

**Как нерациональная маркетинговая стратегия
может привести к экономическому успеху:
математическая модель, учитывающая психологические факторы**

© 2019 г. И.Л. Томашевский^{i,*}, В.В. Аксенов^{ii,**}

ⁱ Северный (Арктический) федеральный университет,

Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем, Архангельск

ⁱⁱ Высшая школа естественных наук и технологий, Архангельск

* E-mail: i.tomashevskii@gmail.com ** E-mail: v.aksenov@narfu.ru

Поступила в редакцию 23.07.2018 г.

Поведенческая экономика является одной из самых бурно развивающихся отраслей экономической науки. Она фиксирует глубокое влияние психологических факторов на развитие экономических процессов и помогает понять воздействие психологии на принятие экономических решений. В данной работе построена математическая модель развития предприятия, производящего и реализующего свою продукцию на потребительском рынке. Модель учитывает основные психологические факторы, определяющие спрос на продукцию: стартовую рекламу, рекламу путем сарафанного радио, эффекты, обусловленные дисбалансом спроса и предложения, а также маркетинговую стратегию производителя продукции. Показано, что во многих случаях слабая реакция производителя на ситуацию, складывающуюся на потребительском рынке, открывает простор для действия психологических факторов и приводит к эффективному экономическому развитию предприятия. И наоборот, строгий контроль ситуации на рынке и действия, которые кажутся экономически обоснованными, могут заглушить психологические факторы и привести к экономическому застою или упадку. Модель формулируется в терминах дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: поведенческая экономика, экономические модели, математические модели в экономике.

Классификация JEL: D03, D04, E03.

DOI: 10.31857/S042473880004024-5

1. ВВЕДЕНИЕ

В 2017 г. Нобелевская премия по экономике была вручена американцу Ричарду Талеру за вклад в изучение влияния психологии человека на принятие экономических решений и создание новой и быстро развивающейся области — *поведенческой экономики*, которая серьезно повлияла на многие сферы экономических исследований и политики (Thaler, 1992; Thaler, 1994; Thaler, Sunstein, 2009; Thaler, 2015). Существенный вклад в развитие поведенческой экономики был внесен и другими нобелевскими лауреатами за 2001–2013 гг.: Джорджем Акерлофом, Майклом Спенсом, Джозефом Стиглицем, Дэниелем Канеманом, Верноном Смитом, Робертом Ауманном, Томасом Шеллингом, Робертом Шиллером.

В отличие от традиционной экономической теории, предполагающей, что действия субъектов экономических отношений являются рациональными, поведенческая экономика исходит из объективно присутствующей иррациональности в экономических отношениях, связанной только с психологическими факторами. Среди таких факторов — ажиотажный спрос (excess demand) (Debreu, 1974; Mantel, 1974; DeGraba, 1995; Ball, 2017), эффект присоединения к большинству (bandwagon effect) (Leibenstein, 1950; Gisser, 2009; Van Herper, Pietars, Zeelenberg, 2009), реклама путем сарафанного радио (word of mouth) (Sernovitz, 2012; Land, Hyde, 2013; Berger, 2014) и др. В определенных ситуациях влияние психологических факторов на экономический процесс может оказаться определяющим. Однако указанные психологические факторы описываются в литературе только на качественном уровне, и авторам не известны математические модели, которые позволяли бы

проследить за количественным влиянием психологических факторов на динамику экономических процессов.

В данной работе построена математическая модель для описания экономического развития предприятия, производящего и реализующего свою продукцию на потребительском рынке, которая учитывает влияние главных психологических факторов на потребительский рынок. Показано, что чрезмерный рационализм в управлении торгово-экономической деятельностью предприятия и стремление к сиюминутным выгодам могут ослабить позитивное действие психологических факторов и привести к экономическому застою или упадку.

2. КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИ

Процессы, происходящие на потребительском рынке, подчиняются разным объективным закономерностям, со временем приводящим к изменению основных рыночных показателей: рыночной цены C товара, спроса S на товар (равного количеству товара, который покупатели могут и желают купить по цене C за единицу времени) и предложения P товара (равного количеству товара, выставяемого производителем на потребительский рынок за единицу времени). Эти закономерности существенно упрощаются, если в рассматриваемый период времени цена C товара, его потребительские качества и покупательная способность населения остаются неизменными и отсутствует активная реклама товара. Среди главных тенденций (закономерностей) в этом случае остаются следующие.

1. Рациональная реакция производителя продукции на ситуацию, складывающуюся на потребительском рынке: если спрос превышает предложение, т.е. $S - P > 0$, то предложение P увеличивается; если предложение превышает спрос, т.е. $S - P < 0$, то предложение P уменьшается.

2. Психологическая мотивация (реакция) потребителя на потребительском рынке: при прочих равных условиях дефицит товара на рынке стимулирует еще большее увеличение спроса, т.е. если $S - P > 0$, спрос S увеличивается; и наоборот: излишек товара на рынке стимулирует уменьшение спроса, т.е. если $S - P < 0$, спрос S уменьшается. Эта закономерность имеет ту же природу, что и эффект присоединения к большинству, ажиотажный спрос и эффект дефицита: дефицит (или очередь за товаром) ассоциируется в сознании потенциального потребителя с высокой общественной оценкой данного товара и априори повышает его привлекательность.

3. Маркетинг из уст в уста, или сарафанное радио, — неформальная форма передачи устной информации о товаре или услуге от потребителя к потребителю. По сути, это — бесплатная форма устной рекламы, в которой обладатели какого-либо товара (услуги) рассказывают другим людям, почему им нравится (или не нравится) этот товар (услуга). Сарафанное радио является наиболее эффективной формой рекламы и психологической мотивации потенциального потребителя, поскольку не несет элементов личной выгоды и вызывает поэтому наибольшее доверие (Sernovitz, 2012; Land, Hyde, 2013). Очевидно, что распространителями такого рода рекламы являются в основном покупатели, которые приобрели рекламируемый товар недавно и для которых он еще не стал привычным и обыденным. Поэтому число распространителей N в момент времени t можно считать пропорциональным числу людей, которые купили товар незадолго до момента времени t , т.е. считать, что

$$N \propto \min\{S, P\} = \frac{S + P - |S - P|}{2} \quad \text{или} \quad N = \frac{\omega(S + P - |S - P|)}{2}. \quad (1)$$

Коэффициент пропорциональности ω имеет смысл доли покупателей, ставших распространителями. Эффективность рекламы пропорциональна числу ее распространителей N и их рекламной активности, которая существенно зависит от новизны товара и его привлекательности. Влиянием сарафанного радио на спрос товаров, которые не отличаются существенно от других аналогичных товаров, можно пренебречь.

3. ПРОСТЕЙШАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА МОДЕЛИ

Переформулируем указанные выше общие закономерности на языке математики, учитывая, что скорость изменения во времени величин P и S равна значениям производных dP/dt и dS/dt . Если эти производные являются положительными, то функции возрастают с течением времени, если отрицательными, то убывают. Выясним, как значения производных связаны со значениями самих функций.

Рассмотрим dP/dt . Величина предложения P определяется производителем. В то же время она подчинена указанным выше объективным закономерностям. Из п. 1 (разд. 2) следует, что dP/dt тем больше, чем больше $S - P$. Простейший математический вид этой закономерности:

$$dP / dt = a(S - P), \quad (2)$$

где a — некоторый неотрицательный коэффициент, который в общем случае зависит от времени. Этот коэффициент определяет маркетинговую стратегию производителя продукции: чем больше a , тем активнее производитель устраняется дисбаланс между спросом и предложением на рынке потребления.

Рассмотрим dS/dt . Величина спроса S подчинена объективным закономерностям, действующим на потребительском рынке. Из п. 2 (разд. 2) следует, что при прочих равных условиях dS/dt тем больше, чем больше $S - P$. Из п. 3 следует, что при прочих равных условиях dS/dt тем больше, чем больше число распространителей сарафанного радио N (1) и чем выше привлекательность товара. Простейший математический вид этих закономерностей:

$$dS / dt = b(S - P) + c(S + P - |S - P|), \quad (3)$$

где b — некоторый неотрицательный коэффициент, определяющий интенсивность психологического фактора (эффекта дефицита), и $c = \gamma\omega$ — некоторый коэффициент, определяющий интенсивность рекламы путем сарафанного радио. Входящий в него коэффициент γ отражает степень новизны и привлекательности товара: $\gamma > 0$, если товар имеет яркие привлекательные качества; $\gamma < 0$, если товар имеет ярко выраженные отрицательные качества; для безликого товара $\gamma \approx 0$.

В общем случае входящие в систему уравнений коэффициенты a , b и c зависят от времени t . Однако на небольших временных интервалах эти коэффициенты можно считать постоянными (что мы и будем делать в дальнейшем). Для описания с помощью системы уравнений (2), (3) конкретной рыночной ситуации нужно дополнительно задать начальные условия

$$\begin{cases} P|_{t=0} = P_0; \\ S|_{t=0} = S_0, \end{cases} \quad (4)$$

определяющие спрос и предложение в начальный момент времени $t = 0$. В начальный момент времени спрос на новый товар зависит от эффективности предварительно проведенной рекламной кампании.

4. ПРЕДСКАЗАНИЯ МОДЕЛИ

Математическая модель (2)—(4) позволяет проследить общие тенденции изменения во времени величин P и S при различных вариантах маркетинговой стратегии производителя продукции (т.е. при различных значениях коэффициента a), различных стартовых условиях S_0 , P_0 и различной степени привлекательности товара, влияющей на интенсивность рекламы путем сарафанного радио c . Постоянные S_0 , P_0 , a зависят от маркетинговой стратегии производителя. Постоянные b и c определяются (главным образом) психологическими факторами, действующими на потребительском рынке.

Покажем, что эффективность той или иной маркетинговой стратегии производителя зависит от соотношения между S_0 и P_0 . Рассмотрим две принципиально разные ситуации.

В первой ситуации началу поступления нового товара на потребительский рынок предшествует активная рекламная кампания, обеспечивающая большой начальный спрос S_0 . При этом начальное предложение P_0 меньше начального спроса, т.е. $P_0 < S_0$. Динамика спроса и предложения при различных вариантах маркетинговой стратегии производителя в этом случае представлена на рис. 1. Мы видим, что слабая реакция производителя на ситуацию, складывающуюся на потребительском рынке, $a < b$, открывает простор действию психологических факторов и приводит к эффективному развитию торгово-экономической деятельности предприятия (сплошные линии): спрос и предложение увеличиваются растущими темпами¹. И наоборот, сиюминутный рационализм ($a > b$): желание извлечь максимальную выгоду в начальный период времени путем интенсивного увеличения предложения товара на потребительский рынок может заглушить психологические факторы и привести к экономическому застою или упадку (пунктирные линии).

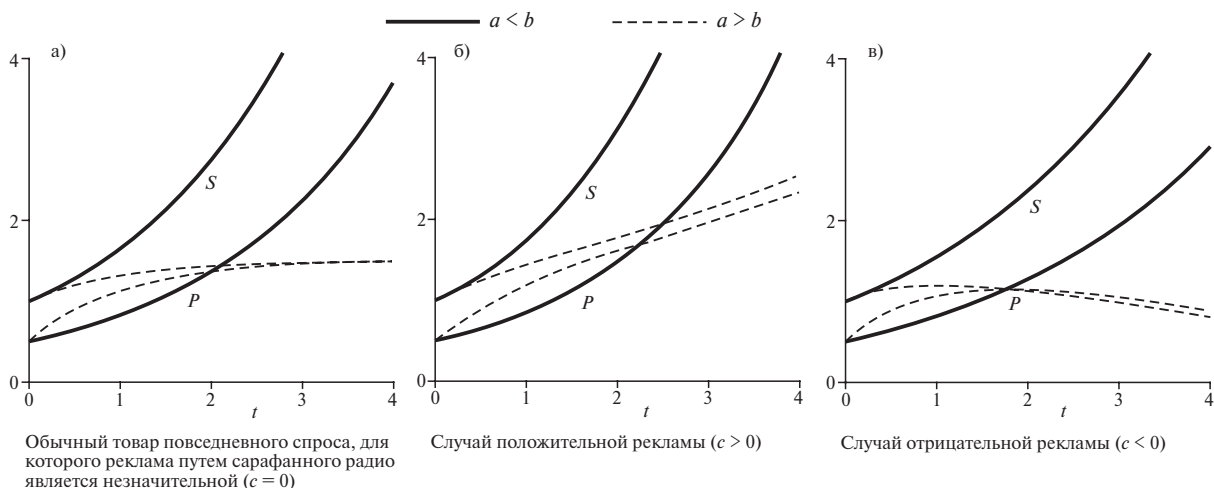


Рис. 1. Зависимость спроса S и предложения P от времени t , когда начальный спрос S_0 превышает начальное предложение P_0

Реакция производителя на ситуацию, складывающуюся на потребительском рынке

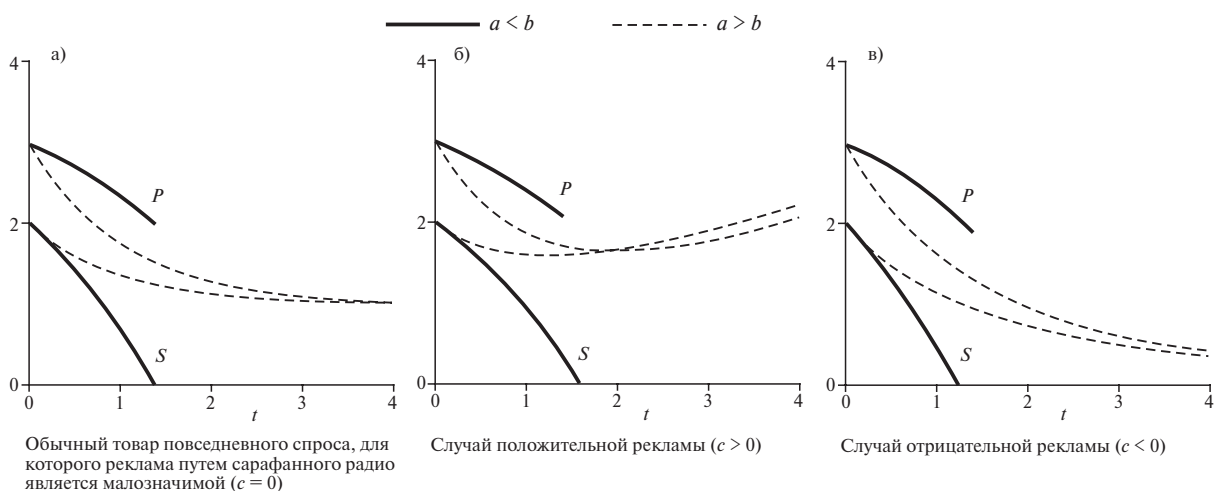


Рис. 2. Зависимость спроса S и предложения P от времени t , когда начальный спрос S_0 меньше начального предложения P_0

¹ В качестве примера можно привести ситуацию с автомобилями “Лада-Гранта”. До начала продажи этих автомобилей в результате рекламной кампании сформировался большой начальный спрос, превышающий начальное предложение. В результате после начала продажи автомобилей спрос продолжал быстро увеличиваться, и возникла длинная очередь покупателей.

Вторая ситуация соответствует слабой начальной рекламе и начальному предложению, превышающему начальный спрос: $P_0 > S_0$. Динамика спроса и предложения при различных вариантах маркетинговой стратегии производителя в этом случае представлена на рис. 2. Мы видим, что вялая реакция производителя на ситуацию, складывающуюся на потребительском рынке ($a < b$), приводит к быстрому завершению торгово-экономической деятельности предприятия при достижении спросом S нулевого значения (сплошные линии). И наоборот, рациональная маркетинговая стратегия ($a > b$) в этом случае оказывается более эффективной (пунктирные линии), хотя и не обеспечивает экономического процветания предприятия.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сформулированная в данной работе математическая модель потребительского рынка товаров повседневного спроса учитывает основные экономические и психологические факторы, действующие на рынке. Показано, что психологические факторы могут играть определяющую роль в торгово-экономической деятельности предприятия. Показано также, что чрезмерный рационализм в маркетинговой стратегии производителя и стремление к сиюминутным выгодам может ослабить позитивное действие психологических факторов и привести к экономическому застою или упадку. Модель может быть использована как вспомогательный инструмент для выработки наилучшей торгово-экономической стратегии предприятия, производящего и реализующего товары повседневного спроса на потребительском рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ball R.J.** (2017). *Inflation and the Theory of Money*. New York: Routledge.
- Berger J.** (2014). Word of Mouth and Interpersonal Communication: A Review and Directions for Future Research // *Journal of Consumer Psychology*. Vol. 24. P. 586–607.
- Debreu G.** (1974). Excess-Demand Functions // *Journal of Mathematical Economics*. Vol. 1. P. 15–21.
- DeGraba P.** (1995). Buying Frenzies and Seller-Induced Excess Demand // *The RAND Journal of Economics*. Vol. 26. P. 331–342.
- Gisser M.** (2009). Some Anomalies Arising from Bandwagons that Impart Upward Sloping Segments to Market Demand // *Econ Journal Watch*. Vol. 6. P. 21–34.
- Lang B., Hyde K.** (2013). Word of Mouth: What We Know and What We Have Yet to Learn // *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*. Vol. 26. P. 1–18.
- Leibenstein H.** (1950). Bandwagon, Snob, and Veblen Effects in the Theory of Consumers' Demand // *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 64. P. 183–207.
- Mantel R.** (1974). On the Characterization of Aggregate Excess-Demand // *Journal of Economic Theory*. Vol. 7. P. 348–353.
- Sernovitz A.** (2012). *Word of Mouth Marketing: How Smart Companies Get People Talking*. Austin: Greenleaf Book Group Press.
- Van Herper E., Pietars R., Zeelenberg M.** (2009). When Demand Accelerates Demand: Trailing the Bandwagon Van // *Journal of Consumer Psychology*. P. 302–312.

REFERENCES (with English translation or transliteration)

- Ball R.J.** (2017). *Inflation and the Theory of Money*. New York: Routledge.
- Berger J.** (2014). Word of Mouth and Interpersonal Communication: A Review and Directions for Future Research. *Journal of Consumer Psychology*, 24, 586–607.
- Debreu G.** (1974). Excess-Demand Functions. *Journal of Mathematical Economics*, 1, 15–21.
- DeGraba P.** (1995). Buying Frenzies and Seller-Induced Excess Demand. *The RAND Journal of Economics*, 26, 331–342.
- Gisser M.** (2009). Some Anomalies Arising from Bandwagons that Impart Upward Sloping Segments to Market Demand. *Econ Journal Watch*, 6, 21–34.

- Lang B., Hyde K.** (2013). Word of Mouth: What We Know and What We Have Yet to Learn. *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behaviour*, 26, 1–18.
- Leibenstein H.** (1950). Bandwagon, Snob, and Veblen Effects in the Theory of Consumers' Demand. *Quarterly Journal of Economics*, 64, 183–207.
- Mantel R.** (1974). On the Characterization of Aggregate Excess-Demand. *Journal of Economic Theory*, 7, 348–353.
- Sernovitz A.** (2012). *Word of Mouth Marketing: How Smart Companies Get People Talking*. Austin: Greenleaf Book Group Press.
- Van Herper E., Pietars R., Zeelenberg M.** (2009). When Demand Accelerates Demand: Trailing the Bandwagon Van. *Journal of Consumer Psychology*, 302–312.

How the Irrational Marketing Strategy Might Lead to Economic Success: A Mathematical Modeling Taking into Account Behavioral Factors

I.L. Tomashevskii ^{i,*}, V.V. Aksenov ^{ii,**}

ⁱ Northern (Arctic) Federal University, Higher School of Information Technologies and Automation Systems, Arkhangelsk, Russia

ⁱⁱ Higher School of Engineering, Arkhangelsk, Russia

* E-mail: i.tomashevskii@gmail.com ** E-mail: v.aksenov@narfu.ru

Received 23.07.2018

Behavioral economics is one of the most rapidly developing branches of economic science. It captures the profound influence of psychological factors on the development of economic processes and helps to understand the impact of human psychology on economic decision-making. In this paper, there is a model of enterprise development, supplying ordinary everyday consumer goods to the markets. The model takes into account the main behavioral factors determining the demand of goods: initial advertising, mismatch of demand with supply and the “word of mouth” advertising, as well as the economic policy of the manufacturer. It is shown that the “sluggish” reaction of the manufacturer to the changing situation in the consumer market opens up options to act psychological factors and leads to effective economic development of the manufacturer. Conversely, strict control of market situations and actions, that seem economically justified, can “drown out” behavioral factors and lead to economic stagnation or decline. The model is formulated in terms of differential equations.

Keywords: behavioral economics, economic modelling, mathematical modelling in economics.

JEL Classification: D03, D04, E03.

DOI: 10.31857/S042473880004024-5