

А. Б. Шаповал<sup>1,2</sup>, В. М. Гончаренко<sup>1</sup>

## Монополистическая конкуренция в условиях неопределённости

### 1 Введение

Подход Диксита–Стиглица–Кругмана (ДСК) к проблемам пространственной экономики привёл Пола Кругмана к его Нобелевской премии, поднял на новый уровень интерес к вопросам налоговой политики (Andersson & Forslid, 2003), развития городов (Glaeser & Kohlhase, 2003; Tabuchi & Thisse & Zeng, 2005), региональной интеграции (Ludema & Wooton, 2000), торговле с неоднородными фирмами (Melitz, 2003). Современная пространственная экономика представляет экономические силы, ответственные за пространственное неравенство рынков даже при наличии пространственно однородных экономических факторов.

Естественные достаточно простые предположения, как, например, в знаменитой статье Кругмана (Krugman, 1991), приводят к математической формулировке задачи, которая не имеет аналитического решения. В этом случае учёные либо ещё упрощают такие предположения, либо полагаются на результаты, полученные при компьютерном переборе параметров модели. Имеет смысл напомнить, что предпочтения потребителей в модели ДСК характеризуются постоянной эластичностью замещения (constant elasticity substitution, CES). Это предположение приводит к постоянным торговой наценке и выпуску, но используется из-за своей простоты. Недавно (Zhelobodko et al, 2011) установили погранич-

---

<sup>1</sup>Финансовый университет при правительстве Российской Федерации

<sup>2</sup>Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН

ные свойства этого предположения. В экономике с возрастающим коэффициентом Эрроу-Пратта (функции спроса потребителей) образуется про-конкурентный рынок (который определяется тем, что чем больше рынок, тем меньше цена на нём). Напротив, в экономике с убывающим коэффициентом Эрроу-Пратта образуется анти-конкурентный рынок. Учёным естественно избегать пограничных предпочтений при построении общей теории, что шаг за шагом и происходит (хотя Bertolotti & Erifani 2012 и ставит под сомнение интуитивные объяснения, лежащие в основе про- и анти-конкурентных рынков призывают к возврату к CES-предпочтениям). Первые результаты с функцией предпочтения общего вида охватывают такие задачи как торговля с гетерогенными фирмами (Mrazova & Neary, 2012), эффект домашнего рынка (Bukadorov & Kokovin & Zhelobodko, 2011), и другие продвижения уже анонсированы. Тем не менее, эмпирические оценки равновесия проводятся на основе параметрических семейств (которые необходимо корректно определить), задающих предпочтения потребителей. Поэтому отказываясь от CES-предпочтений учёные развивают теорию общего равновесия на основе непарабельных функций предпочтений, как, например, в статьях (Krugman, 1979; Dhingra & Morrow, 2012) или квадратичных непарабельных функцией, как в (Ottaviano et al, 2002; Melitz & Ottaviano, 2008).

Современные модели пространственной экономики игнорируют неопределённость, которая каждая фирма наблюдает в индексе цен. Предположение, что фирмы знают только оценку индекса цен и поэтому вынуждены рассматривать индекс цен как случайную величину, согласуется с идеями Диксита–Стиглица–Кругмана, трактующих каждую фирму как каплю в океане всех фирм. Включение неопределённости в модели оправдано при

- оценке общего равновесия для стран, экономика которых не является открытой (Россия и Китай являются здесь типичными приме-

рами),

- прогнозе торговых потоков между такими странами и западным миром.

Современная макроэкономика способна корректно определить неопределенность в моделях ценообразования. Теория иррациональной невнимательности (Sims, 2003; Woodford, 2009) успешно конкурирует с теорией ценообразования по Калво (Calvo, 1983), теорией вязкой информации (sticky information (Mankiw & Reis, 2002, 2007)), и стохастической теорией общего равновесия (Christiano et al, 2010), в объяснении влияния шоков на основные макроэкономические показатели (выпуск, инфляция, цены и др.). Согласно теории рациональной невнимательности, рыночные агенты полагаются на ограниченную информацию, несмотря на то, что полная информация на рынке доступна. Этот феномен объясняется следующими причинами.

- Экономические переменные наблюдаются вместе с шумом.
- Уточнение данных платно.
- Каналы обработки информации ограничены.

Модели теории рациональной невнимательности с достаточно простыми предпочтениями потребителей и распределением шума (например, в предположении, что функция полезности квадратична, а шум нормален) обладают аналитическим решением (Sims, 2006).

Информация измеряется в битах. Определение информации может найдено в произвольном учебнике по теории информации (см., например (Kullback, 1959)). Заметим только, что один получение одного бита информации позволяет различить неопределённость, связанную с двумя равновероятными альтернативами. Другой пример состоит в том, что получение одного бита информации уменьшает вдвое неопределённость нормального шума.

## 2 Теоретическая модель

В работе вводится модель общего равновесия (МОР) монополистической конкуренции в условиях неопределённости. Экономика состоит из двух секторов: промышленного и сельскохозяйственного с возрастающей и, соответственно, постоянной отдачей от масштаба. Предполагается, что фирмы принимают решения, не зная точного значения потребительского спроса. Как в стандартных МОР каждая фирма находит решение  $\bar{q}$  оптимизационной задачи потребителя и рассматривает потребительский спрос как случайную величину, имеющей известное распределение с математическим ожиданием  $\bar{q}$ . Это предположение подчёркивает малость каждой отдельной фирмы. Таким образом, в дополнении к предположению ДСК, что индивидуальное решение фирмы не влияет на индекс цен, в настоящей работе предполагается, фирмы имеют неполную информацию об индексе цен.

Фактически, наша модель обобщает только оптимизационную задачу фирмы в МОР. Предполагается, что фирмы выбирают два параметра, чтобы максимизировать свою прибыль. Это, во-первых, цена (как в стандартных МОР) и оценка спроса ( $a$  в этом новизна модели). Оценивая потребительский спрос и устанавливая цены, фирмы предугадывают истинный спрос. В стандартных МОР предложение равно спросу в равновесии. Аналогичные рассуждения приводят в данном случае к утверждению, что предложение равно наилучшей оценке спроса, что, вообще говоря, отличается от фактического спроса.

Формально, фирма полагает, что спрос на её продукцию равен  $q\zeta$ , где  $q$  — это наилучший спрос,  $\zeta$  — случайная величина с функцией распределения  $\mathcal{F}(z)$ . Задача фирмы — оптимизировать величину  $x$  и цену  $p$  своей продукции. Для произвольного фиксированного  $x$  предложение не превосходит спрос с вероятностью  $P\{x < \zeta q\} = (1 - \mathcal{F}(x/q))$ . Про-

изведённая продукция продаётся по цене  $p$  с переменными издержками  $w$ . Если  $x > \zeta q$ , то предложение превосходит спрос. Тогда фирма продаёт  $qz$ , получает  $pqz$ , тогда как переменные издержки  $wx$  покрывают предложение полностью ( $w$  — зарплата). Это событие имеет вероятность  $dF(z)$  для произвольного значения  $\zeta = z$ .

Осреднение по всем возможным значениям  $z$  даёт среднюю прибыль фирмы:

$$\pi = (p - w)x(1 - \mathcal{F}(x/q)) + \int_{-\infty}^{x/q} (pqz - wx)f(z)dz - \varphi w.$$

Последнее слагаемое ( $\varphi w$ ) означает постоянные издержки. Фирма максимизирует прибыль, выписанную выше, регулируя  $x$  и  $p$ .

Следуя (Zhelobodko et al, 2011), формулируется задача монополистической конкуренции (которая фактически является моделью Диксита–Стиглица с общей функцией полезности в условиях неопределённости, связанной с индексом цен). Торговля вводится *a lá Krugman* (Krugman, 1991).

### 3 Основные результаты

В простейшем случае модели, описанной выше, рассматривается монополистическая конкуренция в одной стране, потребители которой имеют CES-предпочтения, а фирмы принимают решения в условиях логнормального шума. Установлено, что тогда равновесие в модели существует и единственно. Показано, что при увеличении неопределённости в экономике равновесный спрос падает, количество фирм возрастает, и, самое главное, благосостояние растёт. Рост неопределённости на практике возникает, например, при выстраивании жёсткой вертикали власти (как в современной России) или при практически парализованном парламенте (как в Украине во время президентства Ющенко, когда количество

сторонников президента и оппозиции было примерно одинаковым при таком же балансе предпочтений в украинском обществе). Во всяком случае в рамках простейшей модели нестабильность отрицательно влияет на равновесие в экономике. Это влияние называется далее естественным (естественно влияние нестабильности, ЕВН) в отличие от неестественного влияния (НВН), когда благосостояние увеличивается при возрастании нестабильности.

Далее в работе рассматривается случай функции полезности общего вида при лог-нормальной неопределённости. Показано, что в этом случае равновесие по-прежнему существует. Единственность равновесия может исчезнуть за счёт экстравагантных предпочтений. Найдены достаточные условия на функцию полезности (сформулированные в терминах её эластичности и коэффициента Эрроу-Пратта), при которых реализуется режим ЕВН и достаточные условия, при которых реализуется режим НВН. Существует такой класс предпочтений, при котором реализуются оба режима в зависимости от уровня неопределённости. Когда неопределённость очень мала, устанавливается режим ЕВН. Когда неопределённость велика, устанавливается режим НВН.

Показано, что возможно обобщение этих результатов на случай неопределённости общего вида. В частности, остаётся справедливым утверждение о существовании равновесия. Изучение зависимости равновесия от изменения неопределённости следует проводить в рамках каких-либо адекватных предположений о неопределённости. Например, изменение вида распределения (скажем, от лог-нормального к экспоненциальному) едва ли осмысленно, поскольку полностью изменяет свойства равновесия. Находясь в рамках конкретных параметрических распределений, можно выписать достаточные условия возникновения различных режимов, описанных выше.

## 4 Потенциальные практические выводы

Развиваемая теория монополистической конкуренции в условиях неопределённости даёт функциональный инструмент, оценивающий последствия интеграции стран, имеющих нестабильную экономику, в торговые союзы. Недавние вступления Украины и России в ВТО являются свежими примерами. Потенциально, африканские страны в результате “арабской весны” могут перенаправить свои торговые потоки. Основываясь на теории монополистической конкуренции в условиях неопределённости преимущества и недостатки таких изменений могут быть оценены.

## 5 Благодарности

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 11-01-00887-а, 11-06-00278-а и бюджетного финансирования в рамках Государственного задания (утверждено руководителем аппарата правительства РФ 03.02.2012, №432п-П17).

## Список литературы

Andersson F. and Forslid R., 2003. "Tax Competition and Economic Geography," *Journal of Public Economic Theory*, Association for Public Economic Theory, vol. 5(2), pages 279-303

Bernard A. B., Redding S. J., and Schott P. K. , 2007. "Comparative Advantage and Heterogeneous Firms," *Review of Economic Studies*, vol. 74(1), pages 31-66

Bertoletti P., Epifani P., Consumer Behavior, Monopolistic Competition, and

- International Trade, available on-line at  
<http://www.fondazionemasi.it/UploadDocs/382.Epifani...Bertoletti.pdf>
- Bykadorov I., Kokovin S., and Zhelobodko E., The Impact of Market Size on Technological Heterogeneity, *Game Theory and Management*. Collected abstracts of papers presented on the Fifth International Conference Game Theory and Management / Editors Leon A. Petrosyan and Nikolay A. Zenkevich. – SPb.: Graduate School of Management SPbU, 2011. 268 p.
- Borck R. and Pfluger M., 2006. "Agglomeration and tax competition," *European Economic Review*, Elsevier, vol. 50(3), p. 647-668.
- Calvo, G., 1983. Staggered prices in a utility-maximizing framework. *J. Monetary Econ.* 12, 383–398.
- Christiano, L.J., Trabandt, M., Walentin, K., 2010. Involuntary unemployment and the business cycle. NBER, Working Paper No. 15801.
- Dhingra, S., and Morrow J. (2012), The Impact of Integration on Productivity and Welfare Distortions Under Monopolistic Competition, mimeo, LSE.
- Glaeser E. and Kohlhase J., 2003. "Cities, regions and the decline of transport costs," *Papers in Regional Science*, Springer, vol. 83(1), pages 197-228
- Krugman, P. (1979): Increasing Returns Monopolistic Competition and International Trade, *Journal of International Economics*, 9(4), 469–479.
- Krugman P., 1991, Increasing returns and economic geography, *Journal of Political Economy*, 99, 183–199.
- Kullback S., *Information theory and statistics*, New York, John Wiley and Sons, Inc., 1959. 395 pp.



- Mankiw, N.G., Reis, R., 2002. Sticky information versus sticky prices: A proposal to replace the New Keynesian Phillips Curve. *Quarterly Journal of Economics* 117 (4), 1295–1328.
- Mankiw, N.G., Reis, R., 2007. Sticky information in general equilibrium. *Journal of the European Economic Association* 2, 603–613.
- Ludema, R. D., and Wooton I., 2000. "Economic geography and the fiscal effects of regional integration," *Journal of International Economics*, Elsevier, vol. 52(2), pages 331-357
- Maćkowiak, B., Wiederholt, M., 2009. Optimal sticky prices under rational inattention. *Am. Econ. Rev.* 99 (3), 769–803.
- Melitz M.J., The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity, *Econometrica*, 2003, Vol., 71, N.6, p. 1695–1725.
- Melitz, M. J., and Ottaviano G. I. P. (2008): Market Size, Trade, and Productivity, *The Review of Economic Studies*, 75(1), 295–316.
- Mrazova M., Neary J. P., Selection effects with heterogeneous firms, available on-line at  
<http://www.eea-esem.com/files/papers/eea-esem/2012/1883/MrazovaNeary2012.pdf>
- Ottaviano, G. I., Tabuchi T., and Thisse J.-F. (2002): Agglomeration and Trade Revisited, *International Economic Review*, 43(2), 409–436.
- Sims, C.A., 2003. Implications of rational inattention. *Journal of Monetary Economics* 50 (3), 665–690.
- Sims, C.A., 2006. Rational inattention: Beyond the linear-quadratic case. *Am. Econ. Rev.* 96 (2), 158–163.

Tabuchi T., Thisse J.-F., and Zeng D.-Z., 2005. "On the number and size of cities" *Journal of Economic Geography*, Oxford University Press, vol. 5(4), pages 423-448

Woodford, M., 2009. Information-constrained state-dependent pricing. *Journal of Monetary Economics* 56 (S), 100–124.

Zhelobodko E., Kokovin S., Parenti M., and Thisse J.-F., 2011. "Monopolistic competition in general equilibrium: Beyond the CES," PSE Working Papers halshs-00566431.