МОНОПОЛИСТИЧЕСКАЯ КОНКУРЕНЦИЯ В ДВУХСЕКТОРНОЙ ЭКОНОМИКЕ: ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ МАСШТАБА

В.М. Гончаренко, А.Б. Шаповал

В работе рассматривается модель двухсекторной экономики с монополистической конкуренцией в промышленном секторе и совершенной конкуренцией в сельскохозяйственном секторе. Изучается равновесие модели, построенной в предположении, что рабочие мобильны внутри своих секторов, но не могут переходить из сектора в сектор, причем предпочтения потребителей описываются функцией полезности общего вида. Анализируется относительный эффект масштаба: отклик найденных макроэкономических переменных – спроса, предложения, цен и заработных плат – на экзогенное сокращение или расширение промышленного сектора за счет сельскохозяйственного.

Ключевые слова: монополистическая конкуренция, общая функция полезности, относительный эффект масштаба.

1. ВВЕДЕНИЕ

Межгосударственные торговые соглашения, изменение уровня самостоятельности отдельных регионов, а также структурных характеристик производств в связи с внедрением новых технологий или вследствие макрошоков приводят к изменению структуры занятости за счет предъявления новых квалификационных требований к работникам. Вследствие этого рабочие, занятые в одном из секторов экономики, переходят в другие.

В странах, где природные ресурсы используются и перерабатываются главным образом внутри страны, работники переходят в более эффективные секторы (Ngai, Pissarides, 2007), увеличивая занятость в высокотехнологичном секторе, что вполне согласуется с идеями сортировки и самоотбора (Amiti, Pissarides, 2005). Одновременно в развитых странах (США, Германия, Великобритания, Австралия) имеет место обратная ситуация – современные технологии в высококвалифицированных секторах вытесняют труд работников, что приводит к их увеличению в сфере услуг (сервисном секторе) (Ricaurte, 2010). При этом, хотя зарплаты в высокотехнологичном секторе и средние цены на его продукцию увеличиваются, заработные платы растут заметно быстрее. Это приводит к тому, что общая динамика отношения цен к заработным платам в высокотехнологичном секторе убывающая, а спрос на продукцию неизменно растет.

В настоящей работе предложена структурная модель, которая, с одной стороны, позволяет оценивать изменение основных параметров экономики как отклик на изменение структуры занятости, а с другой – согласуется с указанными выше наблюдениями. Структура занятости изменяется в результате *эффекта масштаба*, т.е. экзогенного расширения или сжатия промышленного сектора, возникающего из-за внешнего шока или изменений торговых соглашений между странами. Для простоты рассматривается двухсекторная экономика с монополистической конкуренцией в промышленном (производственном, мануфактурном) секторе и совершенной конкуренцией в сельскохозяйственном (стандартном, традиционном) секторе. В настоящее время в развитых странах сельское хозяйство и сфера услуг разделяются на высокотехнологичную и «обычную» части. Мы будем придерживаться устоявшейся терминологии, понимая под сельскохозяйственными товары, которые произведены без высоких технологий.

Как известно, задача оценки изменения основных параметров экономики не решается в рамках потребительских предпочтений, задаваемых функцией полезности с постоянной эластичностью замещения (CES) промышленными товарами, поскольку в этом случае эффект масштаба не влияют на равновесные показатели (Dixit, Stiglitz, 1977). Поэтому теоретические прогнозы осуществляются либо с помощью других конкретных функций полезности (Ottaviano et al., 2002), либо в терминах предпочтений общего вида при естественных ограничениях в получении аналитических результатов (Di Comite et al., 2013; Osharin et al., 2014; Kichko et al., 2014).

Эффект масштаба называется *относительным*, если увеличение одних секторов происходит за счет других. В отличие от относительного, можно исследовать *абсолютный* эффект масштаба, который имеет место в случае расширения экономики, когда торговые барьеры исчезают. Абсолютный эффект масштаба приводит к снижению цен и увеличению выпуска (Holmes, Stevens, 2012). Этот эффект называется проконкурентным: при увеличении конкуренции на рынке труда фирмам удается понизить издержки. Тогда, конкурируя друг с другом, они имеют возможность уменьшать цены. Последнее приводит к увеличению спроса и равновесного выпуска. Противоположный эффект, связанный со снижением доходов работников высокотехнологичного сектора и последующим падением спроса и ростом цен, обычно подавляется. Тем не менее существование антиконкурентного эффекта обсуждается в литературе (Amir, Lambson, 2000; Holmes, Stevens, 2004; Chen, Riordan, 2007).

В работе (Zhelobodko et al., 2012) показано, что экономики с убывающей эластичностью замещения (DES) демонстрируют проконкурентный эффект и, наоборот, экономики с возрастающей эластичностью замещения (IES) представляют примеры с антиконкурентным эффектом. Тем не менее Бертолетти и Епифани (Bertoletti, Epifani, 2014) поставили под сомнение адекватность предположений, касающихся DES, которые используются Желободько и др. (Zhelobodko et al., 2012) и ранее Кругманом (Krugman, 1979) в его теории монополистической конкуренции. Во-первых, Бертолетти и Епифани (Bertoletti, Epifani, 2014), приводя логические умозаключения, свидетельствующие (с их точки зрения), что при большей индивидуальности товаров их замещение уменьшается, отклоняют DES-предпочтения. Во-вторых, они обнаружили, что теоретические предсказания, касающиеся выбора и сортировки, основанные на подходе Мелица (Melitz, 2003; Melitz, Ottaviano, 2008; Melitz, Redding, 2012), остаются устойчивыми в случае отклонения от CES-предпочтений. Бертолетти и Энтро (Bertoletti, Entro, 2013) далее обсуждают граничные свойства CES-предпочтений. Они представили широкий класс *косвенных* аддитивных предпочтений, которые пересекаются с классом *прямых* предпочтений, введенных (Zhelobodko et al., 2012), только по CES-функциям. Согласно (Bertoletti, Entro, 2013) независимость равновесных цен, выпуска и торговой надбавки, которая возникает в модели Диксита–Стиглица для однородных рыночных агентов, по-прежнему наблюдаются для косвенных аддитивных предпочтений, так что CES модели не находятся на «лезвии бритвы».

В этом исследовании мы полагаем, что выбор между промышленными и сельскохозяйственными товарами производится потребителями в соответствии с функцией Кобба–Дугласа. На нижнем уровне предпочтения потребителей между конкретными разновидностями промышленного товара описываются в соответствии с (Zhelobodko et al., 2012) с помощью общей функции полезности. Фирмы, зная обратный спрос и конкурируя монополистически, определяют выпуск и цены, чтобы максимизировать прибыль. Результаты моделирования описываются с помощью величины, которая неявно характеризует эластичность замещения между товарами.

2. МОДЕЛЬ

2.1. Экономика

Рассмотрим экономику, которая состоит из сельскохозяйственного и высокотехнологичного секторов. Высокотехнологичный сектор характеризуется возрастающей отдачей от масштаба и монополистической конкуренцией N однопродуктовых фирм. Сельскохозяйственный сектор, напротив, характеризуется постоянной отдачей от масштаба и совершенной конкуренцией. Мы предполагаем, что L и L_a рабочих занято соответственно в высокотехнологичном и аграрном секторах, работники мобильны внутри своих секторов, но не могут переходить из одного сектора в другой. При этом все рабочие в каждом секторе имеют одинаковую производительность и являются потребителями продукции каждой из отраслей экономики. Их доходы определяются различными заработными платами. Как следствие, существуют два вида зарплат в экономике и два вида потребителей C (производственный сектор) и C_a (сельскохозяйственный сектор).

Потребителей характеризует одинаковая функция полезности. Наблюдая обратный спрос и анализируя постоянные и переменные издержки, фирмы выбирают цены и выпуск, максимизируя прибыль. Условие свободного входа на рынок и баланс труда полностью характеризуют рассмариваемую экономику.

2.2. Спрос

Репрезентативный потребитель из C и C_a сначала максимизирует функцию полезности Кобба–Дугласа:

$$U = M^{\beta} A^{1-\beta} \to \max, \tag{1}$$

где M – полезность от обладания промышленными товарами (которая будет определена ниже); A – количество потребляемых сельскохозяйственных товаров, а $\beta \in (0,1)$ описывает относительные предпочтения потребителя между двумя видами продукции. Как известно, в этом случае потребитель распределяет свой доход Y между промышленными и сельскохозяйственными товарами в отношении $\beta/(1-\beta)$. В частности, при ценах p_a на сельскохозяйственный товар спрос на него равен

$$A = \frac{(1-\beta)Y}{p_a}. \tag{2}$$

Полезность M определяется суммированием полезностей $u(Q(j))$ от приобретения $Q(j)$ единиц отдельных товаров j:

$$M = \int_0^N u\left(Q(j)\right) dj. \tag{3}$$

Функция $u(\cdot)$ предполагается дважды непрерывно дифференцируемой, строго возрастающей и вогнутой на положительной полуоси. В определении M сумма традиционно заменена на интеграл, поскольку это приводит к математически корректной задаче. Интегрирование в (3) следует понимать так, что линейка промышленных товаров настолько разнообразна, что ее можно параметризовать непрерывным параметром j, меняющимся на интервале $[0, N]$. Предполагается, что спрос $Q(j)$ на промышленные товары находится из решения задачи оптимизации

$$M \to \max \tag{4}$$

при ценах $p(j)$, $j \in [0, N]$, на промышленные товары x и бюджетном ограничении

$$\int_0^N p(j)Q(j)dj \le \beta Y. \tag{5}$$

Доход потребителя Y совпадает с зарплатой, которая предполагается равной w и w_a в промышленном и сельскохозяйственном секторах соответственно.

Лемма 1. Решение задачи (4), (5) удовлетворяет уравнению

$$\frac{\partial Q}{\partial p} = -\frac{Q\sigma(Q)}{p}, \tag{6}$$

где $$\sigma(Q) = -\frac{u'(Q)}{u''(Q)Q}. \tag{7}$$

Лемма непосредственно следует из условий первого порядка для задачи (4), (5) и определения (7).

Спрос Q и цены p, входящие в уравнения (6) и (7), вообще говоря, зависят от индекса товара j, который для упрощения формул опущен. Как станет ясно позднее, в равновесии они от j не зависят.

Заметим, что функция $\sigma(Q)$ отражает эластичность замещения промышленных товаров. Действительно, из определения эластичности замещения ε_{12} товара j_1 товаром j_2 в терминах спросов $Q(j_1)$ и $Q(j_2)$ на эти товары (см., например, (Mas-Colell et al., 1995)) следует, что при $Q = Q(j_1) = Q(j_2)$ (что, как мы увидим ниже, имеет место в равновесии) она равна $\sigma(Q)$. Следуя Желободько и др. (Zhelobodko et al., 2012), мы предполагаем, что

$$\sigma(Q) > 1. \tag{8}$$

Так как спросы на отдельные товары $Q(j)$ представляют собой разновидности одного многообразия товаров, то эластичность между ними положительная. Условие (8) устанавливает нижнюю границу эластичности.

Для дальнейшего изложения введем функцию $\bar{\sigma}(Q, Q_a)$, которая является взвешенной суммой эластичностей $\sigma(Q)$ и $\sigma(Q_a)$, причем весами являются доли потребления в каждом секторе:

$$\bar{\sigma} = \frac{QL}{q}\sigma(Q) + \frac{Q_a L_a}{q}\sigma(Q_a). \tag{9}$$

При этом Q и Q_a являются индивидуальными спросами рабочих с доходами w и w_a, полученными в высокотехнологичном и сельскохозяйственном секторах, а агрегированный спрос q имеет вид

$$q = QL + Q_a L_a. \tag{10}$$

Из (8) получаем естественное условие на взвешенную сумму эластичностей $\bar{\sigma}(Q) > 1$.

Аналогично уравнению индивидуального спроса промышленного потребителя легко показать, что спрос Q_a удовлетворяет условию

$$\frac{\partial Q_a}{\partial p} = -\frac{Q_a \sigma(Q_a)}{p}, \tag{11}$$

а агрегированный спрос – уравнению

$$\frac{\partial q}{\partial p} = -\frac{q\bar{\sigma}}{p}. \tag{12}$$

2.3. Выпуск

В сельскохозяйственном секторе фирмы устанавливают цены на товары в соответствии с предельными издержками в силу условия совершенной конкуренции. Без ограничения общности можно положить производительность в этом секторе равной единице. Тогда получится, что $p_a = w_a$.

Предположим, что производительность, выпуск и зарплаты в промышленном секторе равны m, s и w. Тогда переменные и постоянные издержки фирмы при производстве товара j могут быть записаны в виде mws и φw. Предполагается, что фирмы максимизируют прибыль

$$\pi(j) = p(j)s(j) - mws(j) - \varphi w, \tag{13}$$

выбирая оптимальные цены и выпуск.

Лемма 2. Цены на промышленный товар p определяются формулой

$$p = \frac{mw\bar{\sigma}}{\bar{\sigma} - 1}. \tag{14}$$

Доказательство. Действительно, дифференцируя (13) по s, получаем

$$\frac{\partial\pi}{\partial s} = p + s\frac{\partial p}{\partial s} - mw. \quad (15)$$

Теперь из (12), (15) и условия оптимизации прибыли $\partial\pi/\partial s = 0$ легко видеть, что

$$p - s\frac{p}{q\bar{\sigma}} - mw = 0. \quad (16)$$

Так как в равновесии рынок товаров очищается (нет излишков производства и дефицита товаров), то $s = q$, и уравнение (16) влечет за собой уравнение (14).

Итак, фирмы устанавливают цены на товар таким образом, чтобы выполнялось условие (14). Интересно, что условие (14) выполнено также при неопределенном спросе (Гончаренко, Шаповал, 2014).

Подставляя (14) в (13) и используя условие свободного входа на рынок и выхода из него

$$\pi = 0, \quad (17)$$

которое ограничивает число фирм в экономике, непосредственным вычислением с помощью (14) и (17) получаем уравнение равновесного спроса.

Лемма 3. При условии свободного входа на рынок (17) стационарная точка задачи оптимизации прибыли определяется уравнением

$$s = \frac{\varphi(\bar{\sigma}-1)}{m}. \quad (18)$$

Уравнение (18) совпадает с уравнением, найденным в (Zhelobodko et al., 2012) для односекторной экономики ($L_a = 0$, сельскохозяйственный сектор отсутствует) и в (Shapoval, Goncharenko, 2014) для двухсекторной экономики, функционирующей при неопределенном спросе (в случае CES).

Чтобы найти достаточные условия того, что (18) является решением задачи фирмы, т.е. определяет максимум прибыли, необходимо, как легко убедиться из (15), проверить выполнение условия второго порядка

$$\frac{\partial^2\pi}{\partial s^2} = 2\frac{\partial p}{\partial q} + s\frac{\partial^2 p}{\partial q^2} < 0. \quad (19)$$

В следующей лемме найдены соответствующие условия в терминах эластичности замещения σ.

Лемма 4. При $\sigma' < 0$ предполагается, что функция $\sigma(z)$ удовлетворяет условию

$$-z\sigma'(z) < \sigma(z). \quad (20)$$

При $\sigma' > 0$ предполагается, что существует такое число δ, не зависящее от z, что

$$z\sigma'(z) < \delta < \sigma(z) - 1.$$

Предполагается также, что либо $\sigma(z_1)/\sigma(z_2) < 2$ для любых z_1 и z_2, либо $(\beta L_a)/((1-\beta)L) < 2$. Тогда условие (19) выполнено.

Доказательство леммы приведено в приложении.

В завершение этого параграфа проверим существование и единственность решения уравнения (18). Необходимо отметить, что левая часть формулы (18), равная $q = QL + Q_a L_a$, также, как и ее правая часть, являются функциями цены p. Таким образом, нам необходимо найти условия, гарантирующие существование и единственность равновесной цены. Перенося все слагаемые в (18) в левую часть, введем функцию

$$W(p) = s - \frac{\varphi(\bar{\sigma}-1)}{m} =$$

$$= QL + Q_a L_a - \frac{\varphi}{m}(\bar{\sigma}-1). \quad (21)$$

В следующей лемме сформулированы условия убывания функции $W(p)$.

Лемма 5. Пусть $\sigma(z)$ удовлетворяет условию

$$\sigma'(z) < \frac{m}{2\varphi}\min\{L, L_a\}. \quad (22)$$

Тогда $W(p)$ убывает.

Доказательство леммы приведено в приложении.

Для CES-функций, имеющих функцию полезности $u(Q) = Q^{\gamma}$ и $\sigma(Q) = 1/(1-\gamma)$ условия двух предшествующих лемм, очевидно, выполнены. Таким образом, эти леммы определяют достаточно широкий круг общих функций полезности, близких к CES. Смысл этой близости состоит в том, что производные функции $\sigma(Q)$ должны быть ограничены и удовлетворять условиям (20) и (22).

Рассматривая поведение функции (21) при $p \to 0$ и $p \to \infty$, легко убеждаемся в существовании равновесной цены. Кроме того, из леммы следует независимость цены на промышленный товар от индекса $x \in [0, N]$.

Таким образом, частичное равновесие в высокотехнологичном секторе существует и единственно для широкого класса функций полезности *u* нижнего уровня, который включает CES-функции и различные их вариации. Общий результат сформулирован в следующей теореме.

Теорема 1. Пусть функция $\sigma(z)$ удовлетворяет условиям (8), (20) и (22). Тогда цены на все товары высокотехнологичного сектора идентичны, т.е. $p(j_1) = p(j_2) = p$ для всех $j_1, j_2 \in [0, N]$ и находятся из формулы (14), а выпуск определяется уравнением (18).

2.4. Равновесие

Мы предполагаем, что рынок труда является сбалансированным. Тогда каждая из N фирм выплачивает в целом сумму $(ms + \varphi)w$, нанимая L рабочих в промышленном секторе. Баланс труда при этом имеет вид

$$(ms + \varphi)Nw = Lw, \tag{23}$$

откуда число фирм с учетом (18) находится по формуле

$$N = \frac{L}{\varphi\overline{\sigma}}. \tag{24}$$

Кроме того, из выражений индивидуальных бюджетов, которые работники обоих секторов расходуют на высокотехнологичные товары, следует, что (в предположении $w_a = 1$)

$$pQN = w\beta, \quad pQ_a N = \beta. \tag{25}$$

Домножая эти выражения на L и L_a и складывая, получаем

$$pqN = \beta\left(wL + L_a\right). \tag{26}$$

Отсюда находим формулы для зарплат

$$w = \frac{\beta}{1-\beta} \cdot \frac{L_a}{L} \tag{27}$$

и цен

$$p = \frac{\beta}{1-\beta} \cdot \frac{mL_a\overline{\sigma}}{(\overline{\sigma}-1)L} \tag{28}$$

в промышленном секторе.

Множество цен p, индивидуальный спрос Q и число фирм N называются *равновесием*, если они решают задачу фирмы с условиеми (6) для обратного спроса и удовлетворяют балансам (17) и (23).

Из соотношений (25) и формулы (10) агрегированного спроса легко найти, что

$$\frac{Q}{Q_a} = \frac{\beta L_a}{(1-\beta)L}$$

и индивидуальные спросы равны

$$Q_a = \frac{q(1-\beta)}{L_a}, \quad Q = \frac{q\beta}{L}, \tag{29}$$

где $q = s$ находится из (18). Модель является адекватной, пока зарплаты в промышленном секторе превосходят зарплаты в сельскохозяйственном, т.е. $w \geq w_a = 1$. Согласно (27) последнее соотношение эквивалентно неравенству $Q \geq Q_a$, которое предполагается в дальнейшем выполненным.

Заметим, что теперь проясняется экономический смысл функции $\overline{\sigma}$. Действительно, из (29) заключаем, что

$$\bar{\sigma} = \frac{QL\sigma(Q) + Q_a L_a \sigma(Q_a)}{q} =$$
$$= \beta\sigma(Q) + (1-\beta)\sigma(Q_a), \tag{30}$$

т.е. функция $\bar{\sigma}(Q, Q_a)$ является взвешенной суммой эластичностей индивидуальных спросов $\sigma(Q)$ и $\sigma(Q_a)$ с весами β и $1 - \beta$. Поэтому в дальнейшем будем называть функцию $\bar{\sigma}$ *взвешенной эластичностью* замещения между промышленными товарами в двухсекторной экономике.

Теорема 2. В условиях теоремы 1 равновесие существует, и оно единственное.

Равновесные переменные найдены в (18), (24), (28) и (29). При переходе к односекторной экономике путем исключения сельскохозяйственного сектора найденное равновесие переходит в результат, найденный в работе (Zhelobodko et al., 2012).

3. ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ МАСШТАБА

В этой части мы предполагаем, что небольшое число рабочих получает возможность перейти из одного сектора в другой. Макрошоки, новые торговые соглашения, изменение требований к квалификации и начальному образованию, внедрение инновационных технологий, приводящее к уменьшению числа занятых в высокотехнологичном секторе, специальные образовательные программы, финансируемые государством или самими работниками, могут привести к такому перемещению.

Для составления модели, описывающей этот процесс, предположим, что число рабочих L и L_a в высокотехнологичном и сельскохозяйственном секторах выражается через общее число рабочих $\mathcal{L} = L + L_a$ в виде

$$L = x\mathcal{L}, \; L_a = (1-x)\mathcal{L}, \tag{31}$$

т.е. $x = L/\mathcal{L}$. Нашей целью является описание изменения равновесных цен, выпуска, зарплат и благосостояния при небольшом изменении x и, как следствие, параметров L и L_a.

В первую очередь найдем уравнения для изменения цен и спроса, т.е. $\partial p/\partial x$ и $\partial q/\partial x$.

Лемма 6. Изменение спроса при малом изменении доли рабочих в каждом из секторов экономики удовлетворяет уравнению

$$\frac{\partial q}{\partial x}\left(\frac{m}{\varphi} - \sigma'(Q)\frac{\beta^2}{L} - \sigma'(Q_a)\frac{(1-\beta)^2}{L_a}\right) =$$
$$= \left(-\sigma'(Q)Q^2 + \sigma'(Q_a)Q_a^2\right)\frac{\mathcal{L}}{q}. \tag{32}$$

Доказательство леммы 6 приведено в приложении.

Исследуем теперь, как зависит знак $\partial q/\partial x$ от параметров экономической модели. Из условия (22) легко следует следующая лемма.

Лемма 7. Выражение в скобках в левой части формулы (32)

$$\frac{m}{\varphi} - \sigma'(Q)\frac{\beta^2}{L} - \sigma'(Q_a)\frac{(1-\beta)^2}{L_a}$$

положительное.

Таким образом, знак производной $\partial q/\partial x$ определяется знаком правой части формулы (32), т.е. фактически зависит от поведения функции $\sigma'(z)z^2$. Для характеристики ее поведения введем эластичность $E_{\sigma'}$ производной функции σ'

$$E_{\sigma'} = \frac{\sigma'' z}{\sigma'}.$$

Лемма 8. Если $\sigma' > 0$ и $E_{\sigma'} < -2$ или $\sigma' < 0$ и $E_{\sigma'} > -2$, то $\partial q/\partial x > 0$. В противном случае, если $\sigma' > 0$ и $E_{\sigma'} > -2$ или $\sigma' < 0$ и $E_{\sigma'} < -2$, то $\partial q/\partial x < 0$.

Доказательство леммы 8 легко следует из анализа производной функции $\sigma'(z)z^2$, т.е. $\sigma''(z)z^2 + 2\sigma'(z)z$.

Лемма 9. Изменение отношения цен к зарплатам p/w при малом изменении доли рабочих в каждом из секторов экономики удовлетворяет уравнению

$$\frac{\frac{\partial}{\partial x}(p/w)}{p/w} = -\frac{1}{\bar{\bar{\sigma}}}\frac{\frac{\partial q}{\partial x}}{q}. \qquad (33)$$

Доказательство леммы 9 приведено в приложении.

Сформулируем основные результаты этой части в виде теоремы.

Теорема 3. Пусть функция $\sigma(z)$ удовлетворяет условиям (8), (20) и (22). Тогда

а) при $\sigma' > 0$ и $E_{\sigma'} < -2$ или $\sigma' < 0$ и $E_{\sigma'} > -2$ выполнено $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p}{w}\right) < 0$ и $\frac{\partial q}{\partial x} > 0$;

б) при $\sigma' > 0$ и $E_{\sigma'} > -2$ или $\sigma' < 0$ и $E_{\sigma'} < -2$ выполнено $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p}{w}\right) > 0$ и $\frac{\partial q}{\partial x} < 0$;

в) при $\sigma' = 0$ или $E_{\sigma'} = -2$ выполнено $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p}{w}\right) = 0$ и $\frac{\partial q}{\partial x} = 0$.

Условия теоремы 3 предполагаются выполненными на интервале $[Q_a, Q]$, ограниченном равновесными спросами Q_a и Q в обоих секторах.

Теорема 3 описывает отклик экономики на переход работников между секторами. Пусть, например, работники переходят в высокотехнологичный сектор, и x возрастает. В этом случае согласно теореме 3 возможны три исхода: а) реальные цены падают, равновесный выпуск увеличивается; б) цены возрастают, выпуск уменьшается; в) цены и выпуск остаются неизменными. Случай (в) является пограничным. Случаи (а) и (б) различаются с помощью эластичности замещения между промышленными товарами σ.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе исследована модель с монополистически конкурирующими фирмами, в которой предпочтения потребителей как выбор между промышленными и сельскохозяйственными товарами определяются в соответствии с функцией Кобба–Дугласа, а на нижнем уровне выбор между разновидностями промышленного товара производится с помощью общей функции полезности.

Найдены условия на функцию, отражающую эластичность замещения промышленных товаров, при которой равновесие существует и единственно, а также получены формулы для равновесных цен, выпуска и зарплат. Также исследован относительный эффект масштаба, т.е. изменение (реальных) цен и спроса при переходе рабочих из одного сектора в другой при изменении экономической конъюнктуры. Как и при развитии экономик различных стран, возможен переход рабочих как из сельскохозяйственного в промышленный сектор, так и наоборот, при этом взаимное изменение реальных цен и спроса определяется уравнением (33).

Кругман в 1979 г. (Krugman, 1979) построил теорию монополистической конкуренции в предположении об убывающей эластичности замещения между товарами. Именно в этом случае Желободько и др. (Zhelobodko et al., 2012) установили, что экономика отвечает снижением цен на увеличение размера рынка. В настоящей статье показано, что при убывающей эластичности замещения между товарами цены на промышленные товары могут как расти, так и уменьшаться в ответ на переход работников из сектора в сектор. Два случая различаются с помощью чувствительности эластичности замещения между промышленными товарами к изменению структуры потребления. Наш теоретический прогноз состоит в том, что в развитых странах, где наблюдается одновременное сокращение промышленного сектора и уменьшение реальных цен на промышленные товары, чувствительность относительно велика. В развивающихся странах, видимо, имеет место противоположный эффект: чувствительность эластичности замещения между промышленными товарами к изменению структуры потребления мала. Было бы интересно проверить этот прогноз с помощью эмпирического анализа.

Авторы благодарны рецензенту за конструктивную критику, которая позволила существенно улучшить текст статьи. А. Шаповал благодарен Министерству образования и науки Российской Федерации за поддержку по гранту Правительства РФ, договор № 14. U04.31.0002. В. Гончаренко благодарен EERC за поддержку по гранту № 15-0432.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Доказательство леммы 4

Для упрощения последующих выкладок введем функцию

$$\varphi(Q) = -\frac{u'(Q)}{u''(Q)}.$$

Так как из (12) легко выводится, что

$$\frac{\partial p}{\partial q} = \frac{p}{QL\sigma(Q) + Q_a L_a \sigma(Q_a)} = -\frac{p}{\bar{\sigma} q},$$

то в терминах функции $\varphi(Q)$ последнее равенство может быть переписано в виде

$$\frac{\partial p}{\partial q} = -\frac{p}{\varphi(Q)L + \varphi(Q_a)L_a}. \tag{34}$$

Кроме того, непосредственным вычислением убеждаемся, что

$$\frac{\partial^2 p}{\partial q^2} = \frac{-1}{\varphi(Q)L + \varphi(Q_a)L_a}\frac{\partial p}{\partial q} - $$
$$-\frac{\varphi'(Q)\varphi(Q)L + \varphi'(Q_a)\varphi(Q_a)L_a}{(\varphi(Q)L + \varphi(Q_a)L_a)^2}\frac{\partial p}{\partial q}. \tag{35}$$

Объединяя (34) и (35) с очевидным неравенством $\partial p/\partial q < 0$, находим, что неравенство

$$2 - \frac{q}{\varphi(Q)L + \varphi(Q_a)L_a} - $$
$$-q\frac{\varphi'(Q)\varphi(Q)L + \varphi'(Q_a)\varphi(Q_a)L_a}{(\varphi(Q)L + \varphi(Q_a)L_a)^2} > 0 \tag{36}$$

совпадает с (19). Неравенство (36) эквивалентно

$$((QL + Q_a L_a)(\varphi(Q)(1 + \varphi'(Q)L) +$$
$$+\varphi(Q_a)(1 + \varphi'(Q_a)L_a))) :$$
$$:(\varphi(Q)L + \varphi(Q_a)L_a)^2 < 2. \tag{37}$$

Неравенство (37) следует из условий леммы.

Доказательство леммы 5

Для доказательства леммы найдем производные спроса q и

$$\frac{\varphi}{m}(\bar{\sigma} - 1)$$

по цене p. В силу (9), (6) и (11) находим

$$\frac{\partial}{\partial p}\left(\frac{QL}{q}\right) = \frac{QQ_a LL_a}{pq^2}\big(\sigma(Q_a) - \sigma(Q)\big)$$

и

$$\frac{\partial}{\partial p}\left(\frac{Q_a L_a}{q}\right) = \frac{QQ_a LL_a}{pq^2}\big(\sigma(Q) - \sigma(Q_a)\big),$$

так что

$$\frac{\partial \bar{\sigma}}{\partial p} = -\sigma'(Q)\sigma(Q)\frac{Q^2 L}{pq} - \sigma'(Q_a)\sigma(Q_a) \times$$
$$\times \frac{Q_a^2 L_a}{pq} - \frac{QQ_a LL_a}{pq^2}\big(\sigma(Q) - \sigma(Q_a)\big)^2. \tag{41}$$

Согласно (41) и (21) производная функции $W(p)$ имеет вид

$$W'(p) = -\sigma(Q)QL - \sigma(Q_a)Q_a L +$$
$$+\sigma'(Q)\sigma(Q)\frac{Q^2 L\varphi}{mpq} + \sigma'(Q_a)\sigma(Q_a)\times$$
$$\times\frac{Q_a^2 L_a\varphi}{mpq} + \frac{QQ_a LL_a\varphi}{mpq^2}\left(\sigma(Q)-\sigma(Q_a)\right)^2, \qquad (42)$$

так что условие ее убывания $W'(p) < 0$ для любого p записывается в виде

$$\sigma(Q)QL + \sigma(Q_a)Q_a L - \sigma'(Q)\sigma(Q)\frac{Q^2 L\varphi}{mpq} -$$
$$-\sigma'(Q_a)\sigma(Q_a)\frac{Q_a^2 L_a\varphi}{mpq} >$$
$$> \frac{QQ_a LL_a\varphi}{mpq^2}\left(\sigma(Q)-\sigma(Q_a)\right)^2$$

или

$$\sigma(Q)QL\left(1-\sigma'(Q)\frac{\varphi Q}{mq}\right) +$$
$$+\sigma(Q_a)Q_a L_a\left(1-\sigma'(Q_a)\frac{\varphi Q_a}{mq}\right) >$$
$$> \frac{\varphi QQ_a LL_a}{mq^2}\left(\sigma(Q)-\sigma(Q_a)\right)^2. \qquad (43)$$

Рассмотрим сначала случай убывающей функции $\sigma(Q)$, т.е. $\sigma'(Q) < 0$. Если $Q > Q_a$, то $\sigma(Q) < \sigma(Q_a)$ и (43) выполнено для некоторого $Q^* \in [Q_a, Q]$

$$\sigma(Q_a)Q_a L_a > \frac{\varphi QQ_a LL_a}{mq^2}\times$$
$$\times(-\sigma'(Q^*))\left|Q-Q_a\right|\left(\sigma(Q_a)-\sigma(Q)\right)$$

или

$$\sigma(Q_a) > \frac{\varphi QL}{mq^2}(-\sigma'(Q^*))Q\sigma(Q_a).$$

Переписывая последнее условие в виде

$$1 > \frac{\varphi}{Lm}\left(\frac{QL}{q}\right)^2(-\sigma'(Q^*))$$

и используя очевидное неравенство

$$\frac{QL}{q} < 1, \qquad (44)$$

мы приходим к условию

$$\left|\sigma'(Q)\right| < \frac{m}{\varphi}L,$$

которое выполнено при условии (22).

Аналогично, если $Q < Q_a$, мы приходим к неравенству

$$\left|\sigma'(Q_a)\right| < \frac{m}{\varphi}L_a,$$

которое, очевидно, следует из (22).

Рассмотрим теперь случай $\sigma'(Q) > 0$. В силу (22) находим

$$0 < \sigma'(Q)\frac{\varphi Q}{mq} < \frac{mL}{2\varphi}\cdot\frac{\varphi Q}{mq} < \frac{QL}{2q} < \frac{1}{2},$$
$$0 < \sigma'(Q_a)\frac{\varphi Q_a}{mq} < \frac{1}{2},$$

так что значение выражения в скобках левой части (43) находится между $^1/_2$ и 1. Как и в случае $\sigma'(Q) < 0$, предположим, что $Q > Q_a$, так что $\sigma(Q) > \sigma(Q_a)$. Тогда условие (43) выполнено, если

$$2\sigma(Q)QL > \frac{\varphi QQ_a LL_a}{mq^2}\times$$
$$\times\sigma'(Q^*)\left|Q-Q_a\right|\left(\sigma(Q)-\sigma(Q_a)\right),$$

что следует из

$$2\sigma(Q) > \frac{\varphi Q_a L_a}{mq^2}\sigma'(Q^*)Q\sigma(Q)$$

и с помощью (44) – из

$$\sigma'(Q) < 2\frac{m}{\varphi L}.$$

Последнее неравенство выполнено в силу (22). Случай $Q > Q_a$ может быть рассмотрен аналогично.

Доказательство леммы 6

Из формул (31) очевидно следует, что

$$\frac{\partial L}{\partial x} = \mathcal{L}, \ \frac{\partial L}{\partial x} = -\mathcal{L}. \tag{45}$$

Используя (45), из (29) находим производные по x индивидуальных спросов

$$\frac{\partial Q_a}{\partial x} = (1-\beta)\left(\frac{1}{L_a}\frac{\partial q}{\partial x} + \frac{q\mathcal{L}}{L_a^2}\right) =$$
$$= \frac{(1-\beta)}{L_a}\left(\frac{\partial q}{\partial x} + \frac{q}{1-x}\right) \tag{46}$$

и

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \beta\left(\frac{1}{L}\frac{\partial q}{\partial x} - \frac{q\mathcal{L}}{L^2}\right) = \frac{\beta}{L}\left(\frac{\partial q}{\partial x} - \frac{q}{x}\right). \tag{47}$$

Далее, из уравнения (18) дифференцированием обеих частей по x получим

$$\frac{\partial q}{\partial x} = \frac{\varphi}{m}\frac{\partial \bar{\sigma}}{\partial x}. \tag{48}$$

Используя (30), мы можем переписать (48) в виде

$$\frac{\partial q}{\partial x} = \frac{\varphi}{m}\left(\beta\sigma'(Q)\frac{\partial Q}{\partial x} + (1-\beta)\sigma'(Q_a)\frac{\partial Q_a}{\partial x}\right).$$

Из производных индивидуальных спросов (46) и (47) получаем

$$\frac{\partial q}{\partial x} = \frac{\varphi}{m}\left(\beta\sigma'(Q)\frac{\beta}{L}\left(\frac{\partial q}{\partial x} - \frac{q}{x}\right) + \right.$$
$$\left. +(1-\beta)\sigma'(Q_a)\frac{(1-\beta)}{L_a}\left(\frac{\partial q}{\partial x} + \frac{q}{1-x}\right)\right)$$

или

$$\frac{\partial q}{\partial x}\left(\frac{m}{\varphi} - \sigma'(Q)\frac{\beta^2}{L} - \sigma'(Q_a)\frac{(1-\beta)^2}{L_a}\right) =$$
$$= \left(-\sigma'(Q)\frac{\beta^2}{xL} + \sigma'(Q_a)\frac{(1-\beta)^2}{(1-x)L_a}\right)q.$$

С учетом (29) последнее соотношение может быть переписано в виде

$$\frac{\partial q}{\partial x}\left(\frac{m}{\varphi} - \sigma'(Q)\frac{\beta^2}{L} - \sigma'(Q_a)\frac{(1-\beta)^2}{L_a}\right) =$$
$$= (-\sigma'(Q)Q^2 + \sigma'(Q_a)Q_a^2)\frac{\mathcal{L}}{q}.$$

Лемма доказана.

Доказательство леммы 9

Из (27) и (28) очевидно, что

$$\frac{p}{w} = \frac{m\bar{\sigma}}{\bar{\sigma}-1}. \tag{49}$$

Поэтому

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p}{w}\right) = m\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\bar{\sigma}}{\bar{\sigma}-1}\right) = -\frac{m}{(\bar{\sigma}-1)^2}\frac{\partial\bar{\sigma}}{\partial x}. \tag{50}$$

Преобразовав последнее выражение в (50) к виду

$$-\frac{m}{(\bar{\sigma}-1)^2}\frac{\partial\bar{\sigma}}{\partial x} = -\frac{1}{\bar{\sigma}}\frac{m\bar{\sigma}}{\bar{\sigma}-1}\cdot\frac{1}{\frac{\varphi(\bar{\sigma}-1)}{m\bar{\sigma}}}\frac{\varphi}{m}\frac{\partial\bar{\sigma}}{\partial x}$$

с помощью (18), (48) и (49), получаем, что

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p}{w}\right) = -\frac{p}{\bar{\sigma}w}\frac{\frac{\partial q}{\partial x}}{q}.$$

Лемма 9 доказана.

Литература

Гончаренко В.М., Шаповал А.Б. Монополистическая конкуренция в двухсекторной экономике при неопределенном спросе // Пространственная экономика. 2014. № 3. С. 12–25.

Amir R., Lambson V.L. On the effects of entry in Cournot markets // Review of Economic Studies. 2000. № 67. P. 235–254.

Amiti M., Pissarides C.A. Trade and industrial location with heterogeneous labor // Journal of International Economics. 2005. № 67. P. 392–412.

Bertoletti P., Entro F. Monopolistic competition: a dual approach with an application to trade, 2013. URL: http://www.intertic.org/Theory%20Papers/Bertoletti-Etro.pdf.

Bertoletti P., Epifani P. Monopolistic competition: CES кedux? // Journal of International Economics. 2014. № 93. P. 227–238.

Chen Y., Riordan M.H. Price and variety in the spokes model // Economic Journal. 2007. № 117. P. 897–921.

Di Comite F., Nocco A., Orefice G. Tariff reductions, trade patterns and the wage gap in a monopolistic competition model with vertical linkages, 2013. URL: http://www.cepii.fr/CEPII/en/publications/wp/abstract.asp?NoDoc=6449.

Dixit K., Stiglitz E. Monopolistic competition and optimum product diversity // The American Economic Review. 1977. № 67. P. 297–308.

Holmes T.J., Stevens J.J. Geographic concentration and establishment size: Analysis in alternative economic geography models // Journal of Economic Geography. 2004. № 4. P. 227–250.

Holmes T.J., Stevens J.J. Exports, border, distance, and plant size // Journal of International Economics. 2012. № 88. P. 91–103.

Kichko S., Kokovin S., Zhelobodko E. Trade patterns and export pricing under non-CES preferences //Journal of International Economics. 2014. № 94. P. 129–142.

Krugman P. Increasing returns, monopolistic competition and international trade // Journal of International Economics. 1979. № 9. P. 469–479.

Mas-Colell A., Whinston M.D., Green J.R. Microeconomic theory. Oxford: Oxford University Press, 1995.

Melitz M.J. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity // Econometrica. 2003. № 71. P. 1695–1725.

Melitz M.J., Ottaviano J.I.P. Market size, trade, and productivity // Review of Economic Studies. 2008. № 75. P. 295–316.

Melitz M.J., Redding S.J. Heterogeneous firms and trade // NBER Working Paper. 2012. № 18652. URL: http://www.nber.org/papers/w18652.

Ngai L.R., Pissarides C.A. Structural change in a multisector model of growth // American Economic Review. 2007. № 97 (1). P. 429–443.

Osharin P., Thisse J.-F., Ushchev P., Verbus V. Monopolistic competition and income dispersion // Economics Letters. 2014. № 122. P. 348–352.

Ottaviano G.I., Tabuchi T., Thisse J.-F. Agglomeration and trade revisited // International Economic Review. 2002. № 43. P. 409–436.

Ricaurte M.F. The role of labor markets in structural change // Central Bank of Chile. Working Paper. 2010. № 584.

Shapoval A., Goncharenko V. Monopolistic competition under uncertainty // EERC Working paper. 2014. № 14/02E.

Zhelobodko E., Kokovin S., Parenti M., Thisse J.-F. Monopolistic competition: beyond the constant elasticity of substitution // Econometrica. 2012. № 80. P. 2765–2784.

Рукопись поступила в редакцию 11.03.2015 г.