

Светушков С. Г., докт. экон. наук, профессор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, sergey@svetunkov.ru

Основы теории многоуровневой конкуренции и ее инструментальная база¹

Статья посвящена изложению основ теории многоуровневой конкуренции и обоснованию совокупности новых методов и коэффициентов анализа уровня конкурентной борьбы на отдельных рынках и на рынке многоуровневой конкуренции в целом. Автором приводится общий концептуальный подход к анализу многоуровневой конкуренции, на основании которого структуры рынка каждого уровня представлены в структурно-табличной форме. Показаны направления развития инструментальной базы анализа состояния конкуренции на каждом уровне многоуровневого рынка. Предлагается общая экономико-математическая модель многоуровневой конкуренции.

Ключевые слова: конкуренция, следы конкуренции, концентрация рыночной власти, уровень конкурентной борьбы, индексы концентрации, многоуровневый рынок, математическая модель, структура рынка.

Введение

Как и любая состоявшаяся теория, теория конкуренции опирается на аксиоматическое ядро — систему аксиом и постулатов. В науках гуманитарной сферы, в отличие от точных наук, аксиоматическое ядро теории практически никогда не формулируется четко и однозначно, что, конечно, следует рассматривать как существенное упущение в общей методологии дисциплин гуманитарного профиля. Д. Гильберт, впервые сформулировавший в первой половине XX в. аксиоматические основания математики, сформулировал и требования к аксиоматическому ядру любой научной теории, а именно, ее положения должны быть непротиворечивыми, независимыми и должны полностью формировать базу для последующих умозаключений теории [Гильберт, 1998].

Экономика в этом плане не является исключением из общей совокупности гума-

нитарных наук. В ней чаще всего аксиомы и постулаты подразумеваются «по умолчанию». Но это не мешает тем не менее исследователю выделить эти элементы аксиоматического ядра, опираясь на которые и создавалась теория. Для этого следует при изучении научных оснований теории задавать вопрос: а на чем основывается каждое научное положение теории. Если в ответе на поставленный вопрос удастся найти доказательство данного положения, то это результат гипотетико-дедуктивного или эмпирико-дедуктивного вывода, то есть результат формирования теории. Но если доказательств основополагающего положения в теории нет, то его смело можно относить к аксиоматике теории — положениям, которые принимаются без доказательства.

Если обратиться к современной аксиоматике теории конкуренции, то после тщательного анализа содержания теории можно выявить и ее аксиоматическое ядро. В ее структуре находятся простые высказывания, не требующие доказательства в силу очевидности. Следует, правда, отметить, что очевидность положения — это понятие ди-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФНФ, грант № 16-02-00172 «Разработка теории многоуровневой конкуренции, ее методов и методик».

намическое. Если, скажем, две тысячи лет назад было очевидно, что боги посылают смертным людям многочисленные сигналы о их будущем в виде всяких предзнаменований (полет птиц, внутренности жертвенных животных и т. п.), то сегодня совершенно очевидно, что таких сигналов нет.

Представим те самые положения (аксиомы), которые составляют аксиоматическое ядро современной теории конкуренции:

1. Конкурентная борьба заставляет производителей снижать цену на товар, повышать его качество, активно внедрять новшества.

2. Чем ниже концентрация власти у отдельных продавцов на рынке, тем сильнее конкуренция между ними, И соответственно, чем меньше концентрация власти отдельных покупателей на рынке, тем сильнее конкуренция между ними.

3. Если на рынке один участник, конкурентная борьба на рынке отсутствует. Если на рынке бесконечно много участников, конкурентная борьба достигает наивысшего уровня.

4. Уровень конкурентной борьбы обратно пропорционален концентрации рыночной власти на рынке.

5. Акт купли-продажи инвариантен относительно времени. В процессе купли-продажи конкуренты не участвуют.

В тело аксиоматического ядра теории конкуренции включаются также и постулаты, заимствованные, в основном, из экономической теории, а именно:

1. Потребитель ведет себя в соответствии с теорией потребительского поведения «экономический человек».

2. Под потребителем понимается не группа потребителей, а некий обобщенный обезличенный индивидуум. Национальность, социальный статус, возраст, доход, пол и т. п. не играют никакого значения в его поведении как потребителя.

3. Товар однородный, обладает одними и теми же свойствами, а потому может отличаться только ценой.

Помимо аксиом и постулатов в аксиоматику теории конкуренции включено несколько предположений, не являющихся ни аксиомами, ни постулатами. Они, по-видимому, возникли как результат абстрагирования и идеализации, без которых ни одна теория не мыслима. Перечислим эти предположения:

1. Зависимость между уровнем конкурентной борьбы и уровнем концентрации на рынке носит характер обратной линейной пропорциональности.

2. На рынке действуют производители — продавцы товара и бесконечное число конечных покупателей, т. е. на рынке действуют только два типа участников.

3. Продавец товара является его производителем.

В научной или учебной литературе не производится систематизация и анализ аксиоматического ядра теории конкуренции и приведенная выше совокупность положений, пожалуй, публикуется впервые.

Проблемы аксиоматики теории конкуренции

Существуют положения аксиоматического ядра теории конкуренции, к которым нет никаких претензий, они не вызывают сомнений. И их меньше, чем те, к которым сегодня можно предъявить серьезные претензии и в верности которых можно усомниться. К тем положениям теории, которые в целом можно принять за аксиоматические положения (принимаемые без доказательства в силу очевидности), можно отнести только первое положение. Все остальные положения вводились в самом начале становления теории конкуренции как науки и отражали понимание экономики сто и более лет назад. Сегодня экономика существенно изменилась по сравнению с тем, каковой она была век назад, а потому аксиоматика теории конкуренции требует существенной корректировки.

Первая аксиома, которую подвергнем критико-конструктивному анализу, была

сформулирована так: «Чем меньше концентрация продавцов на рынке и чем больше их количество, тем сильнее конкуренция между ними». Для того, чтобы засомневаться в аксиоматичности этого положения, сошлемся на одного из классиков теории конкуренции — Э. Чемберлина. Выявляя свойства совершенной конкуренции (высший уровень конкурентной борьбы), он писал: в условиях совершенной конкуренции «отдельный конкурент лишен какого бы то ни было влияния на цену» [Чемберлин, 1996, с. 46]. Тогда возникает закономерный вопрос: если конкуренты на рынке совершенной конкуренции лишены какого-либо влияния на цену, т.е. одного из важнейших инструментов ведения конкурентной борьбы, разве уровень конкурентной борьбы при этом будет наивысшим? Конечно же, не будет! Высокий уровень конкурентной борьбы подразумевает ситуацию, при которой ведется самая ожесточенная борьба с использованием самых разнообразных инструментов этой борьбы. Следовательно, при самом высоком количестве участников рынка (совершенной или чистой конкуренции) уровень конкурентной борьбы не является самым высоким. А между монополией и чистой конкуренцией, значит, существует некоторый тип конкурентной структуры рынка, при котором все участники рынка используют все возможные и допустимые инструменты конкурентной борьбы и уровень конкурентной борьбы между ними является максимальным.

Соответственно, и вторая, и третья аксиомы теории конкуренции не являются таковыми, поскольку они, во-первых, не очевидны, а во-вторых, вызывают сомнения в своей истинности.

Четвертая аксиома о том, что уровень конкурентной борьбы обратно пропорционален концентрации на рынке, также становится не очевидной: поскольку между крайними точками структуры рынка — монополией и чистой конкуренцией — есть точка максимума уровня конкурентной борьбы

и она находится внутри этого отрезка, это означает, что зависимость между уровнем концентрации на рынке и уровнем конкуренции на нем носит сложный нелинейный характер.

Последнее, пятое аксиоматическое положение о том, что акт купли-продажи инвариантен относительно времени, было верным сто лет назад. Но сегодня в условиях существования мощной цифровой экономики оно уже не кажется столь очевидным. Более того, и оно является не правильным, поскольку практически мгновенная возможность обмена информацией с огромным количеством участников посредством Интернета делает фактор времени важнейшим в процессе купли-продажи. И конечно, конкуренты могут в любой момент вмешаться в этот процесс.

Постулат, как известно, это положение, которое не является очевидным, но оно включается в аксиоматику данной теории без доказательства потому, что данное положение было доказано ранее в другом разделе науки, а потому оно не требует доказательств. Вполне естественно, что в экономических науках постулируются доказательства экономической теории. Но при этом следует понимать, что модели и методы экономической теории сформулированы не только с помощью абстрагирования, что характерно для любой теории, но и с помощью идеализации — придания объекту исследования свойств, не присущих ему, для того чтобы облегчить построение теории.

Постулируемое в теории конкуренции положение о том, что потребитель ведет себя в соответствии с теорией потребительского поведения как «экономический человек», опровергается всей теорией и практикой современного маркетинга, так же, как и второе постулируемое положение о том, что потребитель должен быть обезличенным.

Принятое из экономической теории положение о том, что товар на рынке является однородным, сегодня может быть принято только на высшем уровне абстрагирования,

поскольку даже такой на первый взгляд однородный по своим свойствам товар, как белый хлеб, и тот таковым не является, представляя покупателю в магазине довольно обширный ассортимент всевозможных булок и батонов.

В итоге получается, что аксиоматическое ядро теории сегодня нуждается в тщательной корректировке, а следом за ним — и сама теория конкуренции.

Еще более обоснованным этот вывод делает анализ тех упрощений и допущений, который был сделан учеными в дополнение к аксиоматическому ядру теории конкуренции.

Практически все инструменты измерения уровня конкурентной борьбы считаются, исходя из априорного предположения о том, что зависимость между уровнем конкурентной борьбы и уровнем концентрации на рынке носит характер обратной линейной пропорциональности. Логика появления этого положения понятна: если при абсолютной концентрации рыночной власти уровень конкуренции на таком монопольном рынке равен нулю, а при совершенной конкуренции уровень конкуренции наивысший, то, приняв этот наивысший уровень за единицу и соединив эти две точки отрезком прямой линии, получим искомую зависимость:

$$I_{comp} = 1 - I_{conc}, \quad (1)$$

где I_{comp} — уровень конкуренции (изменяющийся от 0 до 1);

I_{conc} — уровень концентрации рыночной власти (изменяющийся от 0 до 1).

Но поскольку на уровне совершенной конкуренции (идеальная модель) или на уровне чистой конкуренции (абстрактная модель) интенсивность конкурентной борьбы не является наивысшей, как это было показано выше, то и указанная зависимость не является линейной. К сожалению, определить характер этой явно нелинейной зависимости уровня конкурентной

борьбы на рынке от концентрации рыночной власти на нем пока что не представляется возможным, а потому приходится исходить из общенаучного принципа «от простого — к сложному»: использовать линейную зависимость, поскольку более сложная зависимость пока еще не выявлена.

Следующие два предположения теории конкуренции являются принципиальными с позиций авторского научного исследования, а именно: 1) положение о том, что на рынке действуют производители — продавцы товара и бесконечное число конечных покупателей, т.е. на рынке действуют только два типа участников, и о том, что 2) продавец товара является его производителем.

Относительно этих положений следует указать, что в современной экономике производитель товара практически не встречается с его потребителем, по крайней мере на рынке *B2C*. Товар до конечного потребителя доводят многочисленные посредники, выступающие продавцами на рынке *B2C*. А вот сами посредники закупают товар у производителей на рынке другого уровня — *B2B*. Поэтому предположение об одноуровневом характере рынка, которое превагирует в современной теории конкуренции, и о том, что производитель товара является его же продавцом на конечном рынке, не верно. Но ведь практически все распространенные индикаторы, свидетельствующие о состоянии конкуренции на рынке, исходят именно из этой посылки об одноуровневом характере исследуемого рынка.

Действительно, основным показателем, который используется в исследованиях конкуренции, является доля i -го производителя в общем объеме производства:

$$q_i = \frac{Q_i}{Q_\Sigma}. \quad (2)$$

И именно эти доли фирм используют для вычисления многочисленных индексов и коэффициентов концентрации, с помощью которых и пытаются судить об уровне конкурентной борьбы на рынке. С помощью этих

показателей долей производителей вычисляются трех- и четырехдольный индексы концентрации, индекс Херфиндала-Хиршмана и др. [Авдашева, Розанова, 1998; Воробьев, Светульников, 2016; Радченко, Сухорукова 2016; Джуха, Курицын, Штапова, 2017 и др.]. Ни в одном из этих индексов нет даже намека на действия на рынке покупателей или же на влияние на конкурентную ситуацию данного рынка конкуренции на рынке другого сопряженного с ним уровня. Примененные непосредственно к рынку *B2B* эти индексы будут характеризовать только конкуренцию со стороны производителей, а посредники, которые зачастую могут диктовать ситуацию на рынке, в определении уровня конкуренции на рынке не участвуют.

Теоретические предпосылки нового метода

Упрощенное представление рынка как одноуровневого явления могло быть оправдано в начале XX в., когда крупное промышленное производство еще только начинало свой бурный рост, а мелкокустарное производство товаров повседневного спроса превалировало в общем объеме [Marshall, 2017]. Но сегодняшний день ситуация кардинально изменилась, и встречи конечного покупателя на рынке с производителем товара крайне редки [Светульников, 2003]. Даже производитель, работающий в сфере малого бизнеса, ориентирован не на одного покупателя, а на группу покупателей с одинаковыми запросами. И торга в том смысле, как это описывает современная экономическая теория, даже в сфере малого бизнеса не происходит, не говоря уже о среднем и крупном бизнесе.

Поэтому такой упрощенный подход к оценке конкуренции на рынке приводит к поверхностному представлению о состоянии на нем. В современной экономической реальности существует как минимум двухуровневый рынок: на оптовом рынке (*B2B*) производители товара реализуют его по

средникам, которые впоследствии продают приобретенный товар от собственного имени конечным покупателям на розничном рынке (*B2C*). Если, например, производитель — монополист, то он забирает себе монопольную прибыль на рынке *B2B*, оставляя посредникам крохи, которые они собирают на рынке *B2C*, продавая товар по цене, близкой к оптовой, поскольку более высокие цены отпугнут конечного потребителя.

И даже такой двухуровневый рынок встречается не столь часто, как рынки трехуровневые, четырехуровневые и т. п. Современные рынки имеют многоуровневый характер, и конкуренция на рынке одного уровня не может не влиять на конкуренцию на другом рынке. Встречаются на практике рынки, которые представляют собой комбинацию многоуровневых рынков разного типа — в зависимости от того, какую маркетинговую политику сбыта использует производитель товара.

В такой ситуации применение имеющегося инструментария измерения конкуренции, который основан только лишь на анализе долей и рангов производителей товаров, приводит к поверхностной и неверной оценке ситуации на рынке, поскольку посредники на рынке зачастую играют решающую роль на нем. К сожалению, научных исследований феномена многоуровневой конкуренции чрезвычайно мало. Имеющиеся в распоряжении экономиста опубликованные материалы в данном направлении исследований посвящены либо констатации того, что многоуровневая конкуренция существует [Budzinski, 2009; Махсу, 2017; Slottje, 2012], либо изучению функционирования многоуровневых бизнес-сетей, но не конкуренции на этих уровнях [Yuldasheva, 2013; Wooliscroft, 2006; Thilenius, 2016; Thomas, 2016; Krebs P., 2017].

Пожалуй, единственной работой, которая так или иначе может быть применима к решению задачи формирования теории многоуровневой конкуренции, была и остается работа Генриха фон Штаккельберга, в которой

рассматривается рынок *B2B* и анализируется конкуренция на нем с учетом концентрации как производителей товара, так и их покупателей (посредников) [Stackelberg, 1952]. Но Штаккельберг даже и не наметил основы этой теории. Тем не менее в современной экономической практике широко используется, например, классификация девяти типов рынков по Штаккельбергу — от монополии (единственного покупателя при множестве производителей) до чистой конкуренции (когда много и производителей, и покупателей). Но из этой классификации, к сожалению, не следуют адекватные инструменты измерения уровня конкурентной борьбы, и тем более подход Штаккельберга неприменим к исследованию конкуренции на многоуровневом рынке в целом. Тем не менее сама идея фон Штаккельберга о том, что ситуацию на рынке следует рассматривать с позиций двустороннего влияния на конкуренцию, должна использоваться при формировании теории многоуровневой конкуренции.

Если для рынка *B2B* подход фон Штаккельберга позволяет провести более тщательный анализ структуры рынка и ситуации на нем, то применительно к розничному рынку *B2C* этот подход не применим — ведь это рынок конечных покупателей, которых чрезвычайно много, и они не действуют как одно лицо. Их интересы разноплановы, и поведение индивидуально. Но ситуация облегчается известным фактом о том, что практически на любом конечном рынке имеются покупатели, одинаковым образом реагирующие на товар и его маркетинговое сопровождение. Эти потребители, которых в маркетинге принято обозначать понятием «сегмент», своим одинаковым, хоть и не согласованным поведением, все же участвуют в состязательности на рынке как некоторый единый участник. И конкуренция на рынке со стороны продавцов ведется не за каждого отдельного потребителя и не за всех потребителей сразу, а за сегментированного потребителя. И конкурентная борьба ведет-

ся не на рынке в целом (такие случаи бывают, но они исчезающе малы), а на отдельных сегментах рынка. Таким образом, обращаясь к задаче исследования конкуренции на рынке *B2C*, наблюдаем расширение исследовательских возможностей за счет применения теории сегментной конкуренции [Светульников, 2006].

Воспользуемся общенаучным принципом «от простого к сложному» и разберем простую ситуацию, когда рынок представлен только двумя уровнями: оптовым *B2B* и розничным *B2C*. Для описания двухуровневой конкуренции будем использовать в качестве методологической базы подход Г. фон Штаккельберга и теорию сегментной конкуренции.

На рынке первого уровня встречаются и связываются друг с другом производители товара и посредники, которые закупают у производителей оптовые партии товара. Никаких конечных покупателей здесь нет и быть не может. С одной стороны, конкурируют друг с другом производители товара, а с другой — конкурируют между собой покупатели товара (посредники). Очевидно, что состояние конкуренции на каждой из сторон этого первого уровня рынка находится под взаимным влиянием — если, например, имеется монополия со стороны производства, то действия покупателей, в том числе и набор их конкурентных стратегий, весьма ограничен. Точно так же и состояние монополии на этом рынке оказывает влияние на конкуренцию и набор конкурентных стратегий со стороны производителей товара. Эту взаимозависимость и необходимо учитывать при оценке уровня конкурентной борьбы на оптовом рынке.

Ситуация на рынке второго уровня — розничном рынке *B2C* — другая. В данном случае посредники, закупившие ранее на рынке *B2B* необходимое оптовое количество товара, реализуют его конечным покупателям. Сегменты на рынке представляют собой живой, непрерывно развивающийся во времени организм, поведение которого

весьма приближенно можно описать кривой жизненного цикла спроса на товар. На таком рынке продавцы, ориентируясь на этап жизненного цикла спроса на товар, выявляют наиболее выгодные сегменты покупателей и стараются работать на этих сегментах. Неудачники вытесняются с лучших сегментов, и им достаются сегменты потребителей с менее привлекательными характеристиками.

Между рынками первого и второго уровня имеется взаимосвязь, определяющаяся работой и на том, и на другом рынке посредников, которые на рынке *B2B* выступают покупателями товара, а на рынке *B2C* выступают уже продавцами того же товара. Именно это и дает нам возможность предложить подход к описанию конкуренции на этом двухуровневом рынке и обосновать инструменты описания структуры рынка и измерения уровня конкурентной борьбы на нем.

Базовая модель анализа конкуренции на рынке *B2B*

Поскольку автором рассматривается простой вариант многоуровневой структуры рынка и конкуренции на нем, а именно, двухуровневая конкуренция, поступим следующим образом: вначале построим модели каждого уровня, а затем построим обобщенную двухуровневую модель.

Итак: модель рынка первого уровня — *B2B*.

Здесь не будем рассматривать варианты возможных показателей, характеризующих позицию каждой фирмы на рынке, а будем использовать наиболее распространенный из них — показатель единичной доли продаж (покупок) в общем объеме продаж (покупок) на рынке. Для этого обозначим объем продаж товара *i*-м производителем ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) *j*-му посреднику ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) как Q_{ij} . Очевидно, что с позиций *j*-го посредника как покупателя этот же объем есть не что иное, как объем закупок *j*-го посредника у *i*-го произведе-

ля. Если собрать все данные по этим продажам-покупкам, то общую ситуацию на рынке можно описать в виде таблицы размером ($n \times m$), включающую в себя данные о продажах-покупках (табл. 1).

Поскольку можно как угодно упорядочить как продавцов, так и оптовых покупателей, то воспользуемся правилом: номер участника (продавца или покупателя) определяется его рангом в общем объеме продаж (покупок) на рынке: первый номер получает участник рынка с максимальным объемом продаж (закупок), второй номер получает участник рынка с максимальным после первого объемом продаж (закупок) и т. п. Иначе говоря, в табл. 1 представлены проранжированные по объемам продажи-покупки товара участники рынка, и номер участника в таблице означает одновременно номер его ранга.

Если обратить внимание на любую строчку в табл. 1, например, на строчку *i* и просуммировать объемы Q_{ij} , находящиеся в ней по всем *j*, то будет получена сумма, имеющая простую интерпретацию — это весь объем V_i произведенного и проданного данным *i*-м производителем товара:

$$V_i = \sum_{j=1}^n Q_{ij}. \quad (1)$$

Точно также если просуммировать объемы, находящиеся в каждом из столбцов, то будет получена сумма, означающая объем Q_j закупок товара на рынке соответствующим *j*-м посредником:

$$Q_j = \sum_{i=1}^m Q_{ij}. \quad (2)$$

Таблица 1, как легко можно увидеть, представляет собой баланс продаж-покупок на рынке *B2B*. Изучая данные из нее, можно получить множество выводов и о структуре рынка, и о том, кто на рынке обладает основной рыночной властью и т. п. Но для того, чтобы было далее удобнее работать с данными этой таблицы, ее следует привести к таблице в долях. Ее легко получить, если разделить все числа внутри таблицы

Таблица 1. Базовая таблица баланса оптового рынка

Table 1. The basic table of the balance of the wholesale market

Номер (ранг) производителя	Номер (ранг) посредника как покупателя						Объем продаж производителя
	1	2	...	j	...	n	
1	Q_{11}	Q_{12}	...	Q_{1j}	...	Q_{1n}	$V_1 = \sum_{j=1}^n Q_{1j}$
2	Q_{21}	Q_{22}	...	Q_{2j}	...	Q_{2n}	$V_2 = \sum_{j=1}^n Q_{2j}$
...
i	Q_{i1}	Q_{i2}	...	Q_{ij}	...	Q_{in}	$V_i = \sum_{j=1}^n Q_{ij}$
...
m	Q_{m1}	Q_{m2}	...	Q_{mj}	...	Q_{mn}	$V_m = \sum_{j=1}^n Q_{mj}$
Объем закупок посредника	$Q_1 = \sum_{i=1}^m Q_{i1}$	$Q_2 = \sum_{i=1}^m Q_{i2}$	...	$Q_j = \sum_{i=1}^m Q_{ij}$	...	$Q_n = \sum_{i=1}^m Q_{in}$	Q_Σ

на общий объем продаж Q_Σ , находящийся в последней нижней правой клетке табл. 1. Результаты такого преобразования представлены в табл. 2.

Данные, представленные в табл. 2, открывают более широкие возможности для

анализа конкуренции на оптовом рынке, нежели данные табл. 1. Имеет смысл обратить внимание на то, что итоговые числа, находящиеся в последнем столбце и в последней строке таблицы, есть те самые числа, на основании которых и диагностируется уровень

Таблица 2. Балансовая таблица долей продаж-покупок на оптовом рынке

Table 2. The balance sheet of shares of sales-purchases in the wholesale market

Номер (ранг) производителя	Номер (ранг) посредника как покупателя						Доля продаж производителя в общем объеме продаж на рынке
	1	2	...	j	...	n	
1	q_{11}	q_{12}	...	q_{1j}	...	q_{1n}	d_1
2	q_{21}	q_{22}	...	q_{2j}	...	q_{2n}	d_2
...
i	q_{i1}	q_{i2}	...	q_{ij}	...	q_{in}	d_i
...
m	q_{m1}	q_{m2}	...	q_{mj}	...	q_{mn}	d_m
Доля посредника в общем объеме закупок на рынке	q_1	q_2	...	q_j	...	q_n	1

конкурентной борьбы на рынке современными методами.

Действительно, наиболее часто используемый индекс Херфиндаля-Хиршмана, измеряющий концентрацию долей фирм на рынке, для производителей товара будет равен:

$$HHI_d = \sum_{i=1}^m d_i^2, \quad (3)$$

т. е. он представляет собой сумму квадратов чисел последнего столбца табл. 2.

Если же вычислить не сумму квадратов всех чисел, находящихся в i -тых строчках этой таблицы, а только сумму первых трех или четырех чисел (долей), то будут получены известные и широко применяющиеся на практике трех- и четырехдолевые коэффициенты концентрации:

$$I_3 = \sum_{i=1}^3 d_i; \quad I_4 = \sum_{i=1}^4 d_i. \quad (4)$$

И все другие индексы и коэффициенты, применяемые современной теорией конкуренции для анализа ее состояния, оперируют исключительно с агрегатами последнего столбца.

Структурно-табличное представление о рынке данного уровня, приведенное в табл. 2, показывает, что подобные же операции можно производить не только с последним столбцом, где даны суммарные доли каждого производителя на рынке $B2B$, но и с последней строчкой, в которой приводятся суммарные доли на рынке $B2B$ посредников-покупателей. Таким образом будет получена информация о том, какова концентрация власти на рынке со стороны посредников-покупателей. Например, можно рассчитать индекс Херфиндаля-Хиршмана для посредников:

$$HHI_q = \sum_{j=1}^n q_j^2, \quad (5)$$

Поскольку общее представление о структуре рынка $B2B$ можно получить, только анализируя концентрацию рыночной власти как

у производителей, так и у покупателей, следует использовать оба индекса (3) и (5), например, в форме комплексного числа:

$$I_{B2B} = \sum_{i=1}^m d_i^2 + \sqrt{-1} \sum_{j=1}^n q_j^2. \quad (6)$$

В современной теории функций комплексного переменного мнимая единица обычно обозначается буквой i , но поскольку мы ее используем для обозначения номера рейтинга производителей, то в формуле (6) мнимая единица представлена так, как это делалось еще во времена Леонарда Эйлера, т. е. ее фактическим существом, а именно как $\sqrt{-1}$ [Эйлер, 1961].

В этой общей формуле (6), отражающей структуру рынка в целом, интерес представляет не само комплексное число, а ее характеристики — модуль и полярный угол. Модуль комплексного индекса (6) будет характеризовать масштаб концентрации данного рынка, а полярный угол — симметричность или асимметричность концентрации власти на рынке. Полярный угол будет лежать в пределах от 0 до $\pi/2$. Если он будет равен $\pi/4$, то это будет свидетельствовать о том, что на рынке одинаково сильны позиции как производителей товара, так и его покупателей. Если он будет меньше, чем $\pi/4$, то это будет означать большую концентрацию власти на стороне производителей, чем на стороне покупателей; а если полярный угол будет больше, чем $\pi/4$, то это будет свидетельствовать об обратном.

Конечно, вместо индекса Херфиндаля-Хиршмана можно использовать и другие индексы, как это и делается сегодня при изучении уровня конкуренции на рынке.

Однако следует обратить внимание на другую возможность, которая открывается с представлением рынка в структурно-табличной форме (табл. 2). Поскольку все используемые сегодня в конкурентной практике индексы работают с общими долями каждого предприятия, то происходит определенная потеря информации. Действитель-

Таблица 3. Условный пример

Table 3. Conditional example

Номер (ранг) производителя	Номер (ранг) посредника										Доля продаж производителя
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0,036	0,036	0,047	0,029	0,032	0,029	0,002	0,002	0,002	0,000	0,215
2	0,043	0,036	0,036	0,032	0,018	0,022	0,007	0,000	0,002	0,002	0,198
3	0,029	0,032	0,025	0,018	0,004	0,004	0,007	0,007	0,007	0,011	0,144
4	0,032	0,029	0,025	0,022	0,018	0,000	0,000	0,000	0,005	0,007	0,139
5	0,018	0,018	0,018	0,018	0,004	0,000	0,004	0,018	0,004	0,004	0,105
6	0,007	0,011	0,007	0,007	0,007	0,007	0,018	0,007	0,007	0,007	0,086
7	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,036
8	0,004	0,002	0,004	0,018	0,004	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,034
9	0,004	0,002	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,002	0,004	0,004	0,022
10	0,000	0,000	0,001	0,001	0,007	0,004	0,004	0,002	0,003	0,000	0,022
Доля закупок посредника	0,177	0,170	0,166	0,149	0,104	0,069	0,045	0,042	0,039	0,038	1

но, наиболее полная информация о ситуации на рынке представлена внутри таблицы, а не в ее последних столбце и строке. Общие доли, представленные в последних столбцах и строках, представляют собой агрегаты всей таблицы, поэтому часть информации, имеющейся в таблице, в результате такого агрегирования теряется. Анализ распределения в таблице индивидуальных долей q_{ij} может дать исследователю много новой информации, которая до сих пор была недоступной.

Прежде всего обратим внимание на семейство индексов концентрации, которые могут быть образованы с помощью такого подхода. Например, можно рассчитать *общий четырехдольный индекс концентрации*, в котором возможно учитывать не суммарные доли крупнейших четырех фирм на рынке, а их продажи-покупки друг другу:

$$I_4^A = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 q_{ij}, \quad (7)$$

Покажем на примере, что получится от применения такого общего индекса. В условных данных табл. 3 представле-

ны доли продавцов и покупателей в долях от общей суммы продаж:

Стандартный четырехдольный индекс концентрации производителей по данным этой таблицы будет равен:

$$I_{d4} = 0,177 + 0,170 + 0,166 + 0,149 = 0,662. \quad (8)$$

Этот же четырехдольный индекс концентрации для покупателей оказался равен:

$$I_{q4} = 0,215 + 0,198 + 0,144 + 0,139 = 0,696. \quad (9)$$

А общий четырехдольный индекс концентрации (7), в котором суммируются числа, выделенные в табл. 3 полужирным курсивом, оказался равным:

$$I_4^A = 0,508. \quad (10)$$

Очевидно, что этот общий индекс всегда не больше каждого из четырехдольных индексов концентрации — как производителя, так и покупателя:

$$I_4^A \leq I_{q4}, \quad I_4^A \leq I_{d4}. \quad (11)$$

Общий четырехдольный индекс концентрации характеризует долю той части рынка, которая находится под контролем четырех самых крупных производителей и че-

тырех самых крупных покупателей. Его применение дополняет уже имеющийся инструментарий анализа уровня конкурентной борьбы новыми характеристиками изучаемого рынка. В рассматриваемом случае получается, что половина всего рынка контролируется четырьмя его самыми крупными участниками и здесь вполне вероятны олигархические сговоры.

Очевидно, что по аналогии с общим индексом (7) можно использовать эти же доли для вычисления общих индексов типа Херфиндаля-Хиршмана, индекс максимальной доли, индекс Тобина и т. п.

Базовая модель анализа конкуренции на рынке B2C

Обратимся далее ко второй части многоуровневого рынка — розничному рынку B2C. На этом рынке действуют те же самые j -е посредники, которые выступали на рынке первого уровня B2B как покупатели. Только теперь они работают как продавцы закупленного товара. Конечные покупатели на этом рынке многочисленны и не объединены в какие-то закупочные союзы. Но при этом, несмотря на индивидуальность каждого конечного покупателя и очевидное их отличие друг от друга, покупатели все же представляют собой группы потребителей, одинаково реагирующих на товар и его маркетинговое сопровождение — сегменты. То есть в определенной мере они ведут себя на рынке как один групповой участник рыночного соперничества, а поэтому если посредники, работающие с потребителями данного сегмента, предложат на сегмент неприемлемые для сегмента условия приобретения товара, то этот групповой потребитель поведет себя по отношению к этому поставщику одинаковым образом и может вовсе отказаться от его предложения, обратившись к другому поставщику.

Понимая, что сегменты возникают, развиваются и исчезают [Светуных, 2006],

тем не менее для простоты примем, что на момент анализа конкурентной ситуации на рынке эти сегменты вполне сложились и все конечные потребители могут быть отнесены к тому или иному k -му сегменту ($k = 1, 2, 3, \dots, l$).

Потребление товара j -го посредника на k -м сегменте обозначим через Q_{kj} . Сумму потреблений k -м сегментом товаров всех работающих на сегменте продавцов обозначим через W_k . Тогда можно получить балансовую таблицу розничного рынка (табл. 4).

В последней строке табл. 4 приведены объемы продаж каждого j -го продавца Q'_j на розничном рынке. Следует указать на то, что в общем случае должно выполняться неравенство:

$$Q'_j \neq Q_j, \quad (12)$$

которое может быть вызвано несколькими причинами, связанными с единицами измерения таблиц.

Первая причина: если объемы продаж-покупок измеряются в натуральных единицах, то очевидно, что часть товара в процессе покупки-транспортировки-продажи, проходя к конечному потребителю от его производителя через логистическую сеть, портится или теряется, а потому до конечного потребителя доводится меньший объем товара, чем было произведено и закуплено посредником на оптовом рынке. К тому же часть товара на конечном рынке может быть и не куплена конечными потребителями, поскольку не все посредники смогли продать те товары, которые они закупили на рынке B2B, переоценив рынок сбыта. Поэтому для балансовой таблицы в натуральных величинах (табл. 4) выполняется следующее условие:

$$Q'_j \leq Q_j, \quad (13)$$

Вторая причина проявляется в том случае, когда объемы продаж-покупок измеряются в денежных единицах. В таком случае продавец продает товар по цене, пре-

Таблица 4. Базовая таблица баланса розничного рынка

Table 4. The basic table of the balance of the retail market

Номер (ранг) сегмента	Номер (ранг) посредника как продавца						Объем покупок в сегменте
	1	2	...	j	...	n	
1	Q_{11}	Q_{12}	...	Q_{1j}	...	Q_{1n}	$W_1 = \sum_{j=1}^n Q_{1j}$
2	Q_{21}	Q_{22}	...	Q_{2j}	...	Q_{2n}	$W_2 = \sum_{j=1}^n Q_{2j}$
...
k	Q_{k1}	Q_{k2}	...	Q_{kj}	...	Q_{kn}	$W_k = \sum_{j=1}^n Q_{kj}$
...
l	Q_{l1}	Q_{l2}	...	Q_{lj}	...	Q_{ln}	$W_l = \sum_{j=1}^n Q_{lj}$
Объем продаж посредника	$Q'_1 = \sum_{k=1}^l Q_{k1}$	$Q'_2 = \sum_{k=1}^l Q_{k2}$	...	$Q'_j = \sum_{k=1}^l Q_{kj}$	...	$Q'_n = \sum_{k=1}^l Q_{kn}$	Q'_Σ

вышающей оптовой цены (а иначе он будет работать в убыток), а потому для значений табл. 4, измеренных в денежных единицах, выполняются неравенство другого рода:

$$Q'_j > Q_j. \quad (14)$$

Вернемся теперь к возможностям конкурентного анализа, которые открываются перед исследователем при помощи табл. 4. Для этого обратимся не к объемам продаж на сегментах, а к долям этих продаж. Упомянутые доли продаж j -го продавца k -му сегменту конечных потребителей q_{kj} можно определить, разделив каждый объем продаж Q_{kj} на общий объем продаж на рынке Q'_Σ . Тогда все эти доли также можно представить в виде балансовой таблицы (табл. 5).

Очевидно, что к табл. 5 можно применить те же самые процедуры, что и к табл. 3, т. е. рассчитать различные общие структурные коэффициенты концентрации как для продавцов на рынке $B2C$, так и для сегментов

на нем наподобие того, как считается коэффициент (7).

Таким образом, структурно-табличное представление конкуренции на каждом уровне многоуровневого рынка представляет исследователю конкуренции новые возможности.

Базовая модель анализа конкуренции на двухуровневом рынке $B2B2C$

Далее обратим внимание на возможность представления двухуровневого рынка данного товара в виде общей балансовой модели. Рассмотрев табл. 1 и 4, можно заметить, что у этих таблиц, представляющих два рынка — $B2B$ и $B2C$, — одинаковое количество столбцов, поскольку именно так и в той, и в другой таблице обозначены посредники, работающие как на оптовом рынке, так и на розничном.

Таблица 5. Балансовая таблица долей продаж-покупок на розничном рынке

Table 5. The balance sheet of shares of sales-purchases in the retail market

Номер (ранг) сегмента	Номер (ранг) посредника как продавца						Доля покупок сегмента в общем объеме закупок на рынке
	1	2	...	j	...	n	
1	q_{11}	q_{12}	...	q_{1j}	...	q_{1n}	w_1
2	q_{21}	q_{22}	...	q_{2j}	...	q_{2n}	w_2
...
k	q_{k1}	q_{k2}	...	q_{kj}	...	q_{kn}	w_i
...
l	q_{l1}	q_{l2}	...	q_{lj}	...	q_{ln}	w_l
Доля посредника в общем объеме продаж на рынке	q_1	q_2	...	q_j	...	q_n	1

Тогда можно объединить эти две таблицы в одну, которая будет давать общее представление о конкуренции на рынке в целом. Это сделано в табл. 6.

Данная модель, по сути, является балансовой, поскольку по ней можно проследить путь продвижения товара от производителя к конечному потребителю. И эту двухуровневую балансовую таблицу можно описать математическими моделями в матричной форме так, как в свое время предложил это делать для экономики на макроуровне В. Леонтьев [Леонтьев, 1958]. Не будем подробно останавливаться на решении этой задачи, поскольку она выходит за рамки исследований, очерченных задачами представления результатов данной статьи.

Поскольку для целей анализа конкуренции на рынке удобнее работать не с натуральными или денежными величинами, а с долями, можно точно также объединить табл. 3 и 5 в единую таблицу долей на двухуровневом рынке (табл. 7).

Две двухуровневые балансовые таблицы 6 и 7 содержат наиболее полную информацию о сложившейся в результате конкурентной борьбы ситуации на рынке в целом. Анализ данных этих таблиц позволяет судить о двухуровневой конкуренции на рынке.

Математические модели анализа структуры каждого рынка

Сводные табл. 6 и 7 составляют предмет анализа двухуровневой конкуренции. При этом каждая из этих таблиц состоит из двух разделов: первый раздел — структура рынка первого уровня *B2B*, второй раздел — структура рынка второго уровня *B2C*. Для определенности далее будем обращаться к табл. 7, в которой представлены относительные данные (доли) о распределении товаров в зависимости от рангов производителей, посредников и сегментов.

Поскольку числа, представленные в этой таблице, по сути представляют собой сложившиеся на рынке зависимости распределения долей от двух переменных:

- ранга посредника (покупателя) i и ранга производителя товара j на рынке первого уровня *B2B* и
- ранга сегмента k и ранга посредника (продавца) i на рынке второго уровня *B2C*, то эти зависимости можно рассматривать как некоторые поверхности долей на каждом уровне рынка в двумерном пространстве рангов.

Рассмотрим вначале рынок первого уровня *B2B*, поскольку рынок второго уровня имеет аналогичную структуру и к нему будут применимы такие же подходы, как

Таблица 6. Балансовая таблица двухуровневого рынка

Table 6. The balance sheet of the two-level market

Оптовый рынок B2B							
Номер (ранг) производителя	Номер (ранг) посредника как покупателя						Объем продаж производителя
	1	2	...	j	...	n	
1	Q_{11}	Q_{12}	...	Q_{1j}	...	Q_{1n}	$V_1 = \sum_{j=1}^n Q_{1j}$
2	Q_{21}	Q_{22}	...	Q_{2j}	...	Q_{2n}	$V_2 = \sum_{j=1}^n Q_{2j}$
...
i	Q_{i1}	Q_{i2}	...	Q_{ij}	...	Q_{in}	$V_i = \sum_{j=1}^n Q_{ij}$
...
m	Q_{m1}	Q_{m2}	...	Q_{mj}	...	Q_{mn}	$V_m = \sum_{j=1}^n Q_{mj}$
Объем закупок посредника	$Q_1 = \sum_{i=1}^m Q_{i1}$	$Q_2 = \sum_{i=1}^m Q_{i2}$	...	$Q_j = \sum_{i=1}^m Q_{ij}$	...	$Q_n = \sum_{i=1}^m Q_{in}$	Q_Σ
Розничный рынок B2C							
Номер (ранг) сегмента	Номер (ранг) посредника как продавца						Объем покупок в сегменте
	1	2	...	j	...	n	
1	Q_{11}	Q_{12}	...	Q_{1j}	...	Q_{1n}	$W_1 = \sum_{j=1}^n Q_{1j}$
2	Q_{21}	Q_{22}	...	Q_{2j}	...	Q_{2n}	$W_2 = \sum_{j=1}^n Q_{2j}$
...
k	Q_{k1}	Q_{k2}	...	Q_{kj}	...	Q_{kn}	$W_k = \sum_{j=1}^n Q_{kj}$
...
l	Q_{l1}	Q_{l2}	...	Q_{lj}	...	Q_{ln}	$W_l = \sum_{j=1}^n Q_{lj}$
Объем продаж посредника	$Q'_1 = \sum_{k=1}^l Q_{k1}$	$Q'_2 = \sum_{k=1}^l Q_{k2}$	...	$Q'_j = \sum_{k=1}^l Q_{kj}$	...	$Q'_n = \sum_{k=1}^l Q_{kn}$	Q'_Σ

Таблица 7. Балансовая таблица двухуровневого рынка в долях

Table 7. Balance sheet of the two-level market in shares

Оптовый рынок B2B							
Номер (ранг) производителя	Номер (ранг) посредника как покупателя						Доля продаж производителя в общем объеме продаж на рынке
	1	2	...	j	...	n	
1	q_{11}	q_{12}	...	q_{1j}	...	q_{1n}	v_1
2	q_{21}	q_{22}	...	q_{2j}	...	q_{2n}	v_2
...
i	q_{i1}	q_{i2}	...	q_{ij}	...	q_{in}	v_i
...
m	q_{m1}	q_{m2}	...	q_{mj}	...	q_{mn}	v_m
Доля посредника в общем объеме закупок на рынке	q_1	q_2	...	q_j	...	q_n	1
Розничный рынок B2C							
Номер (ранг) сегмента	Номер (ранг) посредника как продавца						Доля покупок сегмента в общем объеме закупок на рынке
	1	2	...	j	...	n	
1	q_{11}	q_{12}	...	q_{1j}	...	q_{1n}	w_1
2	q_{21}	q_{22}	...	q_{2j}	...	q_{2n}	w_2
...
k	q_{k1}	q_{k2}	...	q_{kj}	...	q_{kn}	w_k
...
l	q_{l1}	q_{l2}	...	q_{lj}	...	q_{ln}	w_l
Доля посредника в общем объеме продаж на рынке	q_1	q_2	...	q_j	...	q_n	1

и к рынку B2B. Поскольку и производители, и посредники в таблице представлены в соответствии с их рангами по мере убывания их долей на рынке, то для рассматриваемых данных в целом выполняется следующее условие:

$$q_{11} \geq q_{ij} \quad \forall i, j. \quad (15)$$

Конечно, в некоторых случаях это неравенство может и не выполняться, но в целом указанная тенденция верна. Из этого в свою очередь следует, что рассматриваемая поверхность имеет наклон, стремящийся к нулю при увеличении индекса ранга как производителей, так и покупателей.

В общем случае следует рассматривать нелинейную поверхность, понимая, что линейный случай маловероятен и должен рассматриваться как частный случай нелинейной поверхности.

Рассматриваемая поверхность может быть описана некоторым уравнением зависимости долей от рангов:

$$q_{ij} = f(i, j). \quad (16)$$

При этом следует иметь в виду, что в ситуации, когда либо продавец, либо посредник как покупатель имеют нулевой ранг, то их на рынке нет, а это значит, что и доли таких компаний должны быть равны

нулю. Аддитивные модели таким свойством не обладают, и при нулевых значениях переменных (в нашем случае рангов) они будут давать ненулевые результаты. Поэтому аддитивные модели необходимо исключить из возможного набора моделей, и использовать следует исключительно мультипликативные модели. Из числа двухфакторных нелинейных мультипликативных моделей наиболее уместными в данном случае будут следующие формы моделей:

1) экспоненциальная модель:

$$q_{ij} = a_0 e^{a_1 i + a_2 j}; \quad (17)$$

2) степенная модель:

$$q_{ij} = a_0 a_1^i a_2^j; \quad (18)$$

3) показательная модель:

$$q_{ij} = a_0 i^{a_1} j^{a_2}; \quad (19)$$

4) модель типа Кобба-Дугласа как частный случай показательной модели:

$$q_{ij} = a_0 i^\alpha j^{(1-\alpha)}, \quad 0 \leq \alpha \leq 1. \quad (20)$$

Для модели типа Кобба-Дугласа сумма показателей степеней должна быть равна единице.

Во всех этих моделях, исходя из экономической сути задачи, требуется условие положительности коэффициента пропорциональности: $a_0 > 0$.

Для того чтобы сделать выбор в пользу одной из этих моделей, проведем исследование свойств каждой из них. Прежде всего, определим первые производные этих функций, после чего определим возможность использования каждой из них для рассматриваемых целей по характеру первой производной. Поскольку поверхность убывает с увеличением номера рангов, то первая производная каждой поверхности по каждому рангу должна быть отрицательной.

1. Модель экспоненциальная (17). Ее первые производные будут иметь следующий вид:

$$\frac{\partial q_{ij}}{\partial i} = a_0 e^{a_1 i + a_2 j} a_1, \quad \frac{\partial q_{ij}}{\partial j} = a_0 e^{a_1 i + a_2 j} a_2. \quad (21)$$

Отсюда следует, что требование отрицательности первых частных производных экспоненциальной функции ведет к необходимости выполнения одновременно двух условий:

$$\begin{cases} a_1 \leq 0, \\ a_2 \leq 0. \end{cases} \quad (22)$$

В том случае, когда хотя бы один или оба коэффициента равны нулю, первые производные рассматриваемой модели также равны нулю, и это означает равномерное одинаковое распределение долей фирм на рынке без доминирования на нем какой-либо одной фирмы, т.е. ситуацию равных долей всех фирм, работающих на рынке.

Чем больше по модулю будут значения рассматриваемых коэффициентов, тем сильнее выражена неравномерность долей фирм на рынке.

Все это говорит в пользу того, что рассматриваемая модель может использоваться не только с целью аппроксимации рассматриваемой поверхности, но и с аналитическими целями.

2. Вычисление первых производных степенной модели (18) также не вызывает затруднений:

$$\frac{\partial q_{ij}}{\partial i} = a_0 a_1^i a_2^j \ln a_1, \quad \frac{\partial q_{ij}}{\partial j} = a_0 a_1^i a_2^j \ln a_2. \quad (23)$$

Очевидно, имеются другие условия для того, чтобы поверхность, описываемая данной моделью, имела убывающий наклонный характер. Первые частные производные будут отрицательными для рассматриваемой функции только при выполнении следующих условий:

$$\begin{cases} \ln a_1 \leq 0, \\ \ln a_2 \leq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0 < a_1 \leq 1, \\ 0 < a_2 \leq 1. \end{cases} \quad (24)$$

Если один или два коэффициента приближаются к своей верхней границе или становятся равными единице, это свидетельствует о наличии на рынке однородно-

сти — все фирмы на нем имеют одинаковые доли.

Если же один или оба коэффициента приближают свои значения к нижней границе, равной нулю, это означает наличие сильной неоднородности на рынке и ситуацию монополии той части рынка, при ранге которого вычисляется близкое к нулю значение коэффициента.

Следовательно, эта модель также может использоваться не только для целей аппроксимации, но и для целей анализа конкурентной ситуации на рынке. При этом значения коэффициентов данной модели лежат в пределах от 0 до 1, и их близость к тому или иному крайнему значению имеет простую экономическую интерпретацию. Экспоненциальная модель в этом отношении проигрывает — ее коэффициенты должны быть отрицательными, но в этой отрицательной области никак не ограничены снизу, поэтому степенная модель более предпочтительна для целей исследования структур конкурентного рынка.

3. Первые производные показательной модели (19) имеют следующий вид:

$$\frac{\partial q_{ij}}{\partial i} = a_0 i^{a_1 - 1} j^{a_2} a_1, \quad \frac{\partial q_{ij}}{\partial j} = a_0 i^{a_1} j^{a_2 - 1} a_2. \quad (25)$$

Для того чтобы первая производная рассматриваемой функции была отрицательна, необходимо, чтобы выполнялись условия отрицательности ее коэффициентов:

$$\begin{cases} a_1 \leq 0, \\ a_2 \leq 0. \end{cases} \quad (26)$$

Это означает, что с аналитических позиций данная модель аналогична модели (17) и по удобству экономической интерпретации ее коэффициентов она проигрывает степенной модели.

4. Первые производные модели типа Кобба-Дугласа (19):

$$\frac{\partial q_{ij}}{\partial i} = a_0 i^{(\alpha-1)} j^{(1-\alpha)} \alpha, \quad \frac{\partial q_{ij}}{\partial j} = a_0 i^\alpha j^{-\alpha} (1-\alpha). \quad (27)$$

Здесь частные первые производные будут отрицательными только при условиях, когда

$$\begin{cases} \alpha < 0, \\ (1-\alpha) < 0 \end{cases} \rightarrow 1 < \alpha < 0, \quad (28)$$

а это невозможно — никакое число не может быть меньше нуля и больше единицы одновременно. Следовательно, модель типа Кобба-Дугласа (27) не подходит для использования в данной задаче. Необходимо представить иную модель. Из условий (28) такая модель легко определяется. Она должна иметь следующий вид:

$$q_{ij} = a_0 i^{-\alpha} j^{\alpha-1}. \quad (29)$$

Здесь сумма показателей степеней равна -1 : $(-\alpha + \alpha - 1 = -1)$.

Это новая модель, ранее не использованная в экономико-математическом моделировании, а поэтому она должна быть подвергнута более тщательному анализу на предмет ее пригодности к использованию в моделировании конкуренции на рынках.

Для этой модели имеем следующие первые частные производные:

$$\frac{\partial q_{ij}}{\partial i} = a_0 i^{(\alpha-1)} j^{(\alpha-1)} (-\alpha), \quad \frac{\partial q_{ij}}{\partial j} = a_0 i^\alpha j^{-\alpha} (\alpha-1). \quad (30)$$

Требование отрицательности первой частной производной в силу характера описываемого баланса на рынке означает, что должно выполняться следующее условие:

$$0 < \alpha, \quad (31)$$

а требование отрицательности частной производной изучаемой функции по второй переменной приводит к необходимости выполнения другого условия:

$$\alpha - 1 < 0, \rightarrow \alpha < 1. \quad (32)$$

Таким образом, общие условия для использования модели (29) для целей аппроксимации ситуации на рынке и ее анализа определяются границами:

$$0 \leq \alpha \leq 1. \quad (33)$$

На многочисленных условных примерах различных структур рынка B2B были проведены исследования аппроксимационных свойств каждой из четырех моделей. При этом для оценок параметров этих моделей использовался метод наименьших квадратов. Как показали эти исследования, у первых трех моделей аппроксимационные свойства практически совпадают и поэтому следует отдать предпочтение степенной модели (18) из-за более четких экономических интерпретаций значений ее коэффициентов.

Аппроксимационные свойства модели (29) оказались несколько хуже, чем у трех других — в среднем на 5% она хуже описывает возможные структуры конкурентных рынков, представленные в балансовом виде. Но при этом оценка коэффициентов данной модели существенно проще, поскольку в случае использования первых трех моделей необходимо оценивать три коэффициента, а для указанной модели — только два коэффициента. Но при этом рассматриваемая модель (29) обладает ярким экономическим смыслом, чего лишены первые три модели.

Прежде всего, следует указать на то, что коэффициенты эластичности этой модели легко вычисляются и имеют простой экономический смысл, что делает их важным инструментом экономического анализа конкуренции на рынке.

Действительно, коэффициент эластичности модели (29) по рангу посредника i имеет следующий вид:

$$e_i = \frac{dq_{ij}}{q_{ij}} / \frac{di}{i} = -\alpha. \quad (34)$$

Поскольку коэффициент эластичности показывает, на сколько долей увеличивается результат при увеличении фактора на единицу, то показатель степени при ранге, который выступает при этом и коэффициентом эластичности доли по рангу посредника, показывает, на сколько уменьшится доля на рынке при увеличении номера ранга посредника на единицу.

Точно также можно определить и коэффициент эластичности модели (29) по рангу производителя:

$$e_j = \frac{dq_{ij}}{q_{ij}} / \frac{dj}{j} = \alpha - 1. \quad (35)$$

И опять из полученного результата следует вывод о том, что показатель степени при ранге производителя характеризует, насколько уменьшится доля на рынке при увеличении номера ранга производителя на единицу.

А поскольку оба этих показателя степени (как и соответствующие им коэффициенты эластичности) определяются только одним коэффициентом α , то, вычислив его, можно сделать вывод о влиянии рангов и посредников и производителей на распределение долей на рынке.

Например, если коэффициент оказался равным $\alpha = 0,3$, то коэффициент эластичности доли на рынке по номеру ранга посредника (34) будет равен

$$e_i = \alpha = -0,3.$$

Это значит, что при переходе от самого крупного посредника к следующему по рангу следует ожидать уменьшение доли на рынке на 0,3. Следовательно, доли посредников на рынке распределены относительно равномерно. Коэффициент эластичности для производителей (35) будет равен

$$e_j = (\alpha - 1) = -0,7.$$

Это означает, что при переходе от самого крупного производителя к следующему по рангу производителю следует ожидать более существенного уменьшения доли на рынке, а именно, на 0,7. Это возможно в ситуации неравномерного, концентрированного рынка производителей. В экономической теории такая ситуация характеризуется как олигополистическая конкуренция. Тогда можно сделать общий вывод о том, что перед нами рынок, на котором доминирует несколько крупных производителей при равномерно распределенных долях посред-

ников. Основные прибыли здесь получают производители продукции.

Рассматривая далее крайние варианты изменения коэффициента α , можно обратить внимание на то, что при ситуации, когда $\alpha \rightarrow 0$, влияние посредников на рынке ничтожно. Значит, увеличение ранга посредника не ведет к изменению его влияния на рынке, а доли производителей при этом чрезвычайно неравномерны. Следовательно, практически вся власть на рынке принадлежит одному производителю.

Когда $\alpha \rightarrow 1$, это означает, что влияние первого по рангу посредника на рынке чрезвычайно велико и распределение долей посредников на рынке сильно неравномерно. Практически все закупки делает первый доминирующий посредник, а влияние ранга производителей на доли на этом рынке незначительно — доли производителей примерно одинаковы.

Ну и вариант, когда $\alpha \approx 0,5$, свидетельствует о том, что структура рынка производителей и структура рынка посредников примерно одинаковая и ни одна из сторон не побеждает в рыночном соперничестве. Это ситуация эффективной конкуренции на рынке.

Коэффициент пропорциональности a этой модели также имеет простой смысл — он характеризует концентрацию долей у первых по рангу участников рынка: чем он ближе к единице, тем в большей степени рыночная власть сконцентрировалась у крупных игроков на рынке.

Итак, для целей аппроксимации структуры рынка каждого уровня лучше всего использовать степенную модель (18), а для аналитических целей удобнее использовать модель (29).

Математическая модель двухуровневого рынка

Рассмотрим возможность использования степенной модели (18) и модели (29) для построения общей двухуровневой модели рынка.

Применительно ко второму уровню рынка, а именно, применительно к рынку *B2C* степенная модель будет иметь следующий вид:

$$q_{kj} = b_0 b_1^k b_2^j, \quad b_0 > 0, \quad (36)$$

где b_0 , b_1 и b_2 — коэффициенты, k — ранг сегмента, j — ранг посредника как продавца на конечном рынке.

У модели (18) и модели (36) общей является одна переменная, а именно, ранг посредника, поэтому данные модели можно объединить в одну. Получим:

$$\frac{q_{ij}}{q_{kj}} = \frac{a_0 a_1^i a_2^j}{b_0 b_1^k b_2^j} = \frac{a_0}{b_0} a_1^i \left(\frac{a_2}{b_2}\right)^j b_1^{-k}, \quad (37)$$

$$a_0 > 0, b_0 > 0.$$

И хотя эта модель объединяет два уровня рынка, она громоздкая и не удобная с позиций интерпретации ее значений (шесть коэффициентов).

С этих позиций более выигрышной представляется модель (29). Примененная к рынку второго уровня *B2C* она будет записана так:

$$q_{kj} = b k^{-\beta} j^{\beta-1}, \quad 0 \leq \beta \leq 1, \quad (38)$$

где b и β — коэффициенты, k — ранг сегмента, j — ранг посредника как продавца на конечном рынке.

Объединив модели (29) и (38) в единую модель двухуровневого рынка, получим:

$$\frac{q_{ij}}{q_{kj}} = \frac{a i^{-\alpha} j^{\alpha-1}}{b k^{-\beta} j^{\beta-1}}, \quad 0 \leq \alpha \leq 1, \quad 0 \leq \beta \leq 1. \quad (39)$$

Отсюда легко получить удобную для анализа модель двухуровневого рынка:

$$\frac{q_{ij}}{q_{kj}} = \frac{a}{b} i^{-\alpha} j^{\alpha-\beta} k^{\beta}, \quad 0 \leq \alpha \leq 1, \quad 0 \leq \beta \leq 1. \quad (40)$$

В ней присутствуют все три фактора — ранг производителя товара, ранг посредника и ранг сегмента конечного покупателя,

и она содержит всего четыре коэффициента, к тому же значения этой модели имеют ясную экономическую интерпретацию.

Так, коэффициент пропорциональности общей модели (a/b) показывает, какой рынок более концентрирован. Если он больше единицы, то это означает, что рынок первого уровня *B2B* более концентрирован, чем рынок второго уровня *B2C*. Если этот коэффициент равен (или близок к единице), то концентрация на двух рынках примерно одинаковая. Если же он меньше единицы, то это означает, что посредники на конечном рынке обладают большей рыночной властью и именно на этом рынке остаются основные прибыли от продаж товара конечному потребителю.

Показатели степени при каждом ранге, как показано выше, отражают эластичность доли по рангу. В общей модели (40) показатель степени при ранге производителя и показатель степени при ранге сегмента не менялись, и их интерпретация осталась прежней, разве что показатель степени при ранге сегмента поменял знак с отрицательного на положительный, но смысл коэффициента β от этого не поменялся.

Интересную интерпретацию имеет показатель степени при ранге посредника:

$$(\alpha - \beta). \quad (41)$$

Если данный показатель степени равен нулю, то это означает, что позиции посредника одинаковы как на первом, так и на втором уровне рынка.

Если он положителен, то это свидетельствует о том, что на оптовом рынке наблюдается большая концентрация власти на стороне производителей товара и каждый из них производит товары для нескольких сегментов и на каждом сегменте есть товары практически всех производителей.

Если коэффициент отрицателен, то это свидетельствует о том, что на конечном рынке количество сегментов невелико, а значит, производители товаров сконцентрировали свои усилия для одного из сегментов

и борются друг с другом каждый на своем сегменте.

Очевидно, что это отражается и на поведении посредников на каждом из уровней рынка.

Заключение

Итак, представление двухуровневого рынка в структурно-табличной форме позволяет более детально рассмотреть конкуренцию, чем это можно сделать, если изучать суммарные доли на рынке его участников. К тому же появляется возможность охвата ситуации с конкуренцией на многоуровневом рынке в целом, что следует признать важным результатом.

Было показано, что при такой постановке задачи существующие и широко используемые в исследовательской практике индексы и коэффициенты концентрации являются лишь частью более обширного арсенала возможных инструментов более тонкого исследования конкуренции на рынках, который можно расширить либо модификацией имеющихся индексов и коэффициентов, либо разработкой новых индексов. Эти новые и модифицированные индексы и коэффициенты концентрации дадут исследователю дополнительную информацию о конкуренции на рынке. Например, индекс Херфиндаля-Хиршмана, расширение которого с помощью предложенного подхода (6) было продемонстрировано в статье, может быть модифицирован и далее. Суммированию могут быть подвергнуты все квадраты долей продаж — покупок товаров фирмами друг другу, которые представлены в табл. 2. Тогда будет получен модифицированный индекс Херфиндаля-Хиршмана для рынка *B2B* в следующем виде:

$$HHI_{qv} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^2. \quad (42)$$

А поскольку все доли в этом индексе по определению меньше единицы, то сумма квадратов этих долей будет всегда меньше

суммы квадратов долей отдельных фирм, поэтому всегда выполняется следующее неравенство:

$$HHI_{qv} \leq \frac{1}{2}(HHI_q + HHI_v). \quad (43)$$

Единице этот индекс будет равен только в том случае, когда на рынке диагностируется двусторонняя монополия. Во всех остальных случаях будет выполняться строгое неравенство. А поскольку это так, то есть возможность использовать новый коэффициент

$$S = \frac{HHI_{qv}}{\frac{1}{2}(HHI_q + HHI_v)}, \quad (44)$$

который будет лежать в пределах от 0 до 1 как диагностирующий состояние двухсторонней конкуренции на рынке.

Точно так же вместо индекса Херфиндала-Хиршмана, адаптированного к новой постановке задачи, можно использовать и другие индексы и коэффициенты концентрации, и научная задача ближайшего времени заключается в анализе этих возможных модифицированных индексов и коэффициентов на предмет выявления тех их свойств, которые помогут исследователю более точно оценить конкуренцию на многоуровневом рынке.

Список литературы

1. Авдашева С. В., Розанова С. М. Теория организации отраслевых рынков: учебник. М.: ИЧП «Издательство Магистр», 1998. — 320 с.
2. Воробьев П. Ф., Светульников С. Г. Новый подход к оценке уровня конкуренции // Современная конкуренция. 2016. Т. 10. № 6 (60). С. 5–19.
3. Гильберт Д. Избранные труды. Т. 2. Анализ. Физика. Проблемы. М.: Personalia, 1998. — 608 с.
4. Джуха В. М., Курицын А. В., Штапова И. С. Экономика отраслевых рынков. Учебное пособие. М.: Проспект, 2017. — 212 с.
5. Леонтьев В. Исследования структуры американской экономики. М.: Гос. статистическое изд-во, 1958. — 640 с.
6. Радченко Т. А., Сухорукова К. А. Оценка уровня конкуренции и состояния конкурентной среды: обзор методов и результаты опросов в 2014–2016 гг. // Современная конкуренция. 2016. Т. 10. № 5 (59). С. 28–46.
7. Светульников С. Г. Экономическая теория маркетинга. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2003. — 207 с.

8. Светульников С. Г., Киндеева В. Н., Салихова Я. Ю. Сегментный подход и переориентация теории конкуренции / Под ред. С. Г. Светульнова. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2006. — 147 с.
9. Чемберлин Э. Теория монополистической конкуренции: (Реориентация теории стоимости). М.: Экономика, 1996. — 351 с.
10. Эйлер Л. Введение в анализ бесконечных. Т. 1. Изд. 2-е. М.: Физматгиз, 1961. — 295 с.
11. Budzinski O. An International Multilevel Competition Policy System. University of Southern Denmark, Esbjerg and the author. 2009. — 53 p.
12. Krebs P., Jung S. Business Networks Reloaded. Routledge, 2017. — 424 p.
13. Marshall A. Principles of Economics. Vol. 1 (Classic Reprint). Fb&c Limited, 2017. — 914 p.
14. Maxcy George, Silberston Aubrey. The Motor Industry. Routledge, 2017. — 246 p.
15. Thilenius P., Pahlberg C., Havila V. Extending the Business Network Approach: New Territories, New Technologies, New Terms. Springer, 2016. — 381 p.
16. Slotje D. J. Advances in Econometrics, Income Distribution and Scientific Methodology: Essays in Honor of Camilo Dagum. Springer Science & Business Media, 2012. — 388 p.
17. Stackelberg H. The theory of the market economy. translated from the German by Alan T. Peacock. London: William Hodge, 1952. — 328 p.
18. Thomas S. Instant Networking: The simple way to build your business network and see results in just 6 months. John Wiley & Sons, 2016. — 160 p.
19. Wooliscroft B., Tamilia R. D., Shapiro S. J. A Twenty-First Century Guide to Aldersonian Marketing Thought. Springer Science & Business Media, 2006. — 581 p.
20. Yuldasheva O., Shirshova O. Typology of Market-oriented companies: an empirical study of St.-Petersburg companies, in: 4th EMAC Regional Conference — Marketing Theory Challenges in Emerging Societies — Conference Proceedings. St. Petersburg: Graduate School of Management, St. Petersburg University, 2013. P. 335–342.

References

1. Avdasheva S. V., Rozanova S. M. *Teoriya organizatsii otraslevykh rynkov: Uchebnik* [Theory of organization of industrial markets: Textbook]. Moscow, ICHP «Izdatel'stvo Magistr», 1998, 320 p.
2. Chamberlin E. *Teoriya monopolisticheskoy konkurent-sii: (Reoriyentatsiya teorii stoimosti)* [Theory of monopolistic competition: (Reorientation of the theory of value)]. Moscow, Ekonomika, 1996, 351 p.
3. Dzhukha V. M., Kuritsyn A. V., Shtapova I. S. *Ekonomika otraslevykh rynkov. Uchebnoye posobiye* [Economics of industrial markets. Textbook]. Moscow, Prospekt, 2017, 212 p.
4. Euler L. *Vvedeniye v analiz beskonechnykh* [Introduction to the analysis of infinite]. Vol. 1, second edition. Moscow, Fizmatgiz, 1961, 295 p.
5. Gil'bert D. *Izbrannyye trudy. Vol. 2. Analiz. Fizika. Problemy. Personalia* [Selected works. T. 2. Analysis. Physics. Problems. Personalia]. Moscow, 1998, 608 p.
6. Leontyev V. *Issledovaniya struktury amerikanskoj ekonomiki* [Studies of the structure of the American economy]. Moscow, Gos. statisticheskoye izd-vo, 1958, 640 p.

7. Radchenko T., Sukhorukova K. Assessment of competition level and competition environment: a review of methods and survey results in 2014–2016. *Journal of Modern Competition*, 2016, vol. 10, no. 5 (59), pp. 28–46 (in Russian).
8. Svetunkov S. G. *Ekonomicheskaya teoriya marketinga* [Economic theory of marketing.]. Saint-Peterburg, Izd-vo SPbGUEF, 2003, 207 p.
9. Svetunkov S. G., Kindeyeva V. N., Salikhova Ya. Yu. *Segmentnyy podkhod i pereorientatsiya teorii konkurent-sii* [Segment approach and reorientation of the theory of competition] / Pod red. S. G. Svetun'kova. Saint-Peterburg, Izd-vo SPbGUEF, 2006, 147 p.
10. Vorobyov P., Svetunkov S. A new approach to the assessment of the level of competition. *Journal of Modern Competition*, 2016, vol. 10, no. 6 (60), pp. 5–19 (in Russian).
11. Budzinski O. An International Multilevel Competition Policy System. University of Southern Denmark, Esbjerg and the author, 2009, 53 p.
12. Krebs P., Jung S. *Business Networks Reloaded*. Routledge, 2017, 424 p.
13. Marshall A. *Principles of Economics*. Vol. 1 (Classic Reprint). Fb&c Limited, 2017, 914 p.
14. Maxcy G., Silberston A. *The Motor Industry*. Routledge, 2017, 246 p.
15. Slottje D. J. *Advances in Econometrics, Income Distribution and Scientific Methodology: Essays in Honor of Camilo Dagum*. Springer Science & Business Media, 2012, 388 p.
16. Stackelberg H. *The theory of the market economy*. Translated from the German by Alan T. Peacock. London, William Hodge, 1952, 328 p.
17. *Thilenius P., Pahlberg C., Havila V.* Extending the Business Network Approach: New Territories, New Technologies, New Terms. Springer, 2016. 381 p.
18. Thomas S. *Instant Networking: The simple way to build your business network and see results in just 6 months*. John Wiley & Sons, 2016, 160 p.
19. Wooliscroft B., Tamila R. D., Shapiro S. J. *A Twenty-First Century Guide to Aldersonian Marketing Thought*. Springer Science & Business Media, 2006, 581 p.
20. Yuldasheva O., Shirshova O. Typology of Market-oriented companies: an empirical study of St.-Petersburg companies, in: 4th EMAC Regional Conference — Marketing Theory Challenges in Emerging Societies — Conference Proceedings. Saint-Petersburg, Graduate School of Management, St. Petersburg University, 2013, pp. 335–342.

S. Svetunkov, National Research University «Higher School of Economics», Saint-Petersburg, Russia, sergey@svetunkov.ru

The bases of the theory of multi-level competition and its instrumental base

The article is devoted to the presentation of the methodological foundations of the theory of multi-level competition and the justification of a set of new methods and coefficients for analyzing the level of competition in individual markets and in the market of multilevel competition as a whole (by the example of a two-level market). The necessity of forming such methodological foundations of the theory of multilevel competition is justified by an analysis of the axiomatic kernel of modern theory. This analysis showed that the axiomatics of the theory is outdated, requires careful adjustment, and the theory itself — its reorientation, taking into account the new achievements of economic science. The proposed approach is based on the consideration of a two-level market using the balance method. This method is generally a two-dimensional table for the production of goods and their distribution among intermediaries who act as buyers of goods in the B2B wholesale market and a two-dimensional table for the sale of goods by intermediaries in the B2C market to end-segmented consumers.

Here the author provides a general conceptual approach to the analysis of multilevel competition, on the basis of which the structure of the market of each level is presented in a structured tabular form. On this basis, modernized and adapted concentration indices, used in competition theory to measure the level of competition, are proposed — three- and four-point concentration indices and the Herfindahl-Hirschman index. The directions of the further development of the tool base for analyzing the state of competition at each level of the multilevel market and in the multilevel market as a whole are shown. A general analytical economic and mathematical model of multilevel competition is proposed, on the basis of which the researcher can conclude that competition is in the multilevel market as a whole.

Keywords: competition, traces of competition, concentration of market power, level of competition, concentration indices, multilevel market, mathematical model, market structure.

About author: S. Svetunkov, *Dr of Economics, Professor*

For citation: Svetunkov S. The bases of the theory of multi-level competition and its instrumental base. *Journal of Modern Competition*, 2017, vol. 11, no. 6 (66), pp. 5–26 (in Russian, abstr. in English).