не является насыщенным (об этом говорят и такие косвенные данные, как повышение годовых темпов роста числа АЗС). Поэтому менеджеры станций, выбирая политику ценообразования, не ориентируются на конкурентов. Данный вывод, вообще говоря, тоже подтверждает тезис о высоком уровне самостоятельности в принятии решения об установлении розничных цен. Более того, устойчивый спрос на нефтепродукты обуславливает полную загрузку мощностей из года в год, что можно видеть исходя из постоянных объемов прокачки отдельных станций.

Итоги регрессионного оценивания опубликованы в [Филькин, 2010], там же можно найти альтернативные модели регрессий (к примеру, без *dummy*-переменных). Показано, что использование *dummy*-переменных улучшает значимость коэффициентов модели, однако общая картина все равно характеризуется невысоким количеством экономических агентов, имеющих признаки неконкурентного ценообразования.

2.4. Итоги регрессионного анализа предполагаемых вариаций

В рамках сконструированного плана исследования уровня конкурентности, были рассчитаны индексы Херфиндаля-Хиршмана для розничного рынка бензина в Санкт-Петербурге по состоянию на 2006 г., а также динамика индекса Лернера на период с 1999 по 2006 гг. В то время как индекс Херфиндаля-Хиршмана показал схожее значение с тем, что был вычислен для общероссийского рынка в [Брагинский, Куницына, Лактионов, 2011], индекс Лернера не выявил тенденцию к росту в этот период по отдельным видам топлива. Тем не менее, волатильность оптовых цен и относительная плавность движения розничных цен показывают,

что концентрация, рыночная власть и степень конкурентности в ценообразовании на оптовых рынках нефтепродуктов могут быть совершенно иными, нежели чем на розничных.

Приведены результаты исследования рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга с помощью регрессионного анализа предполагаемых вариаций. Были рассмотрены три основные модели ценообразования: ценополучатели (price-takers), что означает высокую степень конкурентности рынка, согласованное ценообразование (price-matching) и олигополистических объединений. Для каждой вертикально интегрированной нефтяной компании Санкт-Петербурга были вычислены соответствующие показатели, характеризующие реакцию на ценовые изменения на рынке.

Используя полученные результаты, мы можем утверждать, что нет оснований считать розничный рынок нефтепродуктов Санкт-Петербурга неконкурентным на протяжении периода 1999-2006 гг. Топливный рынок города можно охарактеризовать как имеющий умеренную концентрацию, невысокий уровень рыночной власти продавцов и редкие случаи злоупотребления рыночной властью и использования неконкурентного согласованного ценообразования.

Тем не менее, данные выводы являются, в том числе, следствием особенности концепции предполагаемых вариаций. Особенность состоит в отсутствии временной компоненты в регрессионном анализе. Это обуславливает изначальное предположение о едином уровне конкурентности для рынка на протяжении исследуемого периода, что, однако, эмпирически может не соответствовать действительности.

Приведем несколько интерпретаций и выводов, вытекающих из регрессионного анализа предполагаемых вариаций, не подтвердивших гипотезу согласованного ценообразования. Во-первых, на рынке Санкт-Петербурга действительно может быть честная конкуренция между розничными продавцами. Во-вторых, сам факт ускоренной автомобилизации и роста числа автозаправочных станций в городе говорит нам о ненасыщенности рынка

автомобильного топлива Санкт-Петербурга на протяжении исследуемого периода. В-третьих, подчеркнем еще раз, что исследование затрагивает исключительно взаимоотношения на розничном рынке бензина.

Эти выводы не следует экстраполировать на взаимоотношения между оптовыми поставщиками и нефтяными операторами. А на уровне оптовиков изучение возможности олигопольного согласования и неконкурентного ценообразования является перспективной научной и практически важной задачей.

В более чем 87% случаях ценообразование на автозаправочных станциях соответствует отсутствию неконкурентного ценообразования, как на уровне отдельных АЗС, так и между группами АЗС. В 0.0–8.9% случаев в зависимости от типа группировки АЗС оказалось, что на рынке присутствует значимый сигнал согласованного установления цены между двумя или более агентами.

Исследование показало, что заметному повышению адекватности взаимоотношений между участниками розничного рынка нефтепродуктов, рассчитываемым с помощью модели, фактическим взаимоотношениям стал учет сезонности функционирования рынка, а также введение в модель факторов, учитывающих дополнительные сервисы на каждой АЗС: наличие магазина, заправщика и станции техобслуживания. Кроме того, качество моделирования повышается при учете специфики расположения АЗС, удобства подъездов к ним, репутации АЗС, наличии скидочных программ или программ лояльности.

На этом пути возникают естественные трудности, связанные с коммерческой тайной относительно измеримых эмпирических данных, а также при стремлении учесть такие трудноизмеримые факторы, как репутация АЗС. А эти факторы могут оказывать решающее влияние на выбор покупателя-автомобилиста относительно закупки в той или иной АЗС. Тем не менее, тенденции последних относительно понимания ценности сбора подобной статистики и обработки массивов данных, называемых обобщенно Big Data как в России, так и за рубежом, дают основания для оптимизма.

Один из аргументов для объяснения отсутствия значимости предполагаемых вариаций состоит в том, что сама концепция, как она классически представлена в [Slade, 1986] и [Frisch, 1951], предполагает единую модель ценообразования на всем протяжении исследуемого периода в 8 лет. Однако в реальности это может оказаться не так, и необходимо иметь в виду гипотезу о том, что в различные моменты времени рынок может иметь разную структуру и уровень конкурентности.

Таким образом, возникает задача учета при моделировании временных неравномерностей во взаимоотношениях между участниками розничного рынка. Это соответствует финальному 5-му пункту плана эмпирического исследования уровня конкурентности рынка бензина Санкт-Петербурга. Решению этой задачи посвящена Глава 3 диссертационной работы.

ГЛАВА 3. АНАЛИЗ КОНКУРЕНТНОСТИ НА РОЗНИЧНОМ РЫНКЕ НА БАЗЕ СКРЫТЫХ МАРКОВСКИХ МОДЕЛЕЙ

Во второй главе диссертации с помощью теоретико-эмпирического анализа и моделирования розничного рынка было показано, что в период 1999-2006 гг. гипотеза о неконкурентном состоянии рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга не подтверждается. Индекс Лернера на розничном рынке был близок к нулю, и признаков сколько-нибудь масштабного скоординированного поведения продавцов бензина на АЗС не было. Однако, на наш взгляд, исследование уровня конкурентности рынка бензина на данном этапе нельзя считать полным. Особенность регрессионного подхода состоит в неявном предположении о равнозначности всех точек данных в каждый из моментов времени. Это приводит к необходимости интерпретации итогов регрессионного анализа только в терминах общего усреднения, то есть говорить об уровне конкурентности как «в среднем за весь период». Но здесь возникает естественная сопутствующая проблема. Дело в том, что мы должны исходить из вполне разумной и неоднократно подтвержденной гипотезы о том, что рационально мыслящие и действующие продавцы на рынке всегда стремятся к максимизации своей прибыли. У продавца есть возможность удовлетворить это рациональное стремление – повысить цены бензина. Если бы розничный рынок представлял собой одну рыночную площадку, реализовать свое стремление было бы затруднительно. Однако розничный рынок бензина – это совокупность территориально различных площадок. Чтобы покупателю перейти к другому продавцу – АЗС, ему нужно проехать какое-то расстояние. То есть продавцы бензина на розничном рынке имеют некоторую возможность для того, чтобы реализовать к своей выгоде пусть даже небольшое преимущество монополистической конкуренции. Исходя из господства рационального поведения на рынке, можно уверенно предположить, что какое-то повышение цен бензина на всех АЗС обязано эффекту монополистической конкуренции.

Однако, как уже говорилось, в случае скоординированного поведения продавцов повышение цен бензина можно увеличить сверх этого эффекта – ведь в поисках более дешевого бензина покупатель встретит на других АЗС скоординированные цены. Результат, который был получен во второй главе, говорит о том, что в целом розничный рынок Санкт-Петербурга близок к конкурентному. Но, может быть, полученная агрегированная оценка маскирует отдельные отрезки времени, на протяжении которых цены бензина выше предельных издержек, что все-таки ведет к финансовым потерям покупателям?

Такая возможность на розничном рынке появляется в случаях временного повышения спроса на бензин. А ведь Санкт-Петербург расположен в зоне довольно холодного климата, причем из-за близости к морю с высокой влажностью атмосферного воздуха. Зимой, как известно, не все владельцы автомобилей пользуются личным транспортом, некоторые переходят на использование общественного транспорта. Кроме того, в случае появления гололедицы многие также стараются сократить продолжительность пользования личным автотранспортом. Поэтому априори можно ожидать, что в летний период спрос на бензин на АЗС города должен возрастать. У владельцев АЗС появляется возможность за счет повышения цен бензина увеличить свои прибыли при снижении доли излишков покупателей, которые они будут тратить на покупку бензина на АЗС. Это приводит нас к тому, что скоординированное поведение продавцов бензина на АЗС, проявляющееся в повышении цен бензина, является правдоподобной гипотезой.

В отсутствие скоординированного поведения продавцов летом покупатель, встретив повышение цены на той АЗС, на которой он находится, может попытаться найти другую АЗС, так что в какой-то мере завышение цены сверх предельных издержек поставки бензина на АЗС, не сработает. Однако в случае скоординированного поведения продавцов повышение цен бензина для всех продавцов будет успешным. При этом покупатель не сможет обнаружить, что

повышение цен было результатом ценовой координации стремления всех продавцов увеличить свои прибыли за счет покупателей.

Метод, который использовался во второй главе, не позволяет обнаружить этот эффект в поведении продавцов.

Поэтому необходимо разработать другой метод и соответствующую ему математическую модель, с помощью которой гипотеза об изменчивости во времени уровня конкурентности розничного рынка может быть протестирована.

Ниже предлагается и реализуется метод, решающий эту задачу.

Основная идея метода состоит в признании того, что покупатель бензина, совершающий покупку в какой-то момент времени, сталкивается в действительности только с видимой стороной того состояния, в котором находится рыночная площадка. Эта видимая сторона включает текущие цены на бензин, территориальное расположение АЗС, набор сервисов, которые АЗС готова предоставить покупателю и некоторые другие феномены. Другая часть состояния площадки ненаблюдаема (скрыта от покупателя). Она включает в себя механизм ценообразования на данной АЗС, который, в свою очередь, зависит от реального и ожидаемого спроса на бензин, от издержек поставки бензина на АЗС, от предпочтений владельцев АЗС и, наконец, от скоординированности ценообразования с другими АЗС.

Результаты работы ненаблюдаемого покупателем механизма зависят не только от текущих, но и от ожидаемых значений параметров механизма, в частности, от того, каким владельцем или оператором АЗС ожидается реакция на изменение цен на свой товар. Поэтому в числе ненаблюдаемых покупателем параметров входят также вероятности реализации некоторых параметров.

В результате временной ряд фактических цен бензина на данной АЗС оказывается зависящим от наблюдаемых и ненаблюдаемых, в том числе вероятностных, параметров. И теперь задача предстает в следующей формулировке: используя временные ряды наблюдаемых параметров по каждой исследуемой АЗС определить, есть ли признаки скоординированного поведения

продавцов бензина на множестве АЗС и, если такое поведение обнаружено – определить вероятную силу этого влияния на ценообразование.

Одним из путей моделирования такого поведения рынка является использование скрытых марковских моделей.

Инструментарий скрытых марковских моделей подробно описан в работах [Rabiner, Juang, 1986; Rabiner, 1989], а также [Baum, Petrie, Soulesand, Weiss, 1970]. Алгоритмы для решения частных задач алгоритма были разработаны и описаны в [Viterbi, 1967] и [Baum, Petrie, 1966]. Несмотря на то, что основная спецификация модели была опубликована еще в 1960-х годах, именно в последние десятилетия в связи с развитием вычислительной техники применение метода обретает большую популярность. Математическая структура скрытых марковских моделей обширна и гибко настраиваема, что позволяет решать математические проблемы различных областей науки. К примеру, в [Brand, 1997] алгоритм обучает компьютер узнавать образы и графические шаблоны, [Campbell, Becker, Azarbayjani, Bobick, Pentland, 1996] описали применение метода для распознавания лиц и жестов. В работе [Karplus, Barrett and Hughey, 1998] модель используется для обнаружения удаленных белковых гомологий, но особую популярность скрытые марковские модели обретают для изучения и предсказаний на фондовых рынках, см., к примеру, [Hassan, 2005], а также [Kuo, Lee and Lee, 1996; Gupta A. 2012; Maheu, McCurdy, 2000]. Для практических задач применяют два класса моделей, использующих либо дискретную, либо непрерывную функцию распределения скрытых состояний. Для анализа рынка нефтепродуктов мы применим более сложную модель непрерывных функций скрытых состояний, что позволит избежать влияния априорных ограничений на спектр возможных розничных цен на рынке.

3.1 Описание скрытой марковской модели для рынка нефтепродуктов.

Поиск скрытых состояний с помощью марковских цепей в применении к уровню конкурентности будет моделироваться следующим способом. Мы будем предполагать, что в каждый момент времени t для каждого продавца бензина существует некоторое скрытое состояние s_t , называемое условно уровнем конкурентности. Это состояние представляет собой нормальное распределение предполагаемой вариации θ с некоторыми определенными параметрами математического ожидания μ и стандартным отклонением σ . Состояние s_t является неизмеримой величиной, но оно оказывает влияние на изменение уровня розничных цен, который произошел в момент времени t . Изменение уровня цен, в свою очередь, считается наблюдаемой переменной, которое дает информацию о вероятности соответствия состояния продавца тому или иному скрытому состоянию. В следующий момент времени происходит новое изменение уровня цен. Также может измениться и скрытое состояние s_{t+1} . Вероятность переключения между разными скрытыми состояниями определяется матрицей перехода A . Особенностью и, строго говоря, ограничением такой модели является факт зависимости вероятности перехода в новое состояние лишь от текущего состояния и не охватывать более раннюю историю ценовой динамики. В различных исследованиях (к примеру, [Haltiwanger, Harrington, 1991]) подтверждается приемлемость такого подхода для бензиновых рынков, там же, однако, дается указание и на модели с более сложной структурой лагов розничных цен на нефтепродукты. Данное ограничение характерно для концепций, использующих аппарат марковских цепей, и оно, соответственно, обозначает сферу применимости модели.

Инструментарий скрытых марковских моделей позволяет также предсказать вероятность будущего состояния на следующий день $T + 1$ по набору наблюдений, предшествующих моменту T . Сама по себе матрица перехода между

скрытыми состояниями является неизвестным параметром модели, который оценивается по мере получения наблюдаемых данных. По мере того, как итерационным методом уточняются коэффициенты матрицы перехода между скрытыми состояниями, улучшается предсказывающая способность модели в ее применении к вероятности реализации того или иного скрытого состояния «завтра», наблюдая видимые переменные «сегодня». Это создает дополнительное качество алгоритма – повышение прогнозной силы по мере увеличения объема используемых эмпирических данных. Насколько нам известно, данная концепция еще не применялась для оценки уровня конкурентности на реальных рынках.

Давая предварительную схему алгоритма, имеет смысл упомянуть о трех базовых задачах, решаемых в процессе его работы. Первая задача связана с вычислением вероятности появления данной эмпирической последовательности наблюдений при имеющихся параметрах модели. Такой алгоритм для подсчета апостериорных вероятностей последовательности состояний при наличии последовательности наблюдений называется алгоритмом прямого-обратного хода [Lawrence, Rabiner, Juang, 1986]. Вторая задача связана с определением наиболее вероятных скрытых состояний, соответствующих имеющимся параметрам модели и имеющейся последовательности наблюдений. Такую процедуру позволяет реализовать алгоритм Витерби (разработан и описан в [Viterbi, 1967]). Ценность данного алгоритма помимо непосредственно поиска наиболее подходящего набора состояний, который в контексте цепей Маркова получает наиболее вероятную последовательность произошедших событий, состоит в нейтрализации проблемы полного перебора всех возможных вариантов всех возможных последовательностей и их вероятностей. Третья проблема связана с уточнением параметров модели (матрицей переходов и других) при появлении новых наблюдаемых состояний, то есть обучение сети. Данная задача решается с помощью алгоритма Баума-Уэлша [Baum, Petrie, 1966], в процессе работы которого вычисляются неизвестные параметры скрытой марковской модели,

такие как вероятности перехода между состояниями и распределение вероятностей появления отдельных наблюдений.

Существуют реализации скрытых марковских цепей, при которых скрытые состояния описываются дискретными значениями неизмеримого параметра. Для того, чтобы не делать априорных ограничений общности, мы исходим из непрерывного распределения вероятностей наблюдений. Скрытое состояние, как уже упоминалось, описывается нормальным распределением с известными параметрами, то есть с фиксированными средним значением и дисперсией. Вообще говоря, фиксация первого и второго момента распределений не является необходимым условием для моделирования, поскольку алгоритм обладает возможностью самому строить наиболее вероятные оценки параметров скрытых состояний. Однако такая модификация была сделана сознательно, для того, чтобы, во-первых, уменьшить число оцениваемых величин, а во-вторых, придать скрытым состояниям экономический смысл. А именно, скрытое состояние с фиксированным средним $\theta = 0$ мы можем приписать состоянию «олигополия с конкурентным ценообразованием» (price-taking), состоянию со средним $\theta = 1$ мы приписываем ситуацию «полностью согласованные действия олигополистов» (price-matching). В то же время функции скрытых состояний непрерывны и нормально распределены, что гипотетически не ограничивает в возможных реализациях значений θ помимо указанных 0 и 1.

Выбор количества возможных скрытых состояний, их интерпретация, а также характер их функций распределения является экзогенным фактором модели и должен определяться исходя из практических соображений. Когда мы переходим к моделированию ситуации на рынке нефтепродуктов, то у нас скрытым состоянием является предполагаемая вариация θ . Каждый месяц в соответствии со своим распределением θ и на основании предположений о реакции соперников АЗС принимает решение об изменении цены. Напомним, что

$\theta = \frac{d(p_{\text{розн}}^* - MC)}{d(p_{\text{розн}} - MC)}$, откуда $d(p_{\text{розн}} - MC) = d(p_{\text{розн}}^* - MC)/\theta$ или, переходя к

эмпирическим аналогам вместо дифференциалов, $\Delta(p_{\text{розн}} - MC) = \Delta(p_{\text{розн}}^* - MC)/\theta$. В соответствии со своим уровнем θ и предположением о движении цен у соперников $\Delta(p_{\text{розн}}^* - MC)$ АЗС выбирает для себя «поведение» $\Delta(p_{\text{розн}} - MC)$, которое и является наблюдаемой переменной. Мы наблюдаем поведение АЗС, измеряя уровень цен $\Delta(p_{\text{розн}} - MC)$, а также $\Delta(p_{\text{розн}}^* - MC)$, строя последовательность наблюдений, на основании которой оцениваем наиболее вероятную последовательность скрытых состояний θ , а также оценивая матрицу перехода между состояниями. Таким образом, мы можем получить динамику уровня конкурентности для данной АЗС. В качестве скрытых состояний нам необходимо распределение θ , а не дискретное значение именно потому, что эмпирически мы наблюдаем непрерывное распределение значений видимых переменных $\Delta(p_{\text{розн}} - MC)$, которые являются реализацией скрытого состояния θ . Распределение Гаусса, соответствующее скрытому состоянию θ избавляет нас от противоречия с эмпирическими наблюдениями, поскольку в случае дискретных одиночных состояний θ мы должны были бы наблюдать только строго определенные сочетания $\Delta(p_{\text{розн}} - MC)$ и $\Delta(p_{\text{розн}}^* - MC)$, чего не происходит в действительности. Далее в параграфе 3.2 приводится математический аппарат, необходимый для оценки наиболее вероятных скрытых состояний и матрицы перехода между ними.

3.2. Математический аппарат для расчета марковских моделей с непрерывными функциями скрытых состояний.

Перейдем к описанию математической концепции скрытых марковских цепей как метода изучения конкурентной ситуации на рынке. Модель и итоги такого подхода опубликованы в [Филькин «Метод скрытых марковских цепей для оценки уровня конкурентности», 2017]. Рассмотрим рынок нефтепродуктов, для которого в каждый момент времени t реализуется одно из N возможных состояний $s_t = j, j = \overline{1, N}$. Эти состояния можно интерпретировать как «настроения рынка»: к примеру, в наиболее простом случае $N=2$; $s_t =$ [конкуренция; сговор]. В нашем исследовании мы будем работать с $N=5$ состояниями, условно называемых [конкурентное ценообразование; скорее конкурентное; промежуточное; скорее неконкурентное; кооперация]. Скрытое состояние – это одно из N возможных распределений предполагаемой вариации θ . Мы будем считать, что в скрытом состоянии [№1; №2; №3; №4; №5] параметр θ имеет нормальное распределение с математическим ожиданием μ_j соответственно [0; 0.25; 0.5; 0.75; 1] и дисперсией $\sigma_j = 0.1$ для всех $j = \overline{1, N}$. Эти пять скрытых состояний изображены на рис. 3.1.

Состояния системы в скрытой марковской модели характеризуются, кроме того, следующими параметрами:

- Безусловная вероятность конкретного первоначального состояния системы: $\pi_i = P(s_1 = i), i = \overline{1, N}$. Этот параметр нам неизвестен и подлежит оценке с помощью алгоритма Баума-Уэлша.
- Матрица A вероятностей перехода между состояниями: $P(s_{t+1} = j | s_t = i) = a_{ij}, 1 \leq i, j \leq N$. Здесь и далее вертикальная черта в скобках означает «при условии, что», как в классической теории для условной вероятности. Матрица переходов между состояниями также неизвестна и является одним из главных результатов вычислительной модели.

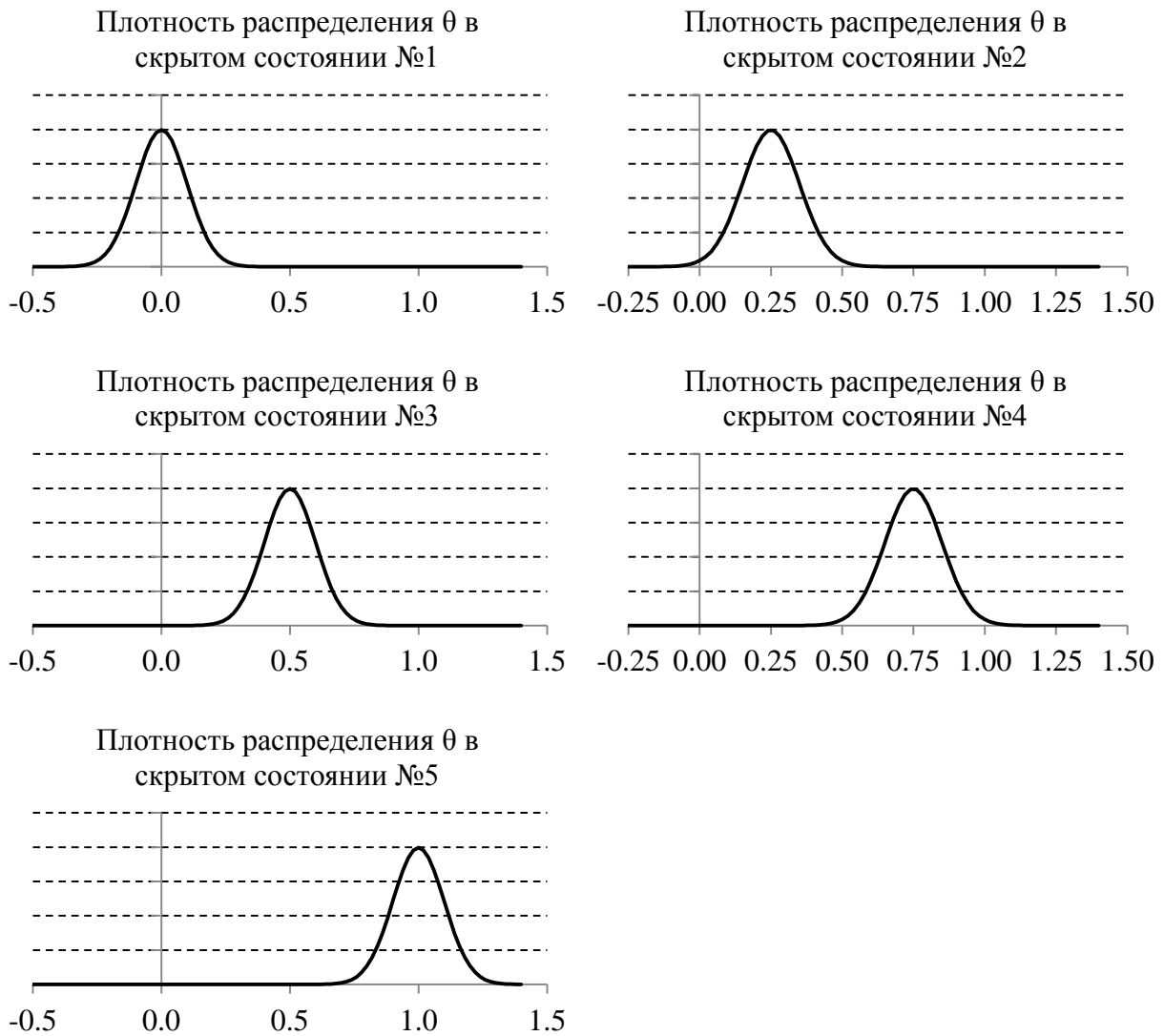


Рис. 3.1. Скрытые состояния рынка

Целью исследования будет получение последовательности наиболее вероятных скрытых состояний уровня конкурентности рынка, характеризуемых коэффициентом предполагаемой вариации. На рынке мы имеем наблюдаемые розничные цены $p_{\text{розн}}$ и $p_{\text{розн}}^*$, соответственно для определенной АЗС и для ее соперников. Кроме того, мы знаем оптовые цены для АЗС и ее соперников: $p_{\text{опт}}$ и $p_{\text{опт}}^*$, которые соответствуют предельным издержкам. Обозначим $p = p_{\text{розн}} - p_{\text{опт}}$, и $p^* = p_{\text{розн}}^* - p_{\text{опт}}^*$. Наблюдая на ежемесячной основе p и p^* и их изменения от периода к периоду, обозначаемые Δp и Δp^* , мы имеем для каждой АЗС эмпирическую последовательность наблюдений $\theta_t = \frac{d(p_{\text{розн}}^* - p_{\text{опт}}^*)}{d(p_{\text{розн}} - p_{\text{опт}})} = \Delta p^* / \Delta p$.

Распределение вероятности реализаций таких наблюдений на данном рынке в каждом периоде t для каждого возможного скрытого состояния j представлено нормальной функцией распределения, которую мы будем обозначать:

$$b_j(\theta_t) = \frac{1}{\sigma_j \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\theta_t - \mu_j)^2}{2\sigma_j^2}} \quad (3.1)$$

Напоминаем, что μ_j и σ_j – соответственно, математическое ожидание и дисперсия нормального распределения, соответствующего скрытым состояниям под номером j .

Теория реализации алгоритма скрытых марковских моделей предполагает решение трех основных задач:

Задача 1. Расчет условной вероятности получения конкретной последовательности наблюдений $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_T)$.

Так как наблюдения за различные моменты времени независимы (предполагается, что каждый месяц агент может пересмотреть политику ценообразования), данную вероятность можно рассчитать по формуле Байеса (здесь $S = (s_1, \dots, s_T)$ – последовательность состояний системы):

$$P(\theta) = \sum_S P(\theta, S) = \sum_S P(\theta|S)P(S) \quad (3.2)$$

$$P(\theta|S) = b_{s_1}(\theta_1)b_{s_2}(\theta_2) \dots b_{s_T}(\theta_T) \quad (3.3)$$

$$P(S) = \pi_{s_1} a_{s_1 s_2} \dots a_{s_{T-1} s_T} \quad (3.4)$$

Получаем единую формулу:

$$P(\theta) = \sum_{q_1 \dots q_T} \pi_{q_1} b_{q_1}(\theta_1) \prod_{t=2}^T a_{q_{t-1} q_t} b_{q_t}(\theta_t) \quad (3.5)$$

В данном случае вероятности суммируются по всевозможным последовательностям состояний $q_1 \dots q_T$. Перебор всех возможных

последовательностей представляет собой трудоемкую задачу, которую, однако, можно избежать, применив специальный алгоритм прямого-обратного хода (см. [Rabiner, Juang, 1986]).

1) Восходящий алгоритм

Вычисляется переменная $\varphi_i(t)$, задающая вероятность того, что при условии известной последовательности наблюдений $\theta_1, \dots, \theta_{t-1}$ система в момент t окажется в состоянии i :

$$\varphi_i(t) = P(\theta_1, \dots, \theta_{t-1} | s_t = i) = \left[\sum_{j=1}^N \varphi_j(t-1) a_{ji} b_i(\theta_t); 2 \leq t \leq T \right]^{\pi_i; t=1} \quad (3.6)$$

Суммируя «промежуточные» $\varphi_i(t)$, получим искомую вероятность получения последовательности наблюдений Θ :

$$P(\Theta) = \sum_{i=1}^N \varphi_i(T) \quad (3.7)$$

2) Нисходящий алгоритм

Ту же индукционную процедуру можно провести в обратном порядке, попутно рассчитав другую величину: условную вероятность получения конкретной последовательности наблюдений после момента t , $(\theta_{t+1}, \dots, \theta_T)$, при заданном состоянии системы в момент t :

$$\beta_i(t) = P(\theta_{t+1}, \dots, \theta_T | s_t = i) = \left[\sum_{j=1}^N a_{ij} b_j(\theta_{t+1}) \beta_j(t+1); 1 \leq t \leq T-1 \right]^{1, t=T} \quad (3.8)$$

В таком случае, вероятность получения определенной последовательности наблюдений при заданной модели будет равна:

$$P(\Theta) = \sum_{i=1}^N \pi_i \beta_i(1) \quad (3.9)$$

Задача 2. Поиск последовательности состояний системы (s_1, \dots, s_T) , «наилучшим образом» объясняющей полученную последовательность наблюдений Θ . Другими словами, поиск такой последовательности скрытых

состояний, которая давала бы максимум вероятности для имеющейся цепочки наблюдений.

Метод решения этой задачи называется алгоритмом Витерби [Viterbi,1967]. Так как задача состоит в вычислении $\operatorname{argmax}_S P(S'|\Theta)$, на каждом этапе будет решаться задача максимизации вероятности последовательности состояний до момента t при известном состоянии системы в момент t и наблюдениях за все предыдущие моменты времени:

$$\delta_j(t) = \max_{s_1, \dots, s_{t-1}} P(\theta_1, \dots, \theta_{t-1}, s_1, \dots, s_{t-1} | s_t = j) \quad (3.10)$$

Действие 1: вводим две вспомогательные переменные

$$\delta_i(1) = \pi_i b_i(\theta_1), 1 \leq i \leq N \quad (3.11)$$

$$\psi_i(1) = 0, 1 \leq i \leq N \quad (3.12)$$

Действие 2: по индукции для $2 \leq t \leq T$

$$\delta_j(t) = b_j(\theta_t) \max_{1 \leq i \leq N} [\delta_i(t-1) a_{ij}] \quad (3.13)$$

$$\psi_j(t) = \operatorname{argmax}_{1 \leq i \leq N} [\delta_i(t-1) a_{ij}] \quad (3.14)$$

Действие 3: переход к следующему моменту времени

$$t = t + 1 \quad (3.15)$$

Действие 4: результаты на момент T

$$P^* = \max_{1 \leq i \leq N} \delta_i(T) \quad (3.16)$$

$$s_T^* = \operatorname{argmax}_{1 \leq i \leq N} \delta_i(T) \quad (3.17)$$

Действие 5: формирование последовательности сигналов

$$s_t^* = \psi_{s_{t+1}^*}(t+1) \quad (3.18)$$

Задача 3. Найти параметры матрицы переходов A и вектора вероятностей первоначальных состояний π , наиболее точно описывающей последовательность наблюдений Θ . Совокупность этих параметров мы будем условно называть «моделью» и обозначать $M = (A, \pi)$.

Эту задачу можно сформулировать следующим образом: $\operatorname{argmax}_M P(O|M)$. Для ее решения выбран алгоритм, заключающийся в поиске локальных максимумов вероятности получения заданного потока наблюдений – алгоритм Баума-Уэлша [Baum; Petrie, 1966]. Для реализации данного алгоритма требуется ввести несколько промежуточных переменных:

1. Вероятность пребывания системы в момент t в состоянии i , а в момент $t+1$ в состоянии j при заданных модели и потоке наблюдений:

$$P_t(ij) = P(s_t = i, s_{t+1} = j | \Theta, M) = \frac{P(s_t=i, s_{t+1}=j, \Theta | M)}{P(\Theta | M)} \quad (3.19)$$

$$P_t(ij) = \frac{\varphi_i(t) a_{ij} b_j(\theta_{t+1}) \beta_j(t+1)}{\sum_{m=1}^N \sum_{n=1}^N \varphi_m(t) a_{mn} b_n(\theta_{t+1}) \beta_n(t+1)} \quad (3.20)$$

2. Вероятность пребывания системы в момент t в состоянии i при заданных модели M и потоке наблюдений Θ :

$$\gamma_i(t) = P(s_t = i | \Theta, M) = \sum_{j=1}^N P_t(ij) \quad (3.21)$$

Алгоритм Баума-Уэлша является вариацией процедуры Expectation maximization – после выбора первоначальной модели и оценки ожидаемых значений ее параметров с помощью имеющейся последовательности наблюдений в модель вносятся последовательные изменения, которые должны привести к максимизации правдоподобия модели.

При реализации алгоритма параметры модели $M = (A, \pi)$ пересчитываются на основе следующих формул:

3. Вероятность нахождения системы в первоначальный момент времени в состоянии i : $\pi'_i = \gamma_i(1)$

4. Вероятности перехода (компоненты матрицы A):

$$a'_{ij} = \frac{\text{ожидаемая частота перехода системы из состояния } i \text{ в } j}{\text{ожидаемое число попаданий системы в состояние } i} \quad (3.22)$$

$$a'_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^{T-1} P_t(ij)}{\sum_{t=1}^{T-1} \gamma_i(t)} \quad (3.23)$$

Теперь мы имеем весь необходимый инструментарий для решения основной задачи: получение последовательности наиболее вероятных скрытых состояний рынка на основе наблюдаемых значений $\theta_t = \frac{d(p_{\text{розн}}^* - p_{\text{опт}}^*)}{d(p_{\text{розн}} - p_{\text{опт}})} = \Delta p^* / \Delta p$. Приведем детальный алгоритм тренировки скрытой цепи Маркова, использующий обозначения и методы, приведенные в описанных трех задачах.

Вначале мы устанавливаем управляющие параметры модели.

N – количество возможных скрытых состояний. Для нашей модели было выбрано пять состояний рынка с математическим ожиданием μ_j соответственно $[0; 0.25; 0.5; 0.75; 1]$ и дисперсией $\sigma_j = 0.1$ для всех $j = \overline{1, N}$. Эти пять состояний охватывают спектр «политик» ценообразования и могут быть интерпретированы как [№1: конкурентное ценообразование; №2: скорее конкурентное; №3: промежуточное; №4: скорее неконкурентное; №5: кооперация]

T – ширина окна наблюдений, количество месяцев, попадающих в один проход цикла тренировки. В нашей модели $T = 6$: ширина окна захватывает промежуток в полгода.

Общее количество месяцев, на которых происходит тренировка: 96 (8 лет наблюдений по 12 месяцев с 1999 по 2006 годы включительно)

π_i , $i = 1, \dots, N$, – массив, элементы которого равны вероятностям наступления состояния i -го состояния в первоначальный момент времени $t = 1$. Вероятности изначально задаются случайными значениями от 0 до 1, в сумме дающими 1.

$$0 \leq \pi_i \leq 1; \sum_{j=1}^N \pi_j = 1 \quad (3.24)$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N1} & \cdots & a_{NN} \end{pmatrix} - \text{матрица } N \times N \text{ вероятностей перехода между}$$

состояниями, элемент которой, находящийся в i -ой строке и j -ом столбце, обозначает вероятность перехода в состояние j при условии, что система находится в состоянии i . Изначально все элементы задаются случайными значениями от 0 до 1 так, чтобы сумма элементов в каждом столбце и каждой строке была равна 1:

$$0 \leq a_{ij} \leq 1 \quad (3.25)$$

$$\sum_{j=1}^N a_{ij} = 1; 1 \leq i \leq N \quad (3.26)$$

$$\sum_{i=1}^N a_{ij} = 1; 1 \leq j \leq N \quad (3.27)$$

μ_j и σ_j , $1 \leq j \leq N$. Каждое состояние $s_t = j$ определяется плотностью нормального распределения (3.1) с параметрами μ_j и σ_j . Для $N = 5$ состояний принимаются μ_j равные соответственно [0; 0.25; 0.5; 0.75; 1] и дисперсии $\sigma_j = 0.1$ для всех $j = \overline{1, N}$.

Плотности нормального распределения для скрытых состояний задаются формулой (3.1):

$$b_j(\theta_t) = \frac{1}{\sigma_j \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\theta_t - \mu_j)^2}{2\sigma_j^2}} \quad (3.28)$$

После инициализации всех необходимых начальных переменных начинается итерационный процесс (алгоритм Баума-Уэлша [Baum, Petrie, 1966]).

Шаг 1. Для имеющейся последовательности в окне наблюдений $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_T)$ по формуле (3.1) вычисляются соответствующие значения плотности вероятности $b_j(\theta_t)$, $j = \overline{1, N}$, $1 \leq t \leq T$. С помощью текущих значений компонент матрицы перехода A решается Задача 1, то есть происходит расчет вероятности получения данной последовательности наблюдений восходящим и нисходящим алгоритмом. Одновременно вычисляются вспомогательные переменные $\varphi_i(t)$ и $\beta_i(t)$, $i = \overline{1, N}$, необходимые в дальнейшей работе алгоритма.

$$\varphi_i(t) = P(\theta_1, \dots, \theta_{t-1} | s_t = i) = \left[\sum_{j=1}^N \varphi_j(t-1) a_{ji} b_i(\theta_t); 2 \leq t \leq T \right]^{\pi_i, t=1} \quad (3.29)$$

$$\beta_i(t) = P(\theta_{t+1}, \dots, \theta_T | s_t = i) = \left[\sum_{j=1}^N a_{ij} b_i(\theta_t) \beta_j(t+1); 1 \leq t \leq T-1 \right]^{1, t=T} \quad (3.30)$$

Вероятность получения данной последовательности наблюдений может быть вычислена двумя способами:

$$P(\Theta) = \sum_{i=1}^N \varphi_i(T) \quad (3.31)$$

либо

$$P(\Theta) = \sum_{i=1}^N \pi_i \beta_i(1). \quad (3.32)$$

Шаг 2. С помощью вычисленных на предыдущем шаге переменных $\varphi_i(t)$ и $\beta_i(t)$, $i = \overline{1, N}$ решаем задачу 3, то есть вычисляем параметры модели $M = (A, \pi)$, наиболее точно описывающие имеющуюся последовательность наблюдений $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_T)$. Для этого необходимо рассчитать следующие вероятности.

$P_t(ij)$ – вероятность пребывания системы в момент $t - 1$ в состоянии i , а в момент t в состоянии j при заданных модели M и последовательности наблюдений $\theta_1, \dots, \theta_T$:

$t = 1$:

$$P_1(ij) = \frac{\pi_i a_{ij} b_j(\theta_1) \beta_j(1)}{\sum_{m=1}^N \sum_{n=1}^N \varphi_m(1) a_{mn} b_n(\theta_1) \beta_n(1)} \quad (3.33)$$

$2 \leq t \leq T$:

$$P_t(ij) = \frac{\varphi_i(t-1) a_{ij} b_j(\theta_t) \beta_j(t)}{\sum_{m=1}^N \sum_{n=1}^N \varphi_m(t-1) a_{mn} b_n(\theta_t) \beta_n(t)} \quad (3.34)$$

$\gamma_j(t)$ – вероятность пребывания системы t в состоянии j при заданных модели M и последовательности наблюдений $\theta_1, \dots, \theta_T$:

$$\gamma_j(t) = \sum_{i=1}^N P_t(ij). \quad (3.35)$$

Вычислив данные вероятности $P_t(ij)$ и $\gamma_j(t)$ мы осуществляем пересчет параметров модели $M = (A, \pi)$ следующим образом.

$$a'_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^{T-1} P_t(ij)}{\sum_{t=1}^{T-1} \gamma_i(t)}, \quad (3.36)$$

$$\pi'_i = \gamma_i(1) \quad (3.37)$$

Шаг 3. Имея «обновленные» параметры модели $M = (A', \pi')$, повторяем Шаг 1 и Шаг 2 вплоть до итерационной сходимости параметров [Baum, Petrie, 1966].

Шаг 4. Итогом шагов 1-3 является полученная итерационным путем модель $M = (A, \pi)$, наилучшим способом «объясняющая» имеющуюся последовательность наблюдений $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_T)$. На следующем шаге необходимо рассчитать наиболее вероятную последовательность скрытых состояний для этой последовательности наблюдений, т.е. решить Задачу 2. Поиск последовательности скрытых состояний называется алгоритмом Витерби [Viterbi, 1967] и осуществляется индукционным способом.

Вначале инициализируются вспомогательные переменные.

$$\delta_i(1) = \pi_i b_i(\theta_1), 1 \leq i \leq N \quad (3.38)$$

$$\psi_i(1) = 0, 1 \leq i \leq N \quad (3.39)$$

Далее по индукции для $2 \leq t \leq T$

$$\delta_j(t) = b_j(\theta_t) \max_{1 \leq i \leq N} [\delta_i(t-1) \cdot a_{ij}], 1 \leq j \leq N \quad (3.40)$$

$$\psi_j(t) = \operatorname{argmax}_{1 \leq i \leq N} [\delta_i(t-1) \cdot a_{ij}], 1 \leq j \leq N \quad (3.41)$$

Когда мы достигаем момента времени T , происходит расчет вероятности цепочки состояний P^* максимальной для данной последовательности наблюдений, а также формирование цепочки номеров состояний обратным индукционным путем.

$$P^* = \max_{1 \leq i \leq N} \delta_i(T) \quad (3.42)$$

$$s_T^* = \operatorname{argmax}_{1 \leq i \leq N} \delta_i(T) \quad (3.43)$$

Для всех $1 \leq t \leq T - 1$

$$s_t^* = \psi_{s_{t+1}^*}(t+1) \quad (3.44)$$

Шаг 5. Смещаем окно наблюдений на одно значение вперед. В качестве последовательности наблюдений подставляем $\theta = (\theta_2, \dots, \theta_{T+1})$, для которой повторяем все действия, описанные в шагах 1-4. Потом вновь смещаем окно наблюдений и так далее вплоть до последнего набора наблюдений.

Финальным итогом алгоритма будет последовательность скрытых состояний, при которых описываемая последовательность наблюдений розничных цен оказывается наиболее вероятной. Расчет скрытых состояний можно проводить на уровне отдельных АЗС, измеряя уровень конкурентности на индивидуальном уровне, а также на уровне групп АЗС, в этом случае

наблюдаемой ценой будет являться усредненная цена по группе АЗС. Дополнительным итогом будет являться рассчитанная матрица переходов A , которая будет давать вероятность перехода системы из сегодняшнего, условно «известного» или рассчитанного скрытого состояния в завтрашнее «неизвестное», то есть обладать прогнозной силой. Метод скрытых марковских цепей, таким образом, обладает динамической природой и прогнозной силой. С учетом исходных предположений, лежащих в основе его инструментария, он может быть использован для оценки уровня конкурентности на других розничных рынках, где есть необходимые эмпирические данные. Данный расчет соответствует проверке Условия 5 в предложенном плане исследования уровня конкурентности, его задачей является выявление сезонности в изменении уровня кооперации экономических агентов, продающих бензин на розничном рынке. Далее в разделе 3.3 мы представим результаты расчетов.

3.3. Итоги анализа предполагаемых вариаций методом скрытых марковских моделей

Метод скрытых марковских моделей был применен к наблюдаемым розничным ценам на нефтепродукты в Санкт-Петербурге в период 1999-2006 гг. Результаты расчетов для различных типов бензина приведены в табл. 3.1-3.4.

Таблица 3.1				
Результаты расчетов методом скрытых марковских цепей				
Бензин А-76	Лето	Зима	Межсезон	
Средняя предполагаемая вариация	0.438	0.268	0.294	
Количество АЗС в состоянии				Всего
№1 (конкуренция)	7.6%	10.7%	20.1%	38.3%
№2 (скорее конкуренция)	3.8%	6.3%	11.9%	22.0%
№3 (промежуточное)	4.7%	4.6%	9.8%	19.2%
№4 (скорее неконкурентное)	5.2%	2.5%	5.4%	13.1%
№5 (кооперация)	3.8%	0.9%	2.8%	7.5%

В приведенной таблице 3.1 приведены расчеты скрытых состояний для бензина марки А-76. Стоит обратить внимание на разницу в значении средней предполагаемой вариации для зимнего, летнего сезона и межсезонного интервала. Превышение уровня средней предполагаемой вариации означает, что для летних месяцев уровень конкурентности понижается по сравнению с зимними, весенними и осенними месяцами, что указывает на сезонность уровня конкурентности. Стоит заметить, что хотя на долю состояний №1-3, относящихся к диапазону состояний от [промежуточное] до [конкурентное] приходится около 79.5% всех состояний, тем не менее относительно других типов бензина (кроме АИ-92) полученный результат имеет сравнительно высокий уровень признаков кооперации. Стоит отметить тот факт, что бензин А-76 был на начальном этапе исследуемого периода популярным видом топлива, продажи которого стабильно уменьшались по причине перехода на новые экологические стандарты. Следующий тип АИ-92, напротив, показывал возрастающую динамику продаж.

Таблица 3.2				
Результаты расчетов методом скрытых марковских цепей				
Бензин АИ-92	Лето	Зима	Межсезон	
Средняя предполагаемая вариация	0.400	0.288	0.319	
Количество АЗС в состоянии				Всего
№1 (конкуренция)	9.7%	11.7%	22.5%	43.9%
№2 (скорее конкуренция)	3.2%	4.9%	8.7%	16.8%
№3 (промежуточное)	3.5%	3.6%	6.9%	14.0%
№4 (скорее неконкурентное)	4.4%	2.6%	6.1%	13.1%
№5 (кооперация)	4.1%	2.2%	5.8%	12.1%

В таблице 3.2 можно видеть сезонность в уровне конкуренции для марки АИ-92. В согласии с регрессионным анализом, данная марка бензина проявляет признаки «наиболее скооперированного» вида топлива среди четырех рассмотренных. Однако даже для нее на диапазон «конкурентных» состояний №1-3 приходится более 74% количества состояний. Характерным является значимый разрыв в средней предполагаемой вариации между летним и зимним периодом, что указывает на сезонность степени конкуренции.

Таблица 3.3				
Результаты расчетов методом скрытых марковских цепей				
Бензин АИ-95	Лето	Зима	Межсезон	
Средняя предполагаемая вариация	0.208	0.153	0.167	
Количество АЗС в состоянии				Всего
№1 (конкуренция)	13.3%	14.5%	27.8%	55.6%
№2 (скорее конкуренция)	6.2%	7.1%	14.2%	27.6%
№3 (промежуточное)	2.7%	2.5%	5.6%	10.7%
№4 (скорее неконкурентное)	1.8%	0.5%	1.4%	3.7%
№5 (кооперация)	1.0%	0.4%	1.0%	2.3%

В таблице 3.3 приведены расчеты для другой популярной марки бензина АИ-95. Менее ярко выраженная, но тем не менее присутствует сезонность средней предполагаемой вариации (0.208 летом против 0.153 зимой). Небезынтересным, как нам представляется, является тот факт, что рынок бензина

АИ-95 имеет сравнительно высокий уровень конкуренции и низкую кооперацию, несмотря на то, что его популярность в исследованный период росла сопоставимо с АИ-92, рынок которого, однако, оказался наименее конкурентным. Можно предположить, что помимо роста спроса и сезонности, существуют некоторые специфичные факторы для каждого вида топлива, определяющие особенности ценообразования на данных розничных рынках.

Таблица 3.4				
Результаты расчетов методом скрытых марковских цепей				
Бензин АИ-98	Лето	Зима	Межсезон	
Средняя предполагаемая вариация	0.133	0.111	0.116	
Количество АЗС в состоянии				Всего
№1 (конкуренция)	16.9%	17.1%	34.7%	68.7%
№2 (скорее конкуренция)	5.0%	5.5%	10.0%	20.6%
№3 (промежуточное)	1.5%	1.6%	3.4%	6.5%
№4 (скорее неконкурентное)	1.0%	0.6%	1.2%	2.8%
№5 (кооперация)	0.6%	0.2%	0.7%	1.4%

В таблице 3.4 представлены итоги для сравнительно наиболее конкурентного рынка среди четырех видов топлива – высокооктанового бензина АИ-98. Его объемы продаж самые низкие среди всех видов, однако на протяжении исследуемого периода они показывают стабильный устойчивый рост. Небольшое превышение уровня средней предполагаемой вариации (0.133 против 0.111) обнаруживается и здесь, в то же время доля скооперированных и «скорее неконкурентных» состояний самая низкая среди всех приведенных видов бензина.

Подведем итоги расчета по модели скрытых марковских цепей. Анализ конкурентного состояния методом скрытых марковских цепей показывает подтверждение гипотезы о высоком уровне конкурентности в политике ценообразования участников рынка за этот период. При этом предполагаемая вариация имеет сезонный характер, в среднем повышаясь в летний период, когда

характерен повышенный спрос на бензин и вследствие этого продавцы могут иметь большой стимул для ценовой кооперации.

Разработанный метод оценки степени конкурентности имеет следующие полезные особенности. Во-первых, масштабируемость: в качестве агентов могут выступать как отдельные розничные продавцы, так и крупные компании, холдинги и бренды. Исходя из отраслевых микроэкономических обоснований, для различных рынков можно применять специфические модификации и настройки метода. К примеру, мы можем использовать предположение о независимом принятии решения о ценообразовании для каждого розничного продавца, что позволит нам оценить степень конкурентности каждой торговой точки при установлении розничных цен. В то же время можно представить и оценить скрытое состояние рынка, которое установлено на уровне конгломератов или всего рынка целиком, и реализация которого определяет цены для отдельных розничных продавцов. Во-вторых, метод имеет динамическую природу: уровень конкурентности при ценообразовании предполагается изначально величиной изменяющейся, что позволяет прослеживать строение рынка в динамике. В частности, для рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга была обнаружена сезонность, а именно: вероятность неконкурентного поведения при ценообразовании летом выше, чем в зимний период. В-третьих, алгоритм имеет прогнозную силу: имея достаточную историю наблюдений за рыночными переменными и проведя процедуру, описанную в алгоритме к моменту сегодняшнего дня, у нас в качестве одного из результатов имеется матрица вероятностей переходов скрытых состояний из сегодняшнего в завтрашнее. К недостаткам метода можно отнести тот факт, что, как любой марковский процесс, алгоритм имеет в своей основе предположение о том, что эволюция любого параметра в любой момент времени не зависит от длительной истории, предшествовавшей этому моменту, при условии, что значение процесса в этот момент фиксировано. Тем не менее, этот недостаток можно нивелировать

выбором базовых периодов времени такого масштаба, чтобы автокорреляционная функция на оцениваемые параметры давала незначимые коэффициенты для периодов истории, случившихся раньше, чем длится текущий базовый период. Это характерно для рынков с высокой частотой смены цен, а также для таких рынков, где на цены оказывает влияние множество разнообразных независимых факторов. Для рынков нефтепродуктов розничная цена на бензин устанавливается ежедневно (иногда два раза в сутки), таким образом, выбор одного месяца в качестве периода, в масштабах которого может меняться ценовая политика, представляется разумным. Применение алгоритма, основанного на скрытых марковских процессах к ситуации на рынке розничной продажи бензина в Санкт-Петербурге показало, что в среднем вероятность неконкурентного ценообразования за исследуемый период была невысокой, однако, она росла в летние месяцы и снижалась к зимним.

Полученный результат согласовывается с выводами в Главе 2, а также с исследованием [Филькин, 2010]. Предложенный метод может быть реализован для выявления наличия неконкурентного ценообразования и оценки уровня конкурентности на других товарных рынках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рынок нефтепродуктов Санкт-Петербурга представляет собой олигополию с умеренной степенью концентрации продавцов. В приведенной работе был разработан инструментарий для выявления потенциально возможных случаев скооперированного ценообразования между поставщиками нефтепродуктов на розничный рынок. Данный инструментарий имеет высокую полезность в тех ситуациях, когда нет признаков доминирования одного из поставщиков и традиционные диагностические инструменты (индексы Лернера и Херфиндаля-Хиршмана) не позволяют выявить наличие скооперированного неконкурентного ценообразования.

В процессе исследования были решены следующие задачи.

1. Собраны и обработаны данные о ценах и объемах продаж нефтепродуктов в городе Санкт-Петербург и Ленинградской области за период 1999-2006 гг. на уровне отдельных автозаправочных станций. Для каждой АЗС были определен дополнительный набор услуг, помимо непосредственно продажи бензина, который предоставляла данная АЗС. Также были собраны данные по оптовым ценам на различные виды топлива, приобретаемые АЗС Санкт-Петербурга и области. Стоит отметить, что эмпирические данные о ценах и объемах продаж уровня отдельного розничного продавца – большая редкость, чаще всего они закрыты коммерческой тайной, что обуславливает сравнительно невысокий объем работ по практическому исследованию розничных рынков в России.

2. Были проанализированы опубликованные российские и зарубежные работы, связанные с моделированием и изучением структуры розничного рынка вообще и рынка нефтепродуктов в частности. Выявлены преимущества и ограничения методов исследования рынков с помощью предполагаемых вариаций и теоретико-игровых моделей. Эмпирический характер исследования предполагает уход от классических «идеальных» моделей монополии и

совершенной конкуренции и следование строгому терминологическому инструментарию, в рамках которого можно говорить об уровнях конкурентности и скооперированности для реальных розничных рынков. Такой инструментарий дает концепция предполагаемых вариаций, выбранная в качестве базовой для моделирования рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга.

3. Методология использования концепции предполагаемых вариаций была адаптирована к специфике рынка нефтепродуктов российского мегаполиса. Были учтены дополнительные сервисы отдельных автозаправочных станций. Степень конкурентности в ценообразовании был подсчитан на уровнях одиночных АЗС и брендов отдельно по четырем различным типам топлива. Рассчитаны коэффициенты Лернера и Херфиндаля-Хиршмана, дающих оценку концентрации продавцов на олигопольном розничном рынке. Предполагаемые вариации, найденные с помощью регрессионной модели, показали сравнительно высокий уровень конкуренции для рынка нефтепродуктов. Скооперированность в ценообразовании на нефтяном рынке наблюдалась для единичных случаев и не носила статистически значимый характер. Однако, модель предполагаемых вариаций имеет ряд ограничений, связанных, в первую очередь с ее статичным характером, что налагает дополнительно предположение о постоянстве уровня конкурентности для исследуемого периода. В связи с этим была поставлена задача преодоления этого ограничения.

4. Сформулирован план исследования конкурентной ситуации на розничном рынке бензина. Данный план включает в себя вычисления индексов Херфиндаля-Хиршмана, Лернера, доли рынка отдельных игроков, а также тестирование статистических гипотез на выявление различных форм ценообразования с помощью инструментария предполагаемых вариаций. На основе метода скрытых марковских цепей был разработан новый метод оценки предполагаемых вариаций, до сих пор, насколько нам известно, не применяемый для моделирования структуры рынков. Метод представляет собой вариацию EM-алгоритма для поиска скрытых состояний рынка методом максимального

правдоподобия. С помощью алгоритмов Витерби и Баума-Уэлша оцениваются параметры вероятностной модели структуры рынка нефтепродуктов, что дает нам оценку предполагаемой вариации, представляя ее в качестве ненаблюдаемого состояния рынка. Данный метод избавлен от недостатка статичности, присущего регрессионной модели и позволяет интерпретировать политику ценообразования продавцов как динамический процесс, что соответствует реальному ценоформированию на розничном рынке бензина. Такая интерпретация дает нам возможность оценки уровня конкурентности рынка в разные периоды в течение года (сезонность), а также обладает предсказывающей способностью (в виде оцениваемой матрицы переходов между скрытыми состояниями). Данный метод не привязан к природе рынка и универсально применим для розничных рынков разных секторов экономики.

5. С помощью методов регрессионной оценки и скрытых марковских цепей были построены оценки предполагаемых вариаций для различных уровней глубины розничного рынка нефтепродуктов Санкт-Петербурга и Ленинградской области вплоть до отдельных АЗС. Анализ показал, что исследуемый период 1999-2006 гг. характеризовался высоким уровнем конкурентности в ценообразовании на различные марки бензина. Выбранный план исследования конкурентной ситуации установил в рамках выдвинутых гипотез отсутствие значимого уровня кооперации в установлении цен. Уровень конкурентности показывает сезонный характер: зимой характерен более высокий, летом – более низкая степень конкурентности в ценообразовании. Выводы, сделанные в работе, в тех аспектах, где возможно их сопоставление, согласуются с работами других исследователей, в том числе теоретико-игровыми моделями, построенными на схожих эмпирических данных.

Потенциальные перспективы дальнейшего развития идей, освещенных в данном исследовании, могут включать теоретические и практические аспекты. Во-первых, разработанный инструментарий диагностики скооперированности экономических агентов может быть соответствующим образом адаптирован и

применен к другим многочисленным розничным рынкам, для которых вопрос поддержания конкуренции имеет значение. Во-вторых, представляется небезынтересным с научной и практической точки зрения изучить рынок автомобильного бензина на уровне оптовых и региональных поставщиков. Антимонопольная политика и защита конкуренции являются важными аспектами теории и практики государственного управления. Полученные в настоящей работе выводы и методы исследования могут применяться научно-исследовательскими или антимонопольными структурами для анализа реальных розничных рынков страны, где есть возможность получить необходимые эмпирические данные. Для государственных служб наличие признаков скооперированности в ценообразовании на том или ином рынке может служить сигналом для проведения более тщательного анализа ситуации и, в случае необходимости, осуществления мер антимонопольной политики.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Авдашева С., Поповская Е. Основные факторы состояния и развития рынка автомобильного бензина в России // Вопросы статистики. №5. – с. 77-81. 1997.
2. Аржаев С.А. Рентное налогообложение нефтяной отрасли в России // дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10, Саратов, 2006, 189 с.
3. Артамонова Ю.С., Колесников П.В. Формирование приборостроительного кластера в Пензенской области // Современные проблемы науки и образования. Выпуск № 2, 2014.
4. Афанасьев А.А. Экономическая мысль в Испании XVI века – Саламанкская школа // Экономика и математические методы. Том 40. – № 4. – С. 26-58., 2004.
5. Бердж Уэнделл. Международные картели (пер. с англ.). // М.: Гос. изд-во иностранной литературы. 260 с., 1947.
6. Богачев В.Н. О горной ренте и оценке месторождений сырья и топлива // Вопросы экономики, №9, 1974.
7. Брагинский О.Б., Куницына Н.Н., Лактионов В.В. Исследование, моделирование и прогнозирование российского рынка автомобильных топлив // Препринт # WP/2011/284. – М.: ЦЭМИ РАН, 2011.
8. Брагинский О.Б., Лактионов В.В. О методах анализа и прогноза структуры рынка автомобильных топлив // Нефть, газ и бизнес. №9. С.38-41, 2008.
9. Вахитов, Г.Г. Нефтедобывающая промышленность СССР и России: полувековой опыт разработки месторождений в 1950-2000 гг., проблемы будущего Текст. // Г. Г. Вахитов. М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2006.
10. Вечканов Г.С., Вечканова Г.Р. Микроэкономика // 4-е изд. - СПб., 2012.
11. Войтинский В.С. Рынок и цены: Теория потребления, рынка и рыночных цен. СПб. 1906.
12. Гальперин В.М., Игнатьев С. М., Моргунов В. И. Микроэкономика. // «Экономическая школа», СПб. 1999.
13. Горбунов В.Н., Михайлина Ю.М., Дмитриева Т.Н., Дунаев А.В. Анализ ограничения конкуренции на рынке строительных услуг региона // Гуманитарные научные исследования. 2014. № 6 [Электронный ресурс]. URL:<http://human.snauka.ru/2014/06/7219>.
14. Гуревич Я.Д., Смирнов А.С. и другие. Нефтяная промышленность СССР. // Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы, Москва, 1958.

15. Декреты Советской власти. Том II. 17 марта – 10 июля 1918 г. М.: Гос. издательство политической литературы, 1959.
16. Кошель П.А. Словарь-справочник: экономика, внешняя торговля, выставки // под общ. ред. В.Л. Малькевича. – М.: Общество сохранения лит. наследия, 2012. – 344 с.
17. Краснова М. И. Совершенствование методики оценки конкуренции на региональном рынке нефтепродуктов // Вестник Пермского университета. Выпуск № 2, 2012.
18. Малкова И., Тутушкин А. ФАС бьет тревогу // Ведомости. 9 марта, 2010.
19. Мальцев Н.А. Нефтяная промышленность России в послевоенный период // Н. А. Мальцев, В.И. Игревский, Ю. В. Вадецкий. - М., 1996.
20. Орехов С.А., Решетько Н.И. Реализация эффекта вертикальной и горизонтальной интеграции в системе управления конкурентоспособностью нефтегазовых структур // Транспортное дело России. Выпуск № 6-2, 2013.
21. Панфилов М.В. Есть ли сговор на российском рынке розничной продажи нефтепродуктов? // Магистерская диссертация РЭШ, 2008.
22. Рыжков Т.В. Вертикально-интегрированные нефтяные компании России: становление и выбор стратегий развития // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, Выпуск № 81, 2012.
23. Рябикина, А.А. Ценообразование на рынке нефтепродуктов // дис. ... канд. экон. наук: 08.00.09, Санкт-Петербург, 2000 г. – 148 с.
24. Федеральный закон «О защите конкуренции» от 26.07.2006 N 135-ФЗ.
25. Филькин М.Е. Эмпирический анализ конкуренции на розничном рынке бензина // Экономическая наука современной России. №3 (50) С.78-92. 2010.
26. Филькин М.Е. Региональные розничные рынки нефтепродуктов в России: предпосылки и особенности формирования // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645. — №2 (50), н.с. 5006, 2017
27. Филькин М.Е. Метод скрытых марковских цепей для оценки уровня конкурентности. // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. №8 (ч. 4), стр. 127-132. 2017 г.
28. Чайка Ф. Бензин будут держать «в напряжении» // Финансовые известия. 17 апреля, 2006.

- 29.Чернавский С.Я. Антикризисные меры и модернизация энергетического сектора / Стратегия модернизации российской экономики / Под ред. В.М. Полтеровича. СПб.: Алетейя. 2010. 424 с.
- 30.Чернавский С.Я. Реформы регулируемых отраслей российской энергетики // Нестор-История, М.; СПб., 2013.
- 31.Шепелёв Л. Е. Проблемы организации нефтяного производства в дореволюционной России. // Научные доклады, № 5 (R)–2009. СПб.: ВШМ СПб ГУ, 2009.
- 32.Allaz B. Strategic forward transactions under imperfect competition: The duopoly case. // Princeton University. p. 222, 1987.
- 33.Appelbaum E. The estimation of the degree of oligopoly power // Journal of Econometrics, 1982. Vol. 19. P. 287–299.
- 34.Bain J. Condition of Entry and the Emergency of Monopoly. // Monopoly and Competition and Their Regulation. London, 1954.
- 35.Bain J.S. Barriers to new competition // Harvard University Press, Cambridge, MA, 1963.
- 36.Baum, L. E.; Petrie, T. Statistical Inference for Probabilistic Functions of Finite State Markov Chains // The Annals of Mathematical Statistics. 1966. 37 (6): 1554–1563.
- 37.Baum L. E., Petrie T., Soules G. and Weiss N. A Maximization Technique Occurring in the Statistical Analysis of Probabilistic Functions of Markov Chains // Ann. Math. Statistic, vol. 41, pp. 164-171, 1970.
- 38.Borenstein S. Hubs and High Fares: Dominance and Market Power in the U.S. Airline Industry // The RAND Journal of Economics, Vol. 20, No. 3, pp. 344-365, 1989.
- 39.Borenstein S., Bushnell J. An empirical analysis of the potential for market power in California's electricity industry // The Journal of Industrial Economics, Volume 47, Issue 3, pages 285–323, 1999.
- 40.Borenstein S., Shepard A. Dynamic pricing in retail gasoline markets // Journal of Economics, 27, 3, 429-451, 1996.
- 41.Bowley A. The Mathematical Ground Work of Economics. // Oxford University Press, 1924.
- 42.Brand M. Computer Vision and Pattern Recognition. // Proceedings.,IEEE Computer Society Conference, pp.994 - 999, 17-19 Jun 1997.
- 43.Bresnahan T.F. Competition and collusion in the American automobile industry: The 1955 price war. // Research paper № 2.Workshop in Factor Markets. Stanford: Stanford University, 1981.

44. Campbell L. W., D. A. Becker, A. Azarbayjani, A. F. Bobick and A. Pentland, Invariant features for 3-D gesture recognition // Proceedings, International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, pp. 157-162, 1996.
45. Chamberlin E. Measuring the Degree of Monopoly and competition. // Monopoly and Competition and Their Regulation. London, 1954.
46. Chernenko N. Market power issues in the reformed Russian electricity supply industry // Cambridge University Press, EPRG 1333, 2013.
47. Cohen Neil B., Sullivan Charles A., The Herfindahl-Hirschman Index and the New Antitrust Merger Guidelines: Concentrating on Concentration // 62 Texas Law Review 453, Jan. 1983.
48. Cowling K., Waterson M. Price-cost margins and market structure // *Economica* 43, 267-274.
49. Delipalla S., O'Donnell O. Estimating tax incidence, market power and market conduct: The European cigarette industry // *International Journal of Industrial Organization*, Volume 19, Issue 6, Pages 885–908, May 2001
50. Dickson V.A. The Lerner index and measures of concentration // *Economics Letters*. Volume 3, Issue 3, Pages 275-279, 1979.
51. Feinberg Robert M. The Lerner Index, Concentration, and the Measurement of Market Power // *Southern Economic Journal*. Vol. 46, No. 4, pp. 1180-1186, Apr., 1980.
52. Feinberg Robert M. The Interaction of Foreign Exchange and Market Power Effects on German Domestic Prices // *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 35, No. 1, pp. 61-70, Sep., 1986.
53. Friedman J. *Oligopoly Theory* // Cambridge University Press, 1983.
54. Friedman M. The Business Community's Suicidal Impulse // *Cato Policy Report*. Vol. 21.# 2, March – April, 1999.
55. Frisch R. Monopoly – Polypoly – The concept of force in the economy. // *International Economic Papers*, 1951.
56. Gallant, A.R., Jorgenson D.W. Statistical inference for a system of simultaneous, nonlinear, implicit equations in the context of instrumental variable estimation. // *Journal of Econometrics* 11,275-302, 1979.
57. Geroski, P.A. The empirical analysis of conjectural variations in oligopoly. // Mimeo. University of Southampton, Southampton, 1982.
58. Gollop, F.M., Roberts M. J. Firm interdependence in oligopolistic markets // *Journal of Econometrics* 10, 3 13-33 1, 1979.
59. Greenhut, M. L., Norman, G. Conjectural variations and location theory // *Journal of Economic Surveys*, 6: 299–320. 1992.

60. Gupta A. Stock market prediction using Hidden Markov Models // Engineering and Systems (SCES), 2012 Students Conference, pp. 1-4, 16-18 March 2012.
61. Haltiwanger J., Jr. J.E. Harrington. The impact of cyclical demand movements on collusive behavior // RAND Journal of Economics, 22, 88-106, 1991.
62. Hassan M. R. Stock market forecasting using hidden Markov model: a new approach // 5th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA'05), pp. 192-196, 8-10 Sept. 2005.
63. Hause J.C. The measurement of concentrated industrial structure and the size distribution of firms // Annals of Economic and Social Measurement 6, 73-107, 1977.
64. Hayek, F. A. The Constitution of Liberty. // University of Chicago Press, pp 253-266, 1960.
65. Herfindahl Orris C. Concentration in the steel industry. // Dissertation: Columbia University. University Microfilms, Ann Arbor, Mich. Publication, no. 2112, 1950.
66. Hirschey M. Market Structure and Market Value. // The Journal of Business Vol. 58, No. 1 (Jan., 1985), pp. 89-98, Jan. 1985.
67. Hirschman Albert O. National Power and the Structure of Foreign Trade // University of California Press. p. 19. ISBN 978-0-520-04082-3, 1980.
68. Iwata G. Measurements of conjectural variations in oligopoly // Econometrica, 1974. Vol. 42. P. 947–966.
69. Jelinek F.; Bahl L.; Mercer R. Design of a linguistic statistical decoder for the recognition of continuous speech // IEEE Transactions of Information Theory, 1975. 21 (3): 250–6.
70. Juan de Matienzo de Peralta. Commentaria Ioannis Matienzo Regii senatoris in cancellaria Argentina Regni Peru in librum quintum recollectionis legum Hispaniae. // Mantuae Carpentanae : Excudebat Franciscus Sanctius, 1580.
71. Juan Fernández de Guevara, Joaquín Maudos, Francisco Pérez. Market Power in European Banking Sectors // Journal of Financial Services Research. Volume 27, Issue 2, pp 109-137, April 2005.
72. Karplus K., Barrett C. and Hughey, R. Hidden Markov models for detecting remote protein homologies. // Bioinformatics, 14 (10): pp. 846-856. 1998.
73. Klinghoffer A. Soviet Union and international oil politics // Columbia University Press, New York, 1977.
74. Kuo R J, Lee L C and Lee C F. Integration of Artificial NN and Fuzzy Delphi for Stock market forecasting // IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 2, pp. 1073-1078., 1996.

- 75.Landes William M., Posner Richard A. Market Power in Antitrust Cases // Harvard Law Review Vol. 94, No. 5, pp. 937-996, Mar., 1981.
- 76.Lawrence R. Rabiner, Juang B. H. An introduction to hidden Markov models // IEEE ASSP Magazine: 4–15. 1986.
- 77.Lerner A.P. // The concept of monopoly and the measurement of monopoly power, Review of Economic Studies 29, 291-299, 1934.
- 78.Levinson S.E., Rabiner L.R., Sondhi M.M. An introduction to the application of the theory of probabilistic functions of a Markov process to automatic speech recognition // Bell Syst. Tech., vol. 62, no 4, pp. 1035-1074, Apr.1983.
- 79.Lin Cynthia C.-Y. Market Power in the World Oil Market: Evidence for an OPEC Cartel and an Oligopolistic Non-OPEC Fringe, 2004.
- 80.Li Guo-dong, Hui Heng-yu, Xiao Jun-ji. Competition Level of Banking Industry in China and Its Procyclicality: Reconsideration Based on Lerner Index // Journal of Finance and Economics, 03-2009.
- 81.LI Hong-jin. A Study on the Monopoly Power of China's Real Estate Market. The Measure of the Lerner Index // Research On Financial and Economic Issues, 2005.
- 82.Maheu John M., McCurdy Thomas H. Identifying Bull and Bear Markets in Stock Returns // Journal of Business & Economic Statistics, Volume 18, Issue 1, 2000.
- 83.Martin, S. Advanced Industrial Economics // Blackwells, Oxford. p. 30, 1993.
- 84.Mitra A., John G. Lynch, Jr. Toward a Reconciliation of Market Power and Information Theories of Advertising Effects on Price Elasticity // Journal of Consumer Research Vol. 21, No. 4, pp. 644-659, Mar. 1995.
- 85.Owen P. Dorian, Ryan M., Weatherston Clayton R. Measuring Competitive Balance in Professional Team Sports Using the Herfindahl-Hirschman Index // Review of Industrial Organization, Volume 31, Issue 4, pp 289-302, Dec. 2007.
- 86.Pinkse J., Slade Margaret E. Contracting in space: An application of spatial statistics to discrete-choice models // Journal of Econometrics, 1988. Vol. 85. P. 125–154.
- 87.Rabiner L.R., Juang B.H. An introduction to hidden Markov models // IEEE ASSP Mag., vol.3, no 1, pp. 4-16, 1986.
- 88.Rabiner L.R. A tutorial on hidden Markov models and selected applications in speech recognition // IEEE, Volume 77, Issue: 2, Pages 257-286, 1989.
- 89.Reynolds D, Kolodziej M. Former Soviet Union oil production and GDP decline: Granger causality and the multi-cycle Hubbert curve // Energy Economics, Volume 30, Issue 2, Pages 271–289, March 2008.

90. Rotemberg J.J., G. Saloner. A supergame-theoretic model of price wars during booms // *American Economic Review*, 76, 390-407, 1986.
91. Savchenko T. Methodological Aspects and Methods of Transfer Pricing in Ukrainian Banking Institutions // SSRN 2542726, 2006.
92. Scherer F.M. // *Industrial market structure and economic performance*, 1962.
93. Shaffer S. The Rosse-Panzar statistic and the Lerner index in the short run // *Economics Letters*, 1983.
94. Shepherd W. *Market power and economic welfare* // Random House, New York.
95. Schroeter John R. Estimating the Degree of Market Power in the Beef Packing Industry // *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 70, No. 1, pp. 158-162, Feb., 1988.
96. Schroeter J, Azzam A. Measuring market power in multi-product oligopolies: the US meat industry // *Applied Economics*, Volume 22, Issue 10, 1990.
97. Schumpeter, Joseph. *History of Economic Analysis*. // New York: Oxford University Press., 1954.
98. Slade Margaret E. Conjectures, firm characteristics and market structure // *International Journal of Industrial Organization*, 1986. Vol. 4. P. 347–369. North Holland.
99. Smith Adam. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, 1776.
100. Spiller, P.T., E. Favaro. The effects of entry regulation on oligopolistic interaction: The Uruguayan banking sector // *Rand Journal of Economics* 15, 244-254, 1984.
101. Stackelberg H. von. *Marktform und Gleichgewicht*. Wien; Berlin. 1934.
102. Stern Roger. Oil Market Power and United States National Security. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 103, No. 5, pp. 1650-1655, (Jan. 31), 2006.
103. U.S. Department of Commerce, *Survey of current business*, 1970.
104. Viterbi A.J. Error bounds for convolutional codes and an asymptotically optimum decoding algorithm // *IEEE Transactions on Information Theory*. 13 (2): 260–269., 1967.
105. Wolak Frank A. Measuring Unilateral Market Power in Wholesale Electricity Markets: The California Market, 1998-2000 // *The American Economic Review*. Vol. 93, No. 2, pp. 425-430, May, 2003.
106. Zhang John Z. Price-Matching Policy and the Principle of Minimum Differentiation // *The Journal of Industrial Economics* Vol. 43, No. 3, pp. 287-299, Sep., 1995.