
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ**

**Сравнительный анализ стратегий динамического
ценообразования на рынках сетевых благ в случаях
монополии и предконкурентного стратегического альянса**

© 2019 г. В.Е. Дементьев^{i,*}, Е.В. Устюжанина^{ii,**}

ⁱ Центральный экономико-математический институт РАН, Москва

ⁱⁱ Российский экономический университет (РЭУ) им. Г.В. Плеханова, Москва

* E-mail: vedementev@rambler.ru ** E-mail: dba-guu@yandex.ru

Поступила в редакцию 13.08.2018

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 17-06-00080) “Сравнительный анализ стратегий ценообразования на рынках сетевых благ на основе экономико-математического моделирования”.

Статья посвящена исследованию стратегий ценообразования на рынках сетевых благ. Для таких рынков характерно существование критической массы потребителей блага. В статье анализируется, как использование динамического ценообразования ради форсированного наращивания числа потребителей может сказаться на величине чистого приведенного дохода поставщика-монополиста. Рассматриваются два варианта динамического ценообразования. В одном варианте цены устанавливаются в некоторой пропорции от реальной полезности блага для потребителя, величина которой зависит от уже существующего числа пользователей данного блага. Другой вариант ценообразования — двухрежимный: на первом этапе для ускоренного формирования критической массы покупателей сетевое благо предоставляется им бесплатно; на втором этапе цена устанавливается в пропорции к полезности блага, как и в первом варианте. Для обоих вариантов на условных примерах показаны режимы ценообразования, соответствующие установке на максимизацию чистого приведенного дохода. Решение задачи достижения критической массы потребителей оказывается особенно сложным, когда необходим высокий уровень капитальных затрат. Возможным выходом из положения является создание стратегических альянсов. В статье рассматривается ситуация, когда после такой предконкурентной кооперации ее участники выбирают разные режимы ценообразования. Один участник делает ставку на опережающее конкурента увеличение своей рыночной доли за счет более низких цен. Второй участник стремится воспользоваться обеспечиваемым конкурентом разогревом рынка сетевого блага. Интенсивность реакции потребителей на различия в ценах поставщиков может рассматриваться в качестве одной из характеристик рынка. В статье анализируется влияние изменения этой характеристики на результаты действий конкурентов с разными режимами ценообразования.

Ключевые слова: сетевые блага, динамическое ценообразование, стратегические альянсы, монополия, дуополия.

Классификация JEL: D46, G30, C12.

DOI: 10.31857/S042473880003986-3

ВВЕДЕНИЕ

В современной экономике все возрастающую роль играют цифровые блага (смартфоны, электронная почта, Skype, социальные сети, электронные торговые сети, технологические платформы и др.). Для рынков многих таких благ характерно наличие сетевых эффектов. Сетевым эффектом (или сетевой экстерналией) называется эффект влияния, который оказывает пользователь товара или услуги на ценность этого продукта или услуги для других пользователей. О товарах, услугах, реализуемых на таких рынках, говорят как о *сетевых благах*.

Для рынков с сетевыми эффектами характерно существование критической массы потребителей блага, т.е. такого числа участников сети, после которого у многих появляется желание подключиться к ней даже без дополнительных стимулов. Начинается этап быстрого роста сети, поддерживаемого повышением потребительной ценности сетевого блага. Со временем достигается другое пороговое значение, после которого рост и ценности блага, и численности сети замедляется. Воз-

можны ситуации, когда отрицательные экстерналии сети начинают перевешивать положительные, например из-за перегрузки используемой инфраструктуры ухудшается качество предоставляемых услуг.

Становление рынка сетевых благ обычно требует крупных инвестиций в соответствующую инфраструктуру (Интернет, коммуникационное оборудование, программное обеспечение и др.). При этом текущие удельные издержки предоставления благ оказываются невелики, и даже снижаются при быстром росте числа потребителей.

Как изменчивость условий развития сетевых благ (до и после достижения критической массы потребителей), так и специфика формирования удельных издержек их производства требуют отхода на рынках этих благ от традиционных принципов ценообразования, в частности от схемы “издержки + приемлемый уровень прибыли”. Актуальным для таких рынков является эволюционный подход к ценообразованию (динамическое ценообразование), учитывающий специфику разных этапов развития рынка сетевого блага.

Для многих благ, причем не только цифровых, сетевой эффект возникает в связи с используемыми технологическими стандартами. В качестве иллюстрации здесь могут служить стандарты напряжения в электрической сети и электрических розетках. Развитие информационных технологий сопровождается формированием новых стандартов (мобильной связи, записи информации и т.д.).

Общая черта рынков, на которых технологические стандарты стали столь важными, состоит в том, что полезность потребления продукта или обслуживания увеличивается с числом использующих его людей (Chakravarti, Xie, 2014).

Победитель в инновационном соперничестве часто определяется путем конкуренции стандартов. Более распространенный стандарт влияет на предпочтения потенциальных потребителей. Инновационная конкуренция представляет собой гонку на опережение в расширении сферы распространения новых стандартов, в увеличении числа использующих их потребителей. Низкая цена на соответствующие определенному стандарту товары и услуги служит одним из инструментов такого соперничества. После победы в конкуренции стандартов ориентиры ценообразования могут быть изменены. В этой связи возникает вопрос, как использование динамического ценообразования ради форсированного наращивания числа потребителей (для создания критической их массы, для утверждения нового стандарта) может сказаться на итоговом финансовом результате занявшего монопольное положение победителя.

В статье рассматриваются два варианта динамического ценообразования монополиста, стремящегося форсировать насыщение рынка сетевого блага до появления на этом рынке конкурентов. В первом варианте цена в каждый момент времени соответствует фиксированной доле от текущего значения полезности блага для потребителя. При выборе этой доли могут учитываться как длительность срока окупаемости инвестиций, так и получаемый в итоге чистый приведенный доход (*NPV*).

Во втором варианте в начальный период времени на сетевое благо устанавливается нулевая цена, что способствует быстрому формированию критической массы покупателей. В дальнейшем же реализуется тот же принцип фиксации соотношения между ценой и полезностью блага, который используется в первом варианте ценообразования.

На условных примерах демонстрируются возможности использования представленных вариантов ценообразования как инструментов максимизации чистого приведенного дохода.

Во второй части статьи высокий уровень капитальных затрат для достижения критической массы потребителей представлен как фактор, побуждающий поставщиков сетевых благ сотрудничать в несении таких затрат, создавать предконкурентные стратегические альянсы. Эти альянсы могут быть нацелены на совместное формирование необходимой инфраструктуры и кооперацию в проведении исследований. Однако после решения такого рода задач поставщики действуют как конкуренты, используя разные режимы ценообразования. Один делает ставку на рост доходов за счет привлечения большего числа потребителей, другой — на получение доходов с помощью относительно более высоких цен. Этот участник исходит из того, что даже если его цены выше,

чем у конкурента, но меньше реальной полезности блага для потребителя, то и его предложение найдет своего покупателя. Рассматриваются последствия выбора конкурентами отличающихся режимов ценообразования.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Продукты с сетевыми эффектами и рынки таких продуктов привлекают внимание все большего числа исследователей. К первым публикациям по этой теме относятся работы (Rohlfs, 1974; Katz, Shapiro, 1985; Farrell, Saloner, 1985). В нескольких эмпирических исследованиях было подтверждено существование сетевых эффектов. Так, (Brynjolfsson, Kemerer, 1996) установили, что сетевые эффекты на рынке программного продукта повышают его цену.

Отмечается большая роль стандартов в формировании рынков сетевых благ (Liu et al., 2012). Так, существует обширная литература о роли стандартов в телекоммуникациях (Mackie-Mason, Netz, 2006; Park, Jayakar, 2015). Очевидно, что использование в мобильных сетях всемирно признанных стандартов обеспечивает возможность роуминга в разных странах.

Более поздние участники рынка часто вынуждены подстраиваться под стандарт, заданный первым продавцом, что дает ему существенные преимущества (Arthur, 1989; Katz, Shapiro, 1986). Высокие издержки переключения на другой стандарт помогают внедрившему исходный стандарт поставщику сетевого блага сохранить своих клиентов при появлении новых стандартов (Economides, 1996). Существенные издержки переключения придают инерционность экономическому развитию, сдерживают внедрение инноваций, связанных с изменением стандартов (Farrell, Saloner, 1992; Gottinger и Takashima, 2000). Несколько эмпирических исследований подтвердили наличие существенных преимуществ у обладателей доминирующих стандартов (Hartman, 1989; Greenstein, 1993; Brynjolfsson, Kemerer, 1996; Gandal, 1995; Chen, Forman, 2006). Среди рекомендуемых приемов в конкуренции стандартов — форсированное формирование критической массы покупателей с помощью политики низких цен для первых покупателей (Besen, Farrell, 1994).

Однако пока явный победитель в конкуренции стандартов еще не определился, выжидательное поведение потребителей способно блокировать формирование соответствующего рынка (Choi, 1997). Среди средств преодоления такой блокировки — стимулирующие цены.

Цены на сетевые блага — одно из основных направлений исследования рынков этих благ. Поиски рациональных маркетинговых стратегий на рынках с положительными экстерналиями и одним поставщиком приводят к использованию динамического ценообразования, учитывающего зависимость спроса от численности уже имеющихся клиентов (Hartline, Mirrokni, Sundararajan, 2008; Akhlaghpour, 2010; Cabral, Salant, Woroch, 1999).

Показано, что на таких рынках максимизации дохода поставщика отвечает стратегия постепенного повышения цены. Издержки продаж по низким ценам для первых покупателей удается компенсировать за счет удорожания продуктов или услуг при последующих продажах (Hartline, Mirrokni, Sundararajan, 2008). Обзор литературы по динамическому ценообразованию представлен в (Elmaghraby, Keskinocak, 2003).

Наряду с ценообразованием при глобальных сетевых эффектах рассматриваются цены при локальных сетевых эффектах, когда полезность блага определяется некоторым подмножеством потребителей (Ballester et al., 2006; Banerji, Dutta 2009; Candogan, Bimpikis, Ozdaglar, 2012; Fainmesser, Galeotti, 2015; Belloni, Deng, Pekes, 2017). Учитывается, что сетевое благо может иметь различную оценку у потребителей безотносительно к сетевому эффекту (Cohen, Harsha, 2013).

Ряд исследований ценообразования на рынках сетевых благ представлен в отечественных публикациях. Так, эмпирический анализ телекоммуникационной отрасли показал, что как только потребители теряют интерес к качественным компонентам продукта, усиливается ценовая конкуренция. Когда же компаниям удается найти или создать значимые факторы дифференциации, выбор потребителей становится все менее связанным с ценой и отрасль оказывается поделенной на сегменты с единственным лидером (Розанова, Буличенко, 2011; Стрелец, 2017).

Современная экономика функционирует в условиях жесточайшей конкуренции. Между собой конкурируют не только товары и услуги, но и сети. Порой речь идет не о том, что один товар или

услуга вытесняют другой товар или услугу, а о том, что одна группа товаров и/или услуг, объединенная в сеть, вытесняет другую группу товаров и/или услуг, объединенную в другую сеть. В такой ситуации растущую роль в конкурентной борьбе играет выявление и использование сетевых мультипликационных эффектов.

В (Розанова 2015, 2016) рассматривается модификации сетевой конкуренции в условиях цифровой трансформации, формирования технологических платформ. Отмечается увеличение ценовой эластичности спроса на ИКТ-услуги и ужесточение ценовой конкуренции.

Проблема выбора стратегии ценообразования в условиях временной монополии поставщика сетевого блага анализируется в работе (Евсюков, Сигарев, Устюжанина, 2016). Учитывается, что доходы компании—поставщика блага могут формироваться следующим образом: доходы от продажи самого блага, абонентской платы и смешанным образом — из обоих источников. Определены условия предпочтительности каждого варианта.

В статье (Дементьев, Евсюков, Устюжанина, 2018) на основе модели дуополии рассматривается распределение эффекта от выпуска и реализации нового сетевого блага между генератором — агентом, предлагающим рынку принципиально новый продукт, и имитатором — агентом, имеющим возможность относительно быстро воспроизводить инновацию. Показано, что форсированный с помощью низких цен выход генератора на критическую массу потребителей позволяет ему присвоить основной эффект повышения цен до раздела рынка с имитатором.

Такой подход к ценообразованию фигурирует в (Антипина, 2009) как агрессивное ценообразование на основе преимущества в объеме производства. Главным условием успеха в проведении этой стратегии становится не поиск возможностей снижения издержек производства, а решение задачи создания массового спроса на продукцию (Антипина, 2009, с. 98).

Ускорение роста спроса достигается с помощью достаточно низких цен. Однако вопрос о рациональной степени агрессивности ценообразования остается открытым, поскольку и к низким ценам может быть отнесен интервал ценовых значений. Поэтому допустимо говорить о разном уровне агрессивности ценообразования. Вопрос об оправданной дозировке ценовой агрессивности актуален как для единственного поставщика, которому важно получить монопольную прибыль и сделать это в сжатые сроки, до прихода на рынок новых поставщиков, так и для конкурирующих производителей сетевых благ. Связь между дозировкой снижения цены и итоговой прибылью поставщика (монополиста, олигополиста) — предмет настоящей статьи.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для сравнительного анализа стратегий динамического ценообразования на рынке сетевого блага строятся две аналитические модели с дискретным временем. Первая модель описывает монопольную ситуацию, вторая — переход от стратегического альянса к олигополюльной конкуренции. На основе этих моделей проводятся численные эксперименты, в которых стратегии ценообразования на сетевое благо варьируют. Каждую стратегию ценообразования характеризует свое соотношение между текущими значениями цены сетевого блага и его потребительской полезности. Численные эксперименты призваны показать, как это соотношение влияет на сроки достижения точки безубыточности производства и его дисконтированный денежный поток за весь рассматриваемый период.

В моделях предполагается, что блага являются неделимыми и с достаточным для охватываемого моделью периода времени сроком службы. Потребитель приобретает лишь одну единицу такого блага и сразу оплачивает покупку.

Критическая масса покупателей в моделях в явном виде не выделяется. Однако эффект возникновения такой массы покупателей фактически учитывается при описании зависимости между числом потребителей сетевого блага и его полезностью для отдельного потребителя. Для этого описания, как и в (Евсюков, Сигарев, Устюжанина, 2016; Дементьев, Евсюков, Устюжанина, 2018), используется функция Ферхюльста, придающая рассматриваемой зависимости вид логистической кривой.

Вопрос о достижении критической массы актуален не только для сферы потребления продукта, услуги. Для многих рынков с сетевыми эффектами правомерна постановка вопроса о критической массе капитальных вложений. Имеется в виду способность инноватора мобилизовать в ограниченное время такой объем инвестиций, который позволит действовать на опережение в формировании критической массы покупателей и, как следствие, захватить лидирующие позиции на соответствующем рынке. Размеры капитальных и удельных текущих затрат принимаются в моделях фиксированными, т.е. они не зависят от объема производства.

Чем жестче ограничены ресурсы (финансовые, научно-технические, рекламные) у нацеленного на производство сетевых благ предпринимателя, тем труднее ему самостоятельно преодолеть барьеры в виде критической массы покупателей, особенно если это предполагает крупные вложения в инфраструктуру, в НИОКР. Тем больше оснований искать партнера для осуществления таких вложений, даже если партнер — потенциальный конкурент на новом сетевом рынке.

Как известно, альянсы фирм-конкурентов составляют не менее 70% общего числа соглашений о сотрудничестве, заключаемых между компаниями (Гарретт, Дюссож, 2002, с. 93). Поскольку речь идет о сотрудничестве компаний только на начальной стадии формирования сетевого рынка, такое сотрудничество относят к стратегическим альянсам интеграционного типа (Гарретт, Дюссож, 2002, с. 101). Они являются предконкурентными альянсами, поскольку, по наблюдениям, распадаются чаще других типов альянсов, причем нередко партнеры превращаются в конкурентов, даже не решив полностью задачу альянса (Гарретт, Дюссож, 2002, с. 314). Анализ развития интеграционных альянсов представляет особый интерес для российской экономики. Ее развитие сдерживает низкий уровень частных инвестиций в инновационные разработки и проекты. Интеграционные альянсы — средство координации таких инвестиций, снижения их рисков.

МОДЕЛЬ С МОНОПОЛЬНЫМ ПОСТАВЩИКОМ СЕТЕВЫХ БЛАГ

Введем обозначения: T — продолжительность рассматриваемого интервала времени, охватывает T его единичных интервалов; t — текущий период времени, $t = 0, \dots, T$; N — общая численность потенциальных потребителей сетевого блага; $n(t)$ — численность потребителей блага к началу периода t , что соответствует количеству произведенных и реализованных к этому моменту благ; $U(n(t))$ — ценность блага, когда численность его потребителей составляет $n(t)$; $p(t)$ — цена блага в период t ; $a(t)$ — соотношение между ценой блага и его полезностью в период t ; $p(t) = a(t)U(n(t))$; $a(t) < 1$; K — капитальные вложения, осуществляются в момент $t = 0$; h — текущие удельные затраты; $q(t)$ — выпуск благ в период t , первый объем производства благ получается в момент $t = 1$.

Зависимость между ценностью блага для потребителя в период t и числом уже имеющихся потребителей блага описывается функцией Ферхюльста:

$$U(n(t)) = \frac{U}{1 + d e^{-b \cdot n(t)}}, \quad (1)$$

где U — предельная ценность продукта для потребителя (ценность продукта, когда сетевой эффект от его потребления достигает максимальной величины); d — параметр, задающий стартовую долю ценности; b — параметр, задающий скорость исчерпания потенциала роста ценности блага.

Спрос в период t зависит от числа потенциальных потребителей, еще не имеющих рассматриваемого блага, и от того, насколько значительна (по отношению к потенциальной полезности блага) наблюдаемая потенциальными покупателями разность между текущими полезностью и ценой. Коэффициент v характеризует интенсивность реагирования спроса на разность между полезностью и ценой блага. Выпуск благ $q(t)$ в период t соответствует спросу. Таким образом, спрос и выпуск в период t описывает следующая формула:

$$q(t) = \frac{v(N - n(t))(1 - a(t))U(n(t))}{U}. \quad (2)$$

Поскольку каждый потребитель приобретает только одну единицу блага, увеличение численности потребителей к моменту $(t + 1)$ равно числу проданных в момент t благ. Динамика численности потребителей определяется соотношением

$$n(t+1) = \frac{v(N - n(t))(1 - a(t))U(n(t))}{U} + n(t). \quad (3)$$

Общее количество реализованных благ на момент t составляет

$$Q(t) = \sum_{\tau=1}^t \frac{v(N - n(\tau))(1 - a(\tau))U(n(\tau))}{U}. \quad (4)$$

Чистая приведенная стоимость проекта за период $[0, t]$, приведенная к моменту $t = 0$, находится из формулы

$$\begin{aligned} NPV(t) &= -K + \sum_{\tau=1}^t \left[(p(\tau) - h)q(\tau)(1+r)^{-\tau} \right] = \\ &= -K + \sum_{\tau=1}^t \left[\left(\frac{a(\tau)U}{1 + d e^{-b \cdot n(\tau)}} - h \right) (N - n(\tau)) \frac{v(1 - a(\tau))}{U} \left(\frac{U}{1 + d e^{-b \cdot n(\tau)}} \right) (1+r)^{-\tau} \right] = \\ &= -K + \sum_{\tau=1}^t \left[\left(\frac{a(\tau)U}{1 + d e^{-b \cdot n(\tau)}} - h \right) (N - n(\tau)) \left(\frac{v(1 - a(\tau))}{1 + d e^{-b \cdot n(\tau)}} \right) (1+r)^{-\tau} \right] \end{aligned} \quad (5)$$

с учетом того, что $q(0) = 0$.

Стратегия динамического ценообразования определяется значениями коэффициента $a(t)$. В первоначальных расчетах по модели 1 разные стратегии задаются фиксацией одного и того же значения коэффициента $a(t)$ вдоль всей траектории производства и реализации сетевого блага. Таким образом, разными значениями $a(0)$ задается набор траекторий цен, каждая из которых имеет вид

$$p(0) = 0, p(1) = a(0)U(n(1)), \dots, p(t) = a(0)U(n(t)), \dots, p(T) = a(0)U(n(T)).$$

С помощью численных расчетов, параметры которых указаны в табл. 1, сопоставляются стратегии динамического ценообразования при следующих значениях коэффициента $a(0)$: 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5; 0,55; 0,6; 0,65; 0,7; 0,75.

Таблица 1. Параметры численных расчетов

Временные параметры	
Продолжительность рассматриваемого периода (T)	40 единичных интервалов (кварталы)
Ставка дисконтирования с учетом инфляции (r)	4%
Затраты	
Вложения в организацию производства, капитальные вложения (K)	1 000 000 руб.
Удельные переменные затраты (h)	100 руб./ед.
Ценность продукции	
Предельная ценность продукта для потребителя (U)	5000 руб./ед.
Параметр, задающий стартовую долю ценности (d)	2000
Параметр исчерпания потенциала роста ценности (b)	0,01
Спрос на продукцию	
Максимально возможное число потребителей блага (N)	50 000 ед.
Параметр, характеризующий интенсивность реагирования спроса на разность между полезностью и ценой блага (v)	0,4

Каких значений при этих стратегиях достигает срок окупаемости проекта производства сетевого блага, чистая приведенная стоимость к моменту $t = 20$ ($NPV(20)$) и к моменту $T = 40$ ($NPV(40)$), показано в табл. 2 и на рис. 1.

Таблица 2. Значения NPV при разных стратегиях динамического ценообразования

$a(0)$	Срок окупаемости	$NPV(20)$	$NPV(40)$
0,05	15	2 365 459	2 485 642
0,1	15	8 388 908	8 932 740
0,15	16	12 218 980	13 713 245
0,2	16	15 767 852	18 752 425
0,25	17	19 105 031	24 734 357
0,3	18	18 582 076	29 055 603
0,35	19	12 032 405	31 209 472
0,4	21	–580 036	34 016 651
0,45	22	–1 022 535	37 025 816
0,5	24	–1 015 133	38 011 061
0,55	26	–1 011 349	35 489 362
0,6	29	–1 008 863	33 326 301
0,65	33	–1 007 009	25 453 427
0,7	38	–1 005 526	10 562 711
0,75	>40	–1 004 287	–1 010 205

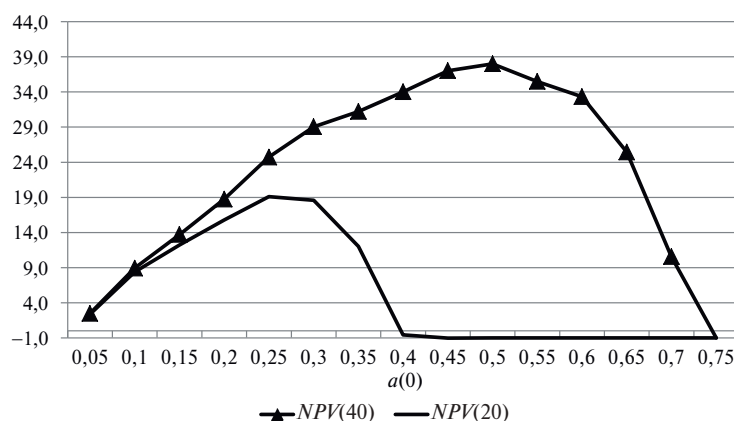


Рис. 1. Чистая приведенная прибыль за 20 и 40 периодов при разных стратегиях динамического ценообразования, млн ед.

Расчеты показывают, что при разных стратегиях ценообразования окупаемость проекта наступает вскоре после накопления критической массы покупателей, когда медленное повышение их численности сменяется быстрым ростом. Однако для траекторий с фиксированным соотношением между текущей ценой и полезностью блага стремление форсировать формирование критической массы покупателей, сильно занижая это соотношение, оборачивается недополученной прибылью. К таким же последствиям приводит и противоположная стратегия ценообразования, когда цена близка к текущей полезности блага.

Из сопоставления чистой приведенной прибыли за 20 и 40 периодов при разных стратегиях динамического ценообразования можно сделать вывод о том, что стратегия ценообразования на сетевые блага длительного использования должна учитывать вероятность появления конкурирующих предложений или подрывных продуктов. Если такая вероятность велика, следует выбирать вариант с относительно более быстрым, но не форсированным формированием критической массы покупателей.

От анализа однородных стратегий ценообразования (в смысле постоянства пропорции “цена/полезность” вдоль всей траектории изменения цены) обратимся к гибридным стратегиям динамического ценообразования. Ограничимся сопоставлением стратегий, которые предусматривают бесплатное предоставление благ в течение некоторого начального периода времени, а дальше используются однородные стратегии. Пусть начальный период бесплатного распространения блага

составляет 10 единичных интервалов. Сопоставительные результаты таких гибридных и ранее рассмотренных полностью однородных стратегий ценообразования представлены в табл. 3 и на рис. 2.

Таблица 3. Значения NPV при однородных и гибридных стратегиях динамического ценообразования

$a(0)$	$NPV(40)$, однородные стратегии	$a(11)$	$NPV(40)$, гибридные стратегии
0,05	2485 642	0,05	2766 316
0,1	8932 740	0,1	9323 888
0,15	13 713 245	0,15	15 869 211
0,2	18 752 425	0,2	22 288 904
0,25	24 734 357	0,25	28 079 072
0,3	29 055 603	0,3	32 514 817
0,35	31 209 472	0,35	37 168 240
0,4	34 016 651	0,4	43 265 882
0,45	37 025 816	0,45	49 515 472
0,5	38 011 061	0,5	55 135 275
0,55	35 489 362	0,55	57 244 495
0,6	33 326 301	0,6	60 366 446
0,65	25 453 427	0,65	64 617 658
0,7	10 562 711	0,7	63 441 732
0,75	-1 010 205	0,75	61 880 809

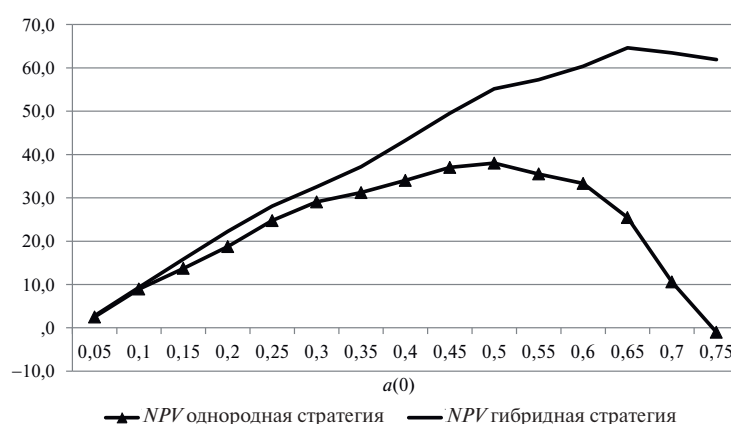


Рис. 2. Чистая приведенная прибыль за 40 периодов при однородных и гибридных стратегиях динамического ценообразования, млн ед.

При выборе стратегии ценообразования на любых рынках приходится искать компромисс между ростом спроса и рентабельностью продаж. Если благо обладает сетевым эффектом, простыми решениями трудно достичь хорошего компромисса. Это и показал анализ полностью однородных стратегий ценообразования. Переход к гибридным стратегиям облегчает приспособление к сложной динамике спроса на сетевые блага.

Удается разнести во времени решение задач наращивания спроса и наращивания дохода от продаж. Как следствие, максимальная приведенная прибыль при использовании гибридной динамической стратегии ценообразования на сетевое благо значительно превосходит прибыль при ориентации на полностью однородную, пусть и динамическую, стратегию ценообразования. Это достигается с помощью более высокого уровня цен после разогрева спроса бесплатными (или за символическую плату) благами. Подобные маркетинговые ходы наблюдаются на рынках не только сетевых благ. Задачу втягивания населения в новую сферу потребления решают и другие приемы, когда основным источником дохода производителя становится не продажная цена блага, а сервис, дополнительные услуги, абонентная плата (Евсюков, Сигарев, Устюжанина, 2016).

МОДЕЛЬ ИНТЕГРАЦИОННОГО АЛЬЯНСА С ОЛИГОПОЛЬНОЙ КОНКУРЕНЦИЕЙ

В аналитическом исследовании РwС, посвященном развитию стандарта 5G в России, указывается, что на создание инфраструктуры для запуска сетей пятого поколения (5G) российские операторы потратят по 130–165 млрд руб. каждый в период с 2020 по 2027 г. Утверждается, что эту сумму можно сократить до 110 млрд руб. в случае совместного использования необходимой инфраструктуры (РwС, 2018).

Такое сотрудничество операторов мобильной связи фактически означает создание ими предконкурентного стратегического альянса интеграционного типа.

Описанием интеграционного альянса, сочетающего совместные капитальные вложения с конкуренцией в сфере реализации сетевых благ, может служить аналитическая модель, использующая обозначения рассмотренной выше модели монопольного поставщика благ. Некоторые параметры удваиваются в соответствии с числом олигополистов в новой модели.

Теперь K_1 и K_2 — вклады первого и второго партнеров в капитальные вложения стратегического альянса; $a_1(t)$ и $a_2(t)$ — коэффициенты, определяющие ценовые стратегии этих партнеров, конкурирующих между собой на рынке готовой продукции (сетевых благ): $p_1(t) = a_1(t)U(n(t))$, $p_2(t) = a_2(t)U(n(t))$, где $n(t) = n_1(t) + n_2(t)$, $n_1(t)$, $n_2(t)$ — число покупателей к моменту t у первого и второго олигополистов соответственно, а функция $U(n(t))$ определяется формулой (1); $q_1(t)$ и $q_2(t)$ — продажи благ олигополистами в момент t ; $n(t+1) = n(t) + q_1(t) + q_2(t)$.

Допустим, что распределение спроса между олигополистами обратно пропорционально их ценам на благо, а стратегии ценообразования являются однородными, тогда

$$\frac{q_1(t)}{q_2(t)} = \frac{p_2(t)}{p_1(t)} = \frac{a_2}{a_1}. \quad (6)$$

А с учетом (6) имеем

$$q_1(t) = \frac{a_2 q(t)}{a_1 + a_2}, \quad q_2(t) = \frac{a_1 q(t)}{a_1 + a_2}. \quad (7)$$

Формула (2) для спроса в целом в момент t принимает вид

$$q(t) = \frac{v(N - n(t)) \left(1 - \frac{a_1 n_1(t) + a_2 n_2(t)}{n(t)} \right) U(n(t))}{U} = \frac{v(N - n(t)) \left(1 - \frac{a_1 n_1(t) + a_2 n_2(t)}{n(t)} \right)}{1 + d e^{-b \cdot n(t)}}. \quad (8)$$

Изменения в формуле (2) учитывают тот факт, что одним из каналов распространения информации о ценовой политике олигополистов являются уже купившие у них товар потребители.

Чистая приведенная стоимость проекта для первого олигополиста за период $[0, t]$, приведенная к моменту $t = 0$, составляет

$$\begin{aligned} NPV_1(t) &= -K_1 + \sum_{\tau=1}^t \left[(p_1(\tau) - h_1) q_1(\tau) (1+r)^{-\tau} \right] = \\ &= -K_1 + \sum_{\tau=1}^t \left[\left(\frac{a_1 U}{1 + d e^{-b \cdot n(\tau)}} - h_1 \right) (N - n(\tau)) v \left(1 - \frac{a_1 n_1(\tau) + a_2 n_2(\tau)}{n(\tau)} \right) (1+r)^{-\tau} \right] / (1 + d e^{-b \cdot n(\tau)}). \end{aligned} \quad (9)$$

Аналогичным образом определяется $NPV_2(t)$.

В численных расчетах по модели 2 будем исходить из равенства капитальных вложений участников стратегического альянса: $K_1 = K_2 = 500\,000$. Кроме того, предположим, они проводят рекламную акцию к моменту $t = 1$, в результате которой $n_1(1) = 1$, $n_2(1) = 1$. Остальные исходные данные соответствуют модели 1.

Численные расчеты по модели 2 призваны выявить последствия использования олигополистами разных стратегий динамического ценообразования. Оказалось, что даже при существенных

различиях в стратегиях получаемые олигополистами результаты весьма близки. Траектории изменения во времени приведенных к моменту 0 прибылей олигополистов при $a_1 = 0,2$ и $a_2 = 0,8$ показаны на рис. 3.

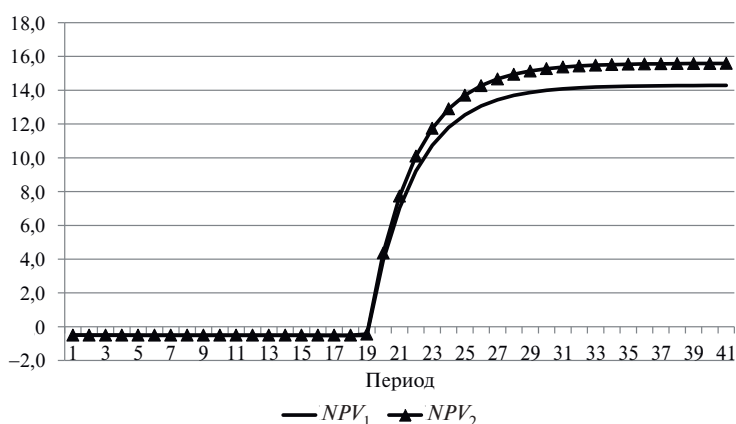


Рис. 3. Чистая приведенная стоимость проектов для олигополистов (NPV_1 при $a_1 = 0,2$ и NPV_2 при $a_2 = 0,8$), млн ед.

Такие различия в стратегиях соответствуют ситуации, когда один конкурент делает ставку на объем продаж, а другой — на прибыль от каждой продажи.

Итоговые близкие результаты конкурентов свидетельствуют о сильном экстермальном эффекте стратегии низких цен. Используя эту стратегию олигополист разогревает общий спрос на благо, чем удастся воспользоваться конкуренту.

При $a_1 = 0,2$ и $a_2 = 0,8$ в конце рассматриваемого периода $n_1(40) = 39951$, $n_2(40) = 9988$. Стратегия использования более низких цен в итоге оказалась не только менее прибыльной, но и потребовала более интенсивной текущей деятельности.

Обращает на себя внимание совпадение сроков окупаемости капиталовложений конкурентов при различиях в ценовых стратегиях. Такое совпадение наблюдалось и при других значениях коэффициентов a_1 и a_2 .

Продолжительность срока окупаемости, как и абсолютные величины получаемых конкурентами прибылей, обнаруживает зависимость от стратегий ценообразования (табл. 4).

Таблица 4. Срок окупаемости и совокупная приведенная стоимость при разных стратегиях ценообразования

a_1	a_2	Срок окупаемости	$NPV(20)$	$NPV(40)$
0,1	0,9	16	13 407 155	16 140 036
0,2	0,8	19	14 773 312	29 867 443
0,3	0,7	21	-1 020 091	36 548 088
0,4	0,6	23	-1 018 501	38 233 928
0,5	0,5	24	-1 016 155	37 165 322

Сближение стратегий ценообразования олигополистов удлиняет сроки окупаемости проекта. При этом совокупная прибыль растет, но при очень близких стратегиях она снижается. Объяснением здесь может служить то, что величина экстерального эффекта от разогрева рынка и качество использования этого эффекта конкурентами в численной модели при $a_1 = 0,4$ и $a_2 = 0,6$ оказываются наиболее сбалансированными.

Предположение, что рынок делится точно в соответствии с обратными пропорциями цен, является сильным допущением. Потребители могут более резко реагировать на различия в ценах. Таковую реакцию можно учесть, изменив соотношение (6) следующим образом:

$$\frac{q_1(t)}{q_2(t)} = \frac{p_2(t)^m}{p_1(t)^m} = \frac{a_2^m}{a_1^m}. \quad (10)$$

Параметр m позволяет варьировать в модели чувствительность потребителей к расхождению рыночных цен.

С учетом (10) имеем

$$q_1(t) = \frac{a_2^m q(t)}{a_1^m + a_2^m}, \quad q_2(t) = \frac{a_1^m q(t)}{a_1^m + a_2^m}. \quad (11)$$

Остальные формулы модели 2 могут быть сохранены.

Траектории изменения во времени приведенных к моменту 0 доходов олигополистов при $m = 1,4$ и $a_1 = 0,2$; $a_2 = 0,8$ показаны на рис. 4.

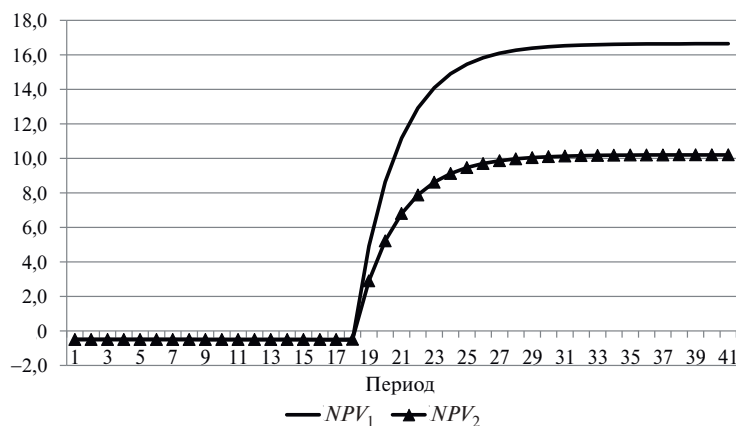


Рис. 4. Чистая приведенная стоимость проектов для олигополистов (NPV_1 при $a_1 = 0,2$, NPV_2 при $a_2 = 0,8$ и $m = 1,4$), млн ед.

Повышение эластичности спроса по цене резко изменило соотношение между результатами разных стратегий ценообразования олигополистов. Стратегия, ориентированная на наращивание объема продаж за счет однородной стратегии более низких цен, обеспечивает гораздо лучший результат. При этом, как и раньше, сроки окупаемости у конкурентов совпадают. Что касается совокупного дохода, то при тех же ценовых стратегиях совокупный приведенный доход при $m > 1$ оказывается ниже, чем при $m = 1$. Более резкая реакция потребителей на разницу цен затрудняет конкуренту с более высокими ценами воспользоваться в полной мере тем, что конкурент с низкими ценами разогрел рынок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ стратегий динамического ценообразования с помощью численных экспериментов на моделях подтвердил существенную специфику влияния цен на рынки сетевых благ. Характер этих благ усиливает экстернальные эффекты, свойственные олигопольной конкуренции¹.

Результативность разных стратегий динамического ценообразования на конкурентных рынках во многом определяется эластичностью спроса по ценам. В условиях низкой эластичности спроса рекомендованная политика форсированного формирования критической массы покупателей с помощью политики низких цен (Besen, Farrell, 1994) способна благоприятствовать становлению сильного конкурента, не претендующего на собственный стандарт.

¹ Повышение цен, обеспеченное одним из олигополистов с помощью сокращения объемов производства, помогает увеличить прибыли и конкурентам.

В условиях монопольного рынка высокую отдачу обеспечивает гибридная стратегия динамического ценообразования, предусматривающая разнесение во времени задач формирования критической массы покупателей и задачи наращивания прибыли от текущих продаж. Анализ гибридного ценообразования в случае олигопольной конкуренции — задача дальнейших исследований.

В представленных модельных расчетах основное внимание было уделено проблемам динамического ценообразования в связи с переходом рынка сетевого блага от медленного расширения (до формирования критической массы потребителей) к быстрому росту. За рамками рассмотрения остались особенности ценообразования в условиях перехода от такого роста к ситуации насыщенности рынка. Остаются открытыми вопросы, как в этой ситуации сохраняющий монопольную позицию поставщик может использовать в своих интересах специфику рынка сетевого блага, какую роль здесь могут играть цены. Эти вопросы особенно актуальны для сферы информационных технологий, информационных благ. Журнал “The Economist” в специальном докладе “The Rise of the Superstars”, подготовленном в сентябре 2016 г., пишет о современных компаниях-гигантах как о высокотехнологичных волшебниках, которые изучили, как объединить преимущества размера с достоинствами предпринимательства. Эффект суперзвезд особенно заметен в экономике знаний. Горстка гигантов Силиконовой долины располагают рыночными долями и прибылями, невиданными со времен баронов-разбойников конца XIX в. (The Rise of the Superstars, 2016). Симптоматично название статьи “Competition Is for Losers” (“Конкуренция для неудачников”), опубликованной Питером Тилем (Peter Thiel) в газете “The Wall Street Journal”. Автор приводит аргументы в пользу того, что монополия — условие каждого успешного бизнеса (Thiel, 2014).

Недостаточно изученной остается также проблематика динамического ценообразования в рамках сетевых организационных структур. Здесь существенным фактором, влияющим на изменение цен во времени, являются вложения в специфические активы формально независимых партнеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антипина О.Н. (2009). Сетевые отрасли информационной экономики: характерные особенности, отражение в теории и подходы к ценообразованию // *Журнал экономической теории*. № 1. С. 88–104.
- Гарретт Б., Дюссож П. (2002). Стратегические альянсы. М.: Инфра-М.
- Дементьев В.Е., Евсюков С.Г., Устюжанина Е.В. (2018). Модель ценообразования на рынке сетевых благ в условиях дуополистической конкуренции // *Экономика и математические методы*. Т. 54. № 1. С. 26–42.
- Евсюков С.Г., Сигарев А.С., Устюжанина Е.В. (2016). Модель динамического ценообразования на рынке сетевых благ в условиях монополии поставщика // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. № 30 (312). С. 2–18.
- Розанова Н.М. (2016). Сетевая конкуренция как фактор конфигурации современных рынков // *Мировая экономика и международные отношения*. Т. 60. № 4. С. 13–20.
- Розанова Н.М., Буличенко Д.А. (2011). Конкуренция в телекоммуникационной отрасли: сетевой рынок в условиях продуктовой дифференциации // *Terra Economicus*. Т. 9. № 1. С. 17–32.
- Розанова Н.М., Юшин А.В. (2015). Механизм трансформации сетевого рынка в цифровую эпоху // *Terra Economicus*. Т. 13. № 1. С. 73–88.
- Стрелец И. (2017). Мультипликационные эффекты в сетях // *Мировая экономика и международные отношения*. Т. 61. № 6. С. 77–83.
- Akhlaghpour H., Ghodsi M., Haghpanah N., Mahini H., Mirrokni V.S., Nikzad A. (2010). Optimal Iterative Pricing over Social Networks. In WINE: Workshop on Internet and Network Economics. P. 415–423.
- Arthur W. (1989). Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events // *Economic Journal*. Vol. 99. No. 394. P. 116–131.
- Ballester C., Calvo-Armengol A., Zenou Y. (2006). Who’s Who in Networks. Wanted: the key player // *Econometrica*. Vol. 74. No. 5. P. 1403–1417.
- Banerji A., Dutta B. (2009). Local Network Externalities and Market Segmentation // *International Journal of Industrial Organization*. Vol. 27. No. 5. P. 605–614.
- Belloni A., Deng Ch., Pekec S. (2017). Mechanism and Network Design with Private Negative Externalities // *Operations Research*. Vol. 65. No. 3. P. 577–594.

- Besen S.M., Farrell J.** (1994). Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization // *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 8. No. 2. P. 117–131.
- Brynjolfsson E., Kemerer C.F.** (1996). Network Externalities in Microcomputer Software: An Econometric Analysis of the Spreadsheet Market // *Management Science*. Vol. 42. No. 12. P. 1627–1647.
- Cabral L.M.B., Salant D.J., Woroch G.A.** (1999). Monopoly Pricing with Network Externalities // *International Journal of Industrial Organization*. Vol. 17. No. 2. P. 199–214.
- Candogan O., Bimpikis K., Ozdaglar A.** (2012). Optimal Pricing in Networks with Externalities // *Operations Research*. Vol. 60. No. 4. P. 883–905.
- Chakravarti A., Xie Ji.** (2004). Standards Competition and Effectiveness of Advertising Formats in New Product Introduction. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=714761> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.714761>.
- Chen P.Y., Forman C.** (2006). Can Vendors Influence Switching Costs and Compatibility in an Environment with Open Standards? // *MIS Quarterly*. Vol. 30. SI. P. 541–562.
- Choi J.P.** (1997). The Provision of (Two-Way) Converters in the Transition Process to a New Incompatible Technology // *Journal of Industrial Economics*. Vol. 45. No. 2. P. 139–153.
- Cohen M., Harsha P.** (2013). Designing Price Incentives in a Network with Social Interactions. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2376668>; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2376668>.
- Economides N.** (1996). The Economics of Networks // *International Journal of Industrial Organization*., Vol. 14. No. 2. P. 673–699.
- Elmaghraby W., Keskinocak P.** (2003). Dynamic Pricing: Research Overview, Current Practices and Future Directions // *Management Science*. Vol. 49 No. 10. P. 1287–1309.
- Fainmesser I., Galeotti A.** (2015). Pricing Network Effects // *Review of Economic Studies*. Vol. 83. No. 1. P. 165–198.
- Farrell J., Saloner G.G.** (1992). Converters, Compatibility and Control of Interfaces // *Journal of Industrial Economics*, Vol. 15, No. 1, P. 9–35.
- Farrell J., Saloner G.** (1985). Standardization, Compatibility, and Innovation // *Rand Journal of Economics*. Vol. 16. P. 70–83.
- Gandal N.** (1995). Competing Compatibility Standards and Network Externalities in the PC Software Market // *Review of Economics and Statistics*. Vol. 77 No. 4. P. 599–608.
- Gottinger H.W., Takashima M.** (2000). Japanese Telecommunications and NTT Corporation: A Case in Deregulation // *Inter. Jour. of Management and Decision Making*. Vol. 1. No. 1. P. 68–102.
- Greenstein S.M.** (1993). Did Installed Base Give an Incumbent Any (Measurable) Advantages in Federal Computer Procurement? // *RAND Journal of Economics*. Vol. 24. No. 1. P. 19–39.
- Hartline J., Mirrokni V.S., Sundararajan M.** (2008). Optimal Marketing Strategies over Social Networks. In Proceeding of the 17th International Conference on World Wide Web 2008. P. 189–198. DOI: 10.1145/1367497.1367524. Available at: <http://www.conference.org/www2008/papers/pdf/p189-hartline.pdf>.
- Hartman R.S.** (1989). An Empirical Model of Product Design and Pricing Strategy // *International Journal of Industrial Organization*. Vol. 7. No. 4. P. 419–436.
- Katz M.L., Shapiro C.** (1985). Network Externalities, Competition, and Compatibility // *American Economic Review*. Vol. 75 (June). P. 424–440.
- Katz M.L., Shapiro C.** (1986). Technology Adoption in the Presence of Network Externalities // *The Journal of Political Economy*. Vol. 94. No. 4. P. 822–841.
- Liu C., Kemerer C., Slaughter S., Smith M.** (2012). Standards Competition in the Presence of Digital Conversion Technology: An Empirical Analysis of the Flash Memory Card Market // *MIS Quarterly*. Vol. 36. No. 3. P. 921–942.
- Mackie-Mason J.K., Netz J.S.** (2006). Manipulating Interface Standards as an Anticompetitive Strategy. In: Greenstein S., Stango V. “*Standards and Public Policy*”. P. 231–259. Cambridge: Cambridge University Press.
- Park E.-A., Jayakar K.** (2015). Competition between Standards and the Prices of Mobile Telecommunication Services: Analysis of Panel Data (March 31, 2015). TPRC43: The 43rd Research Conference on Communication, Information and Internet Policy Paper. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2588224> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2588224>
- PwC** (2018). 5G в России: Перспективы, подходы к развитию стандарта и сетей. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.pwc.ru/ru/publications/5g-in-russia.html>., свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: июнь 2018 г.).

- Rohlfs J.** (1974). A Theory of Interdependent Demand for a Telecommunications Service // *Bell Journal of Economics and Management Science*. Vol. 5. No. 1. P. 16–37.
- The Rise of the Superstars (2016). [Электронный ресурс] // *The Economist*. Special report. 17 September 2016. Режим доступа: <https://www.economist.com/news/special-report/21707048-small-group-giant-companiessome-old-some-neware-once-again-dominating-global>), свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: июнь 2018 г.).
- Thiel P.** (2014). Competition Is for Losers. [Электронный ресурс] // *The Wall Street Journal*. Sept. 12. Режим доступа: <https://www.wsj.com/articles/peter-thiel-competition-is-for-losers-1410535536>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: июнь 2018 г.).

REFERENCES (with English translation or transliteration)

- Akhlaghpour H., Ghodsi M., Haghpanah N., Mahini H., Mirrokni V.S., Nikzad A.** (2010). Optimal Iterative Pricing over Social Networks. In WINE: Workshop on Internet and Network Economics, 415–423.
- Antipina O.N.** (2009). Network Branches of Information Economy: Characteristics, Reflection in Theories and Approaches to Pricing. *Russian Journal of Economic Theory*, 1, 88–104 (in Russian).
- Arthur W.** (1989). Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events. *Economic Journal*, 99, 394, 116–131.
- Ballester C., Calvo-Armengol A., Zenou Y.** (2006). Who's Who in Networks. Wanted: the key player. *Econometrica*, 74, 5, 1403–1417.
- Banerji A., Dutta B.** (2009). Local Network Externalities and Market Segmentation. *International Journal of Industrial Organization*, 27, 5, 605–614.
- Belloni A., Deng Ch., Pekec S.** (2017). Mechanism and Network Design with Private Negative Externalities. *Operations Research*, 65, 3, 577–594.
- Besen S.M., Farrell J.** (1994). Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization. *Journal of Economic Perspectives*, 8, 2, 117–131.
- Brynjolfsson E., Kemerer C.F.** (1996). Network Externalities in Microcomputer Software: An Econometric Analysis of the Spreadsheet Market. *Management Science*, 42, 12, 1627–1647.
- Cabral L.M.B., Salant D.J., Woroch G.A.** (1999). Monopoly Pricing with Network Externalities. *International Journal of Industrial Organization*, 17, 2, 199–214.
- Candogan O., Bimpikis K., Ozdaglar A.** (2012). Optimal Pricing in Networks with Externalities. *Operations Research*, 60, 4, 883–905.
- Chakravarti A., Xie J.** (2004). Standards Competition and Effectiveness of Advertising Formats in New Product Introduction. Available at: <https://ssrn.com/abstract=714761>; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.714761> (accessed: June 2018).
- Chen Y., Forman C.** (2006). Can Vendors Influence Switching Costs and Compatibility in an Environment with Open Standards? *MIS Quarterly*, 30, SI, 541–562.
- Choi J.P.** (1997). The Provision of (Two-Way) Converters in the Transition Process to a New Incompatible Technology. *Journal of Industrial Economics*, 45, 2, 139–153.
- Cohen M., Harsha P.** (2013). Designing Price Incentives in a Network with Social Interactions. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2376668>; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2376668> (accessed: June 2018).
- Dementiev V.E., Evsyukov S.G., Ustyuzhanina E.V.** (2018). Pricing Model in the Market for Network Goods in Terms of Duopolistic Competition. *Economics and Mathematical Methods*, 54, 1, 26–42 (in Russian).
- Economides N.** (1996). The Economics of Networks. *International Journal of Industrial Organization*, 14, 2, 673–699.
- Elmaghraby W., Keskinocak P.** (2003). Dynamic Pricing: Research Overview, Current Practices and Future Directions. *Management Science*, 49, 10, 1287–1309.
- Evsyukov S.G., Sigarev A.S., Ustyuzhanina E.V.** (2016). Model of Dynamic Pricing of Network Goods in a Monopoly Provider. *Financial Analytics: Problems and Solutions*, 30 (312), 2–18 (in Russian).
- Fainmesser I., Galeotti A.** (2015). Pricing Network Effects. *Review of Economic Studies*, 83, 1, 165–198.
- Farrell J., Saloner G.** (1985). Standardization, Compatibility, and Innovation. *Rand Journal of Economics*, 16, 70–83.
- Farrell J., Saloner G.G.** (1992). Converters, Compatibility and Control of Interfaces. *Journal of Industrial Economics*, 15, 1, 9–35.

- Gandal N.** (1995). Competing Compatibility Standards and Network Externalities in the PC Software Market. *Review of Economics and Statistics*, 77, 4, 599–608.
- Garrett B., Dyusozh** (2002). Strategic Alliances. М.: Infra-M (in Russian).
- Gottinger H.W., Takashima M.** (2000). Japanese Telecommunications and NTT Corporation: A Case in Deregulation. *Inter. Jour. of Management and Decision Making*, 1, 1, 68–102.
- Greenstein S.M.** (1993). Did Installed Base Give an Incumbent Any (Measurable) Advantages in Federal Computer Procurement? *RAND Journal of Economics*, 24, 1, 19–39.
- Hartline J., Mirrokni V.S., Sundararajan M.** (2008). Optimal Marketing Strategies over Social Networks. In Proceeding of the 17th International Conference on World Wide Web 2008, 189–198. DOI: 10.1145/1367497.1367524. Available at: <http://wwwconference.org/www2008/papers/pdf/p189-hartline.pdf> (accessed: June 2018).
- Hartman R.S.** (1989). An Empirical Model of Product Design and Pricing Strategy. *International Journal of Industrial Organization*, 7, 4, 419–436.
- Katz M.L., Shapiro C.** (1985). Network Externalities, Competition, and Compatibility. *American Economic Review*, 75 (June), 424–440.
- Katz M.L., Shapiro C.** (1986). Technology Adoption in the Presence of Network Externalities. *The Journal of Political Economy*, 94, 4, 822–841.
- Liu C., Kemerer C., Slaughter S., Smith M.** (2012). Standards Competition in the Presence of Digital Conversion Technology: An Empirical Analysis of the Flash Memory Card Market. *MIS Quarterly*, 36, 3, 921–942.
- Mackie-Mason J.K., Netz J.S.** (2006). Manipulating Interface Standards as an Anticompetitive Strategy. In: Greenstein S., Stango V. “*Standards and Public Policy*”, 231–259. Cambridge: Cambridge University Press.
- Park E.-A., Jayakar K.** (2015). Competition between Standards and the Prices of Mobile Telecommunication Services: Analysis of Panel Data (March 31, 2015). TPRC43: The 43rd Research Conference on Communication, Information and Internet Policy Paper. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2588224> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2588224> (accessed: June 2018).
- PwC** (2018). 5G in Russia: Prospects, approaches to development of the standard and networks. Available at: <https://www.pwc.ru/ru/publications/5g-in-russia.html> (accessed: June 2018) (in Russian).
- Rohlf J.** (1974). A Theory of Interdependent Demand for a Telecommunications Service. *Bell Journal of Economics and Management Science*. 5, 1, 16–37.
- Rozanova N.M.** (2016). Network Competition as Determinant of Contemporary Marketsnconfiguration of the Modern Markets. *World Economy and International Relations*, 60, 4, 13–20 (in Russian).
- Rozanova N.M., Bulichenko D.A.** Competition in the Telecommunication Industry: Network Market under Conditions of Product Differentiation. *Terra Economicus*, 9, 1, 17–32 (in Russian).
- Rozanova N.M., Yushin A.V.** (2015). Transformation Mechanism of Network Markets in Digital Era. *Terra Economicus*, 13, 1, 73–88 (in Russian).
- Strelets I.** (2017). Multiplier Effects in Networks (2017). Animated Effects in Networks. *World Economy and International Relations*, 61, 6, 77–83 (in Russian).
- The Rise of the Superstars** (2016). *The Economist*. Special report. 17 September 2016. Available at: <https://www.economist.com/news/special-report/21707048-small-group-giant-companiessome-old-some-neware-once-again-dominating-global> (accessed: June 2018).
- Thiel P.** (2014). Competition Is for Losers. *The Wall Street Journal*. Sept. 12. Available at: <https://www.wsj.com/articles/peter-thiel-competition-is-for-losers-1410535536> (accessed: June 2018).

Comparative Analysis of Dynamic Pricing Strategies in Markets of Network Goods (Cases of Monopoly and Precompetitive Strategic Alliances)

V.E. Dementiev^{i,*}, E.V. Ustyuzhanina^{ii,**}

ⁱ *Central Economics and Mathematics Institute RAS, Moscow, Russia*

ⁱⁱ *Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia*

* *E-mail: vedementev@rambler.ru* ** *E-mail: dba-guu@yandex.ru*

Received 13.08.2018

This study was financially supported by the Russian Foundation for Basic Research (project 17-06-00080) “Comparative analysis of pricing strategies in markets of network goods on the basis of economic and mathematical modeling”.

The paper describes pricing strategies in markets of network goods. Such markets are characterized by the need to achieve critical mass. The authors analyze how the dynamic pricing with the aim of increasing the number of consumers can affect the net present income of a monopoly supplier. Two options of dynamic pricing are considered. In the first case prices represent a share of a good's utility for a consumer, the value of which depends on the already existing number of consumers. The second option consists of two stages. In the first stage consumers get a network good for free — the aim is to increase the number of consumers as fast as possible. In the second stage prices represent a share of a good's utility — like in the first case. Examples of pricing strategies that maximize the net present income in both cases are given. It is particularly difficult to achieve critical mass when investment costs are high. One possible solution would be to create strategic alliances. The authors describe a situation when after precompetitive cooperation the firms choose different pricing strategies. One of the firms tries to outrun its competitors in terms of market share by choosing a low-price strategy. Another one seeks to take advantage of the “market warming up” provided by a competitor. The intensity of consumers' reaction to differences in suppliers' prices can be regarded as one of the key features of the market. The authors analyze how changes in this feature can affect the outcomes of competitors with different pricing strategies.

Keywords: network goods, dynamic pricing, strategic alliances, monopoly, duopoly.

JEL Classification: D46, G30, C12.

DOI: 10.31857/S042473880003986-3