

УДК 51–77, 330.4

ББК 22.18

ЛИДЕРСТВО РИТЕЙЛЕРА ПРИ МОНОПОЛИСТИЧЕСКОЙ КОНКУРЕНЦИИ *

ОЛЬГА А. ТИЛЬЗО

Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет
630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2
e-mail: kidanovaola@gmail.com

Исследуется модификация модели Диксита – Стиглица, дополненная ритейлингом, а именно рассматриваются различные ситуации равновесия по Штакельбергу при лидерстве ритейлера и условия свободы входа производителей на рынок. Для каждой ситуации приводятся подробные решения, которые рассмотрены с учетом предпочтений участников рыночного взаимодействия. Это позволяет понять, возникновение какой из рассматриваемых ситуаций наиболее выгодно для ритейлера, производителей и для общества в целом. Кроме того, рассматривается оптимальное налогообложение. Выявлены ситуации, когда государству выгодно облагать производителя налогом, а когда, наоборот, субсидировать производителя.

Ключевые слова: модель Диксита – Стиглица, ритейлер, равновесие по Штакельбергу, общественное благосостояние, потребительский излишек.

Поступила в редакцию: 03.09.21 *После доработки:* 07.02.22 *Принята к публикации:* 16.05.22

©2022 О.А. Тильзо

* Автор благодарит своего научного руководителя И.А. Быкадорова за полезные обсуждения. Исследование проводилось в рамках гос. задания Института математики им. С.Л. Соболева (проект FWNF-2022-0019).

1. Введение

В работе рассматривается модель монополистической конкуренции Диксита–Стиглица [6] в сочетании с вертикальным рыночным взаимодействием [1–3]. Эта модификация является сравнительно новой и подробно представлена в работах Чена [4], Хамильтона и Ричардса [8].

В основе данного исследования лежат идеи, изложенные в ранних работах Шпенглера [15], в которых изучается простейший случай игры Штакельберга с двумя игроками: лидером и ведомым. На первом этапе цену устанавливает лидер. Затем ведомый, проанализировав действия лидера, делает свой ход. В результате цена увеличивается в два раза на каждого монополиста, соответственно, что приводит к снижению общественного благосостояния.

В модифицированной модели рассматривается некоторый ритейлер-монополист, взаимодействующий с континуумом $[0, N]$ производителей (в отрасли типа Диксита–Стиглица [7]) и некоторым репрезентативным потребителем. Каждый производитель имеет фиксированные и переменные издержки, производит один вид «товарного» разнообразия и определяет цену этого разнообразия. При этом каждый товар производится только одной фирмой. Каждая фирма стремится максимизировать свою прибыль, и вход на рынок происходит до тех пор, пока её присутствие на рынке является безубыточным, т.е. фирмы присоединяются к рынку до тех пор, пока следующий потенциальный участник не будет нести убытки (действует условие «свободы входа и выхода»).

Предполагается, что функция полезности является квадратичной, что соответствует линейному спросу (ср. [11]). Ритейлер, максимизируя свою прибыль π_R , является лидером и выбирает число фирм-производителей (N) и торговую надбавку (r).

Далее изучаются различные варианты поведения ритейлера при условии свободы входа производителей на рынок (параметр N находится из условия $\pi_M = 0$). Кроме того, рассматривается влияние налогообложения производителя на функции общественного благосостояния и потребительского излишка.

Данная работа продолжает исследования [16,17].

2. Модель

В этом разделе рассматривается модель аналогично [16,17].

Итак, рассматривается модель монополистической конкуренции с двухуровневым взаимодействием «производитель – ритейлер – потребитель». Предполагается, что в экономике присутствует репрезентативный потребитель, поставляющий на рынок некоторое количество единиц труда. Кроме того, пусть в экономике присутствуют два типа продуктов. Первый тип представляет собой некоторое товарное разнообразие (т. е. продукты разных брендов). Второй тип – это агрегированные прочие продукты, так называемый «numéraire».

Рассмотрим функцию полезности репрезентативного потребителя, описанную в работе Г.И.П. Оттавиано, Т. Табучи и Ж.-Ф. Тиссе [11] (см. также [5]):

$$U = \alpha \int_0^N q(i)di - \frac{\beta - \gamma}{2} \int_0^N (q(i))^2 di - \frac{\gamma}{2} \left(\int_0^N q(i)di \right)^2 + A.$$

Здесь α , β и γ – это некоторые положительные параметры. Предполагается, что $\beta > \gamma > 0$, это служит гарантией квазивогнутости функции полезности U . Кроме того, $\beta > \gamma > 0$ означает склонность потребителя к большему разнообразию. N – это длина продуктовой линии, отражающая диапазон (интервал) разнообразия; $q(i) \geq 0$ – это объем потребления разнообразия i , переменная $A \geq 0$ – это потребление агрегированных прочих продуктов.

Теперь сформулируем бюджетное ограничение. Пусть $p(i)$ – это оптовая цена, $r(i)$ – торговая надбавка разнообразия i , тогда $p_{\mathcal{R}}(i) = p(i) + r(i)$ – это цена i -го разнообразия, или, иначе, розничная цена, $w \equiv 1$ – ставка заработной платы в экономике, L – количество единиц труда, P_A – это цена прочих продуктов («numéraire»), также равная единице. Тогда бюджетное ограничение выглядит следующим образом:

$$\int_0^N p_{\mathcal{R}}(i)q(i)di + P_A A \leq wL + \int_0^N \pi_{\mathcal{M}}(i)di + \pi_{\mathcal{R}},$$

где $\pi_{\mathcal{M}}(i)$ есть прибыль i -го производителя, а $\pi_{\mathcal{R}}$ – это прибыль ритейлера.

Бюджетное ограничение имеет естественную интерпретацию – затраты не должны превосходить доходов.

Введем обозначения: $\mathbf{r} = (r(i))_{i \in [0, N]}$ – профиль торговых надбавок, $\mathbf{q} = (q(i))_{i \in [0, N]}$ – профиль объемов выпуска, $\mathbf{p} = (p(i))_{i \in [0, N]}$ – профиль цен. Таким образом, задача (максимизации полезности) репрезентативного потребителя имеет вид

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha \int_0^N q(i) di - \frac{\beta - \gamma}{2} \int_0^N (q(i))^2 di - \frac{\gamma}{2} \left(\int_0^N q(i) di \right)^2 + A \rightarrow \max_{\mathbf{q}, A}, \\ \int_0^N p_{\mathcal{R}}(i) q(i) di + A \leq L + \int_0^N \pi_{\mathcal{M}}(i) di + \pi_{\mathcal{R}}. \end{array} \right.$$

Идея решения задачи репрезентативного потребителя заключается в следующем:

- составив функцию Лагранжа, находим розничную цену $p(i) + r(i)$;
- проинтегрировав выражение для розничной цены и выразив $\int_0^N q(i) di$ через $\int_0^N (p(i) + r(i)) di$, определяем $q(i)$.

Таким образом, мы можем найти равновесную розничную цену:

$$p(i) + r(i) = \alpha - (\beta - \gamma)q(i) - \gamma \int_0^N q(j) dj, \quad i \in [0, N],$$

а также получить линейную функцию спроса для каждого разнообразия $i \in [0, N]$:

$$q(i) = a - (b + cN)(p(i) + r(i)) + cP,$$

где коэффициенты a, b, c определяются как

$$a = \frac{\alpha}{\beta + (N - 1)\gamma}, \quad b = \frac{1}{\beta + (N - 1)\gamma},$$

$$c = \frac{\gamma}{(\beta - \gamma)(\beta + (N - 1)\gamma)},$$

а P – это индекс цен

$$P = \int_0^N (p(j) + r(j)) dj.$$

2.1. Задачи производителя и ритейлера

Рассмотрим ситуацию, когда производители продают свою продукцию только через ритейлера-монополиста. Задача репрезентативного потребителя остается той же, конечная цена i -го продукта вычисляется как сумма $p_{\mathcal{R}}(i) = p(i) + r(i)$ оптовой цены $p(i)$ и торговой надбавки ритейлера $r(i)$.

Задача i -го производителя имеет вид

$$\pi_{\mathcal{M}}(i) = p(i)q(i, \mathbf{p} + \mathbf{r}) - dq(i, \mathbf{p} + \mathbf{r}) - F \rightarrow \max_{\mathbf{p}}.$$

Здесь d – это переменные издержки, необходимые для производства единицы дифференцированного продукта каждого вида; F – это постоянные издержки, необходимые каждому производителю для начала производства.

Задача максимизации прибыли ритейлера имеет вид

$$\pi_{\mathcal{R}} = \int_0^N (r(i) - d_{\mathcal{R}})q(i)di - \int_0^N F_{\mathcal{R}}di \rightarrow \max_{\mathbf{r}},$$

где $d_{\mathcal{R}}$ – переменные издержки, необходимые ритейлеру для продажи единицы дифференцированного продукта; $F_{\mathcal{R}}$ – это фиксированные издержки ритейлера, необходимые для начала продажи некоторого дифференцированного продукта.

3. Лидерство ритейлера

В данной работе рассматривается ситуация лидерства ритейлера на рынке, а именно:

- сначала ритейлер выбирает профиль торговых надбавок $\mathbf{r}$ и масштаб товарного разнообразия N , правильно предвидя последующий ответ производителей;
- затем каждый производитель i решает, входить на рынок или нет, а также определяет оптовую цену $p(i)$.

Здесь, учитывая спрос $q(i, r(i), N, P)$, оптимальные ценовые политики $p^*(i, r(i), N, P)$ как функции от торговой надбавки $r(i)$ и товарного разнообразия N , ритейлер одновременно выбирает профиль

$\mathbf{r} = (r(i))_{i \in [0, N]}$ и N как решение следующей задачи:

$$\begin{cases} \pi_{\mathcal{R}} = \int_0^N (r(i) - d_{\mathcal{R}})q(i)di - \int_0^N F_{\mathcal{R}}di \rightarrow \max_{\mathbf{r}, N}, \\ \pi_{\mathcal{M}}(p^*(i, r(i), N, P), r(i), N) \geq 0, i \in [0, N]. \end{cases}$$

Если рассматривать только симметричные равновесные переменные $\bar{p}, \bar{q}, \bar{r}$ (черта сверху обозначает симметризацию), в частности, $\bar{p}^*(\bar{r}, N) = p^*(i, \bar{r}, N, N\bar{p}) \forall i$, то рассмотренная задача ритейлера упрощается следующим образом:¹

$$\begin{cases} \pi_{\mathcal{R}} = N(\bar{r} - d_{\mathcal{R}})\bar{q}(\bar{p}^*(\bar{r}, N) + \bar{r}) - NF_{\mathcal{R}} \rightarrow \max_{\bar{r}, N}, \\ \pi_{\mathcal{M}}(\bar{p}^*(\bar{r}, N), \bar{r}, N) \geq 0. \end{cases} \quad (3.1)$$

Показано [3], что возможны два типа решений, или режимов, которые мы называем *искусственно ограниченный рынок* и *неограниченный рынок*. Первый случай означает, что условие неотрицательности прибыли производителя оказывается неактивным (на оптимальном решении ограничение представлено строгим неравенством), т. е. безусловная оптимизация прибыли ритейлера $\pi_{\mathcal{R}}$ приводит к положительной прибыли производителей $\pi_{\mathcal{M}} > 0$. В этом случае ритейлер игнорирует условие «свободы входа», заменяя его своим собственным ограничением на вход (поэтому при вычислениях не учитывается свобода входа). При этом *искусственно ограниченное* решение имеет место в том и только в том случае, когда некоторая критическая константа превышает единицу [17]:

$$\mathcal{F} = \frac{F_{\mathcal{R}}}{2F} > 1.$$

Другими словами ритейлеру выгодно искусственно ограничивать вход, если его фиксированные издержки по крайней мере в два раза превышают фиксированные издержки каждого производителя.

В данной работе рассматривается случай $\mathcal{F} < 1$, при котором возникает условие свободы входа ([17]), при этом у ритейлера появляется

¹Решая задачу в общем случае, установлено, что возникают только симметричные решения [17].

несколько стратегий поведения. Случай $\mathcal{F} = 1$ мы не рассматриваем, поскольку в этом случае прибыль каждого производителя равна нулю.

Поведение ритейлера описывается следующим способом:

1. Решая задачу репрезентативного потребителя, находим

$$q = q(i, p(i), r(i), N).$$

2. Максимизируем прибыль производителя по $p(i)$

$$\pi_{\mathcal{M}}(i) = (p(i) - d)q(i, p(i), r(i), N) - F \rightarrow \max_{p(i)},$$

и находим $p = p(i, r(i), N)$, $q = q(i, r(i), N)$ или в симметричном случае $p = p(\bar{r}, N)$, $q = q(\bar{r}, N)$.

На последующих этапах варианты поведения ритейлера различаются.

Вариант 1 – Ситуация $RL(I)$ Из условия свободы входа вычисляется $N(\bar{r})$ как функция от $\bar{r}$, затем прибыль ритейлера максимизируется относительно $\bar{r}$.

Вычисление осуществляется следующим образом:

3. Из условия свободы входа $\pi_{\mathcal{M}}(\bar{r}, N) = 0$ находим $N = N(\bar{r})$.
4. Максимизируя прибыль ритейлера $\pi_{\mathcal{R}}(\bar{r}) \rightarrow \max_{\bar{r}}$, получаем $\bar{r}$.

Этот вариант подробно описан в [17], однако, возможны и другие варианты поведения ритейлера.

Вариант 2 – Ситуация $RL(II)$ Сначала максимизируется прибыль ритейлера относительно $\bar{r}$. Затем применяется условие свободы входа.

Вычисление осуществляется следующим образом:

3. Максимизируется прибыль ритейлера $\pi_{\mathcal{R}}(\bar{r}, N) \rightarrow \max_{\bar{r}}$, находим $\bar{r} = \bar{r}(N)$.
4. Из условия свободы входа $\pi_{\mathcal{M}}(N) = 0$ находим N .

Перейдем к следующему варианту поведения ритейлера.

Вариант 3 – Ситуация $RL(III)$ Сначала прибыль ритейлера максимизируется относительно N . Затем применяется условие свободы входа.

Вычисление осуществляется следующим образом:

3. Максимизируется прибыль ритейлера $\pi_{\mathcal{R}}(\bar{r}, N) \rightarrow \max_N$, находим $N = N(\bar{r})$.

4. Из условия свободы входа $\pi_{\mathcal{M}}(N(\bar{r})) = 0$ находим $\bar{r}$.

Рассмотрим ситуации $RL(II)$ и $RL(III)$ и сравним с результатами рассмотрения ситуации $RL(I)$ (см. [17]).

Утверждение 3.1. В ситуации симметричного равновесия, спрос q , оптовая цена p , торговая надбавка r и масса фирм N могут быть вычислены явно. Соответствующие выражения приведены в таблице 1:

Таблица 1. Равновесие в различных ситуациях

	q	p	r	N
$RL(I)$	Δ	$d + f$	$d_{\mathcal{R}} + f \cdot \left(\frac{D}{2} + \mathcal{F} - 1 \right)$	$\frac{\varepsilon}{2} \cdot (D - 2\mathcal{F} - 2)$
$RL(II)$	Δ	$d + f$	$d_{\mathcal{R}} + f \cdot \frac{D}{2}$	$\frac{\varepsilon}{2} \cdot (D - 4)$
$RL(III)$	Δ	$d + f$	$d_{\mathcal{R}} + f \cdot \frac{D}{2} \cdot \frac{2\mathcal{F}}{1 + \mathcal{F}}$	$\frac{\varepsilon}{2} \cdot \left(D \cdot \frac{2}{1 + \mathcal{F}} - 4 \right)$

где

$$\Delta = \sqrt{\frac{F}{\beta - \gamma}}, \quad f = \sqrt{F \cdot (\beta - \gamma)}, \quad \varepsilon = \frac{\beta - \gamma}{\gamma}, \quad (3.2)$$

$$\mathcal{F} = \frac{F_{\mathcal{R}}}{2F}, \quad D = \frac{\alpha - d - d_{\mathcal{R}}}{\sqrt{F \cdot (\beta - \gamma)}}. \quad (3.3)$$

В таблице 1 строки соответствуют различным ситуациям равновесия, в столбцах представлены различные параметры: спрос, оптовая цена, торговая надбавка, количество производителей.

Доказательство Утверждения 3.1 состоит из нескольких последовательных этапов. Сначала решается задача производителя, откуда находится функция спроса, после чего решается задача ритейлера. Для этого функция спроса, найденная на предыдущем этапе подставляется в функцию прибыли ритейлера, и определяется надбавка на продукцию i -го производителя в результате решения задачи максимизации. Следующим шагом определяется количество производителей. Подставляя надбавку ритейлера и количество производителей в выражение для оптовой цены, определяем, что значение оптовой цены выражается через параметры модели и не зависит от i . После этого аналогичным образом определяются и другие параметры равновесия.

Равновесные прибыли ритейлера получаются подстановкой полученных равновесных стратегий (таблица 1) в функцию прибыли ритейлера (3.1). В итоге получаем следующее утверждение.

Утверждение 3.2. *Для ситуаций $RL(I)$, $RL(II)$ и $RL(III)$, прибыль ритейлера $\pi_{\mathcal{R}}$ вычисляется явно (см. таблицу 2):*

Таблица 2. Прибыль ритейлера $\pi_{\mathcal{R}}$

	$\pi_{\mathcal{R}}$
$RL(I)$	$\frac{\varepsilon \cdot F}{4} \cdot (D - 2\mathcal{F} - 2)^2$
$RL(II)$	$\frac{\varepsilon \cdot F}{4} \cdot (D - 4) \cdot (D - 4\mathcal{F})$
$RL(III)$	$\frac{\varepsilon \cdot F}{4} \cdot \frac{4\mathcal{F}}{(1 + \mathcal{F})^2} \cdot (D - 2\mathcal{F} - 2)^2$

где ε , $\mathcal{F}$ и D определены в (3.2), (3.3).

В таблице 2 для различных ситуаций равновесия, обозначенных в строках, представлена прибыль ритейлера. Таким образом, для каждой ситуации определено выражение для прибыли ритейлера.

Важная задача – выяснить, какое поведение ритейлера в случае неограниченного рынка наиболее выгодно для него, а какое – для потребителей и/или общества в целом.

4. Общественное благосостояние и потребительский излишек

Определим функцию общественного благосостояния W , которая определяет благополучие общества:

$$W = \alpha \int_0^N q(i) di - \frac{\beta - \gamma}{2} \int_0^N (q(i))^2 di - \frac{\gamma}{2} \left(\int_0^N q(i) di \right)^2 - \\ - \int_0^N (d + d_{\mathcal{R}}) q(i) di - \int_0^N (F + F_{\mathcal{R}}) di.$$

В ситуации симметричного равновесия, функция общественного благосостояния имеет следующий вид:

$$W = (\alpha - d - d_{\mathcal{R}})qN - \frac{\beta - \gamma}{2}q^2N - \frac{\gamma}{2}q^2N^2 - (F + F_{\mathcal{R}})N. \quad (4.1)$$

Подставив полученные равновесные стратегии (таблица 1) в формулу (4.1), получаем следующее утверждение.

Утверждение 4.1. В ситуациях равновесия $RL(I)$, $RL(II)$ и $RL(III)$, функция общественного благосостояния W определяется следующими выражениями (см. таблицу 3):

Таблица 3. Общественное благосостояние W

	W
$RL(I)$	$(D - 2\mathcal{F} - 2) \cdot \left(\frac{3}{4} \cdot (D - 2\mathcal{F}) - 1 \right) \cdot H$
$RL(II)$	$(D - 4) \cdot \left(\frac{3}{4} \cdot (D - 2\mathcal{F}) - \frac{\mathcal{F} + 1}{2} \right) \cdot H$
$RL(III)$	$\left(D \cdot \frac{2}{1 + \mathcal{F}} - 4 \right) \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot D \cdot \frac{2\mathcal{F} + 1}{1 + \mathcal{F}} - \frac{4\mathcal{F} + 1}{2} \right) \cdot H$

где $\mathcal{F}$ и D определены в (3.3) и

$$H = \frac{F \cdot (\beta - \gamma)}{2 \cdot \gamma}. \quad (4.2)$$

В таблице 3 в строках отображены выражения для функции общественного благосостояния для различных ситуаций лидерства ритейлера.

Рассмотрим теперь функцию потребительского излишка

$$CS = \alpha \int_0^N q(i) di - \frac{\beta - \gamma}{2} \int_0^N (q(i))^2 di - \frac{\gamma}{2} \left(\int_0^N q(i) di \right)^2 - \\ - \int_0^N (d + d_{\mathcal{R}}) q(i) di - \int_0^N (p(i) + r(i)) q(i) di.$$

В симметричном случае она выглядит следующим образом:

$$CS = (\alpha - d - d_{\mathcal{R}}) qN - \frac{\beta - \gamma}{2} q^2 N - \frac{\gamma}{2} q^2 N^2 - (p + r) qN. \quad (4.3)$$

Подставив полученные равновесные стратегии (таблица 1) в формулу (4.3), определим выражения для функции CS для различных ситуаций.

Утверждение 4.2. *В ситуациях равновесия $RL(I)$, $RL(II)$ и $RL(III)$, функция потребительского излишка CS имеет следующий вид (см. таблицу 4):*

Таблица 4. Потребительский излишек CS

	CS
$RL(I)$	$(D - 2\mathcal{F} - 2) \cdot (D - 2\mathcal{F}) \cdot \frac{H}{4}$
$RL(II)$	$(D - 4) \cdot (D - 2) \cdot \frac{H}{4}$
$RL(III)$	$\left(D \cdot \frac{2}{1 + \mathcal{F}} - 4 \right) \cdot \left(D \cdot \frac{2}{1 + \mathcal{F}} - 2 \right) \cdot \frac{H}{4}$

где $\mathcal{F}$, D и H определены в (3.3), (4.2).

В таблице 4 в строках отображены выражения для функции потребительского излишка для различных ситуаций лидерства ритейлера.

4.1. Сравнение прибылей, общественного благосостояния и потребительского излишка для различных ситуаций равновесия

В этом разделе анализируются ситуации $RL(I)$, $RL(II)$ и $RL(III)$ и выявляется наиболее предпочтительная ситуация с точки зрения ритейлера, общественного благосостояния, а также потребительского излишка.

В случае прибыли ритейлера сравниваются между собой выражения из таблицы 2. Результат сравнения приведен в Утверждениях 4.3 и 4.4.

Утверждение 4.3. *Равновесная прибыль ритейлера в ситуации $RL(I)$ является наибольшей: $\pi_{\mathcal{R}(I)} > \pi_{\mathcal{R}(II)}$ и $\pi_{\mathcal{R}(I)} > \pi_{\mathcal{R}(III)}$.*

Таким образом, ритейлер предпочитает в своем выборе первую ситуацию, т. к. в этом случае его прибыль будет наибольшей.

Утверждение 4.4. *Для равновесных значений функции прибыли ритейлера в ситуациях $RL(II)$ и $RL(III)$ верны следующие соотношения, представленные в таблице 5:*

Таблица 5. Сравнение прибыли ритейлера $\pi_{\mathcal{R}}$

$D < 4(\mathcal{F} + 1)$	$\pi_{\mathcal{R}(II)} < \pi_{\mathcal{R}(III)}$
$D > 4(\mathcal{F} + 1)$	$\pi_{\mathcal{R}(II)} > \pi_{\mathcal{R}(III)}$

где $\mathcal{F}$ и D определены в (3.3).

При сравнении ситуаций $RL(II)$ и $RL(III)$ в зависимости от параметров $\mathcal{F}$ и D ритейлер может предпочитать как одну, так и другую ситуацию.

Сравним теперь выражения для функций общественного благосостояния W и потребительского излишка CS в различных ситуациях лидерства ритейлера. Оказалось, что при сравнении общественного благосостояния и потребительского излишка невозможно выделить одну ситуацию, как в случае сравнения прибылей ритейлера. Общество и потребители могут предпочитать различные ситуации в зависимости от значений параметров $\mathcal{F}$ и D .

Утверждение 4.5. Для равновесных значений функции общественного благосостояния W в случаях $RL(I)$, $RL(II)$ и $RL(III)$ верны следующие соотношения, представленные в таблице 6:

Таблица 6. Сравнение общественного благосостояния W

$D < 3\mathcal{F}$	$W_{(I)} < W_{(II)}$
$D > 3\mathcal{F}$	$W_{(I)} > W_{(II)}$
$D < \frac{2(4\mathcal{F} - 1)(\mathcal{F} + 1)}{3\mathcal{F} + 1}$	$W_{(II)} > W_{(III)}$
$D > \frac{2(4\mathcal{F} - 1)(\mathcal{F} + 1)}{3\mathcal{F} + 1}$	$W_{(II)} < W_{(III)}$
$\frac{6\mathcal{F} \cdot (\mathcal{F} + 1)}{3\mathcal{F} + 1} < D < 2(\mathcal{F} + 1)$	$W_{(I)} > W_{(III)}$
$D < \frac{6\mathcal{F} \cdot (\mathcal{F} + 1)}{3\mathcal{F} + 1}, D > 2(\mathcal{F} + 1)$	$W_{(I)} < W_{(III)}$

где $\mathcal{F}$ и D определены в (3.3).

Утверждение 4.6. Для равновесных значений функции потребительского излишка CS верны следующие соотношения, представленные в таблице 7:

Таблица 7. Сравнение потребительского излишка CS

$D < \mathcal{F} + 2$	$CS_{(I)} < CS_{(II)}$
$D > \mathcal{F} + 2$	$CS_{(I)} > CS_{(II)}$
$D > \frac{6(\mathcal{F} + 1)}{\mathcal{F} + 3}$	$CS_{(II)} < CS_{(III)}$
$D < \frac{6(\mathcal{F} + 1)}{\mathcal{F} + 3}$	$CS_{(II)} > CS_{(III)}$
$\frac{2(\mathcal{F} + 2) \cdot (\mathcal{F} + 1)}{\mathcal{F} + 3} < D < 2(\mathcal{F} + 1)$	$CS_{(I)} > CS_{(III)}$
$D < \frac{2(\mathcal{F} + 2) \cdot (\mathcal{F} + 1)}{\mathcal{F} + 3}, D > 2(\mathcal{F} + 1)$	$CS_{(I)} < CS_{(III)}$

где $\mathcal{F}$ и D определены в (3.3).

На рисунке 1 в зависимости от значений параметров $\mathcal{F}$ и D представлены области интересов всех сторон (ритейлера, общества и по-

требителей) с точки зрения прибыли ритейлера, общественного благосостояния и потребительского излишка.

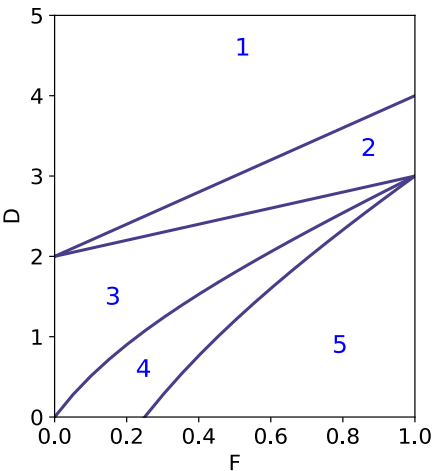


Рисунок 1. Области интересов ритейлера, потребителей и производителей

На рисунке 1 выделены области в соответствии с таблицей 8, приведенной далее.

Таблица 8. Сравнение прибыли ритейлера, общественного благосостояния и функции потребительского излишка

	1	2	3	4	5
$\max_{i \in \{I, II, III\}} \pi_{\mathcal{R}(i)}$	$\pi_{\mathcal{R}(I)}$	$\pi_{\mathcal{R}(I)}$	$\pi_{\mathcal{R}(I)}$	$\pi_{\mathcal{R}(I)}$	$\pi_{\mathcal{R}(I)}$
$\max_{i \in \{I, II, III\}} W_{(i)}$	$W_{(III)}$	$W_{(I)}$	$W_{(I)}$	$W_{(III)}$	$W_{(II)}$
$\max_{i \in \{I, II, III\}} CS_{(i)}$	$CS_{(III)}$	$CS_{(I)}$	$CS_{(II)}$	$CS_{(II)}$	$CS_{(II)}$

Таблица 8 предназначена для пояснения рисунка 1. В этой таблице аккумулированы результаты сравнения выражений из таблиц 5, 6, 7. В столбцах отображены все возможные области рисунка 1. Строки соответствуют наибольшим значениям функций прибыли ритейлера, общественного благосостояния и потребительского излишка. Для

прибыли ритейлера определена наиболее предпочитаемая ситуация $RL(I)$ при любых допустимых значениях параметров $\mathcal{F}$ и D . Поэтому график разделен на области с учетом неравенств для функций общественного благосостояния и потребительского излишка, или, иначе выделены области, которые имеют различия в совместных предпочтениях ситуаций обществом и потребителями.

Обратим внимание, что в модели возникает естественное ограничение на количество производителей, которое выражается неравенством $N > 0$. Из Утверждения 3.1 получаем, что для положительности всех N необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие $D > 4$. Дополнив рисунок 1 этим ограничением, получаем рисунок 2.

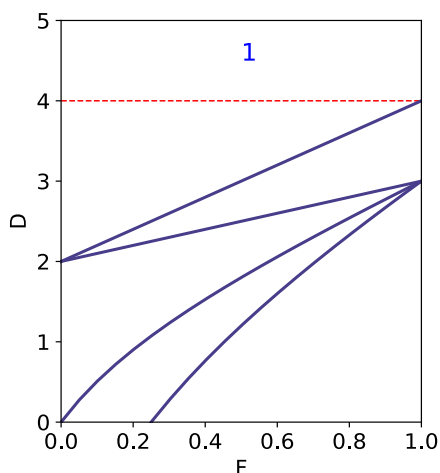


Рисунок 2. Области интересов и ограничение $N > 0$

Из рисунка 2 следует, что имеет смысл рассматривать только область 1. Поэтому (см. таблицу 8) ритейлер будет всегда предпочитать ситуацию $RL(I)$, а с точки зрения W и CS отдается предпочтение случаю $RL(III)$. Интересы ритейлера, потребителей и общества совпадают в области 2, но рассматривать эту область бессмысленно, так как в ней $N < 0$.

5. Налогообложение

Пусть государство стимулирует производителя следующим образом: ритейлер платит налог τ с каждой единицы проданного товара. Тогда прибыль ритейлера модифицируется следующим образом:

$$\pi_{\mathcal{R}} = \int_0^N (r(i) - (d_{\mathcal{R}} + \tau))q(i)di - \int_0^N F_{\mathcal{R}}di.$$

Собранные налоги распределяются среди производителей по методу единовременного платежа (по типу Пигу [13]). Случай отрицательного τ означает, что ритейлер нуждается в субсидиях, уплачиваемых из потребительских налогов в размере $\tau \int_0^N q(i)di$.

В [17] изучен случай $RL(I)$. В настоящей работе изучается случай $RL(II)$.

Утверждение 5.1. При налогообложении τ , в ситуации $RL(II)$ равновесные спрос q , оптовая цена p , торговая надбавка r , масса фирм N и прибыль ритейлера $\pi_{\mathcal{R}}$ определены в таблицах 9 и 10:

Таблица 9. Равновесие при налогообложении

	q	p	r
$RL(II)$	ΔS	$d + fS$	$d_{\mathcal{R}} + \frac{f}{2} \cdot \left(D + \frac{1 - S^2}{S} \right)$

Таблица 10. Равновесное количество производителей при налогообложении

	N
$RL(II)$	$\frac{\varepsilon}{2S} \cdot \left(D - \frac{1 + 3S^2}{S} \right)$

где $\Delta, \varepsilon, f, \mathcal{F}, D$ определены в (3.2), (3.3) и

$$S = -\frac{\tau}{2f} + \sqrt{\left(\frac{\tau}{2f}\right)^2 + 1} > 0. \quad (5.1)$$

Доказательство Утверждения 5.1 осуществляется подстановкой в выражения для равновесной ситуации $RL(II)$ (таблица 1) предельных издержек ритейлера и фиксированных издержек каждого производителя с учетом налогообложения, при этом издержки преобразуются следующим образом: $d_R \Rightarrow d_R + \tau$, $F \Rightarrow F - \tau q$.

6. Общественное благосостояние и потребительский излишек. Оптимальное налогообложение

Вычислим теперь равновесное общественное благосостояние и равновесный потребительский излишек при налогообложении.

6.1. Общественное благосостояние

Рассмотрим функцию общественного благосостояния W при условии налогообложения. Вид функции при этом не изменится, т. е. функция представлена выражением (4.1). Подставляя равновесное решение из Утверждения 5.1 в (4.1), получаем Утверждение 6.1.

Утверждение 6.1. *В ситуации $RL(II)$, равновесное общественное благосостояние при налогообложении представлено в таблице 11:*

Таблица 11. Общественное благосостояние с налогообложением

	W
RL(II)	$\left(D - \frac{1 + 3S^2}{S}\right) \cdot \left(3D - \frac{8\mathcal{F} + 3}{S} + S\right) \cdot \frac{H}{4}$

где $\mathcal{F}, D, H, S$ определены в (3.3), (4.2), (5.1).

6.2. Потребительский излишек

Рассмотрим потребительский излишек CS при условии налогообложения. Вид функции при этом не изменится (как и в случае с функцией W), т. е. функция будет представлена выражением (4.3). Подставляя равновесные решения из Утверждения 5.1 в (4.3), получаем следующее утверждение.

Таблица 12. Потребительский излишек с налогообложением

	CS
RL(II)	$\left(D - \frac{1 + 3S^2}{S}\right) \cdot \left(D - \frac{1 + S^2}{S}\right) \cdot \frac{H}{4}$

Утверждение 6.2. В ситуации $RL(II)$, равновесный потребительский излишек при налогообложении представлен в таблице 12: где $\mathcal{F}, D, H, S$ определены в (3.3), (4.2), (5.1).

6.3. Оптимальное налогообложение

Здесь рассматриваются две концепции оптимального налогообложения, а именно:

- максимизация общественного благосостояния W по τ , которая приводит к оптимальному τ_W (позволяет правительству определять оптимальную фискальную политику);
- максимизация потребительского излишка CS по τ , приводит к оптимальному τ_{CS} .

Естественно предполагать, что «рынок существует при $\tau = 0$ », т. е. что условие

$$N|_{\tau=0} \geq 0 \quad (6.1)$$

выполняется.

К сожалению, в ситуации $RL(II)$ явная формула для τ_W и τ_{CS} не может быть определена, однако удалось определить знаки τ_W и τ_{CS} , что сформулировано в следующем утверждении.

Утверждение 6.3. Пусть условие (6.1) выполняется. В ситуации $RL(II)$, оптимальный налог с точки зрения общественного благосостояния

$$\tau_W \begin{cases} > 0, & \text{если } \mathcal{F} \in [0, \mathcal{F}'') \text{ или } D \in [4, 4\frac{2}{3}], \\ = 0, & \text{если } \mathcal{F} = \mathcal{F}'' \text{ и } D \in (4\frac{2}{3}, \infty), \\ < 0, & \text{если } \mathcal{F} \in (\mathcal{F}'', 1) \text{ и } D \in (4\frac{2}{3}, \infty), \end{cases} \quad (6.2)$$

$$\text{где } \mathcal{F}'' = \frac{D+6}{4(D-2)}.$$

При этом оптимальный налог с точки зрения потребительского излишка всегда положительный:

$$\tau_{CS} > 0. \quad (6.3)$$

Ранее был получен следующий результат (см. [17]).

Предложение 6.1. ([17]) Пусть выполняется соотношение (6.1).

1. В случае $RL(I)$, оптимальное налогообложение с точки зрения общественного благосостояния отрицательно

$$\tau_W < 0, \quad (6.4)$$

при этом оптимальное налогообложение с точки зрения потребительского излишка также отрицательно

$$\tau_{CS} < 0. \quad (6.5)$$

2. Оптимальное налогообложение с точки зрения потребительского излишка меньше, чем оптимальное налогообложение с точки зрения общественного благосостояния, т. е.

$$\tau_{CS} < \tau_W < 0. \quad (6.6)$$

Таким образом, в случае $RL(I)$ оптимальное налогообложение как с точки зрения общественного благосостояния, так и с точки зрения потребительского излишка является субсидированием. Однако в случае $RL(II)$ ситуация иная согласно Утверждению 6.3. Именно, в отличие от случая $RL(I)$ (см. [17]), оптимальное налогообложение с точки зрения общественного благосостояния может быть как положительным, так и отрицательным, а оптимальное налогообложение с точки зрения потребительского излишка является всегда положительным.

7. Заключение

В предлагаемой статье изучены три различные ситуации лидерства ритейлера при условии свободы входа $RL(I)$, $RL(II)$, $RL(III)$. Подробно изучена ситуация отсутствия налогообложения. Оказалось (см. таблицу 8 и рис. 2), что

1. для ритейлера предпочтительнее первая ситуация ($RL(I)$), так как его прибыль в этом случае наибольшая;
2. для потребителей (с точки зрения потребительского излишка) и общества в целом (с точки зрения общественного благосостояния) предпочтительней третья ситуация лидерства ритейлера ($RL(III)$).

Интересно было бы выявить ситуацию, когда и ритейлер, и потребители, и общество в целом предпочитают одинаковую стратегию. Однако, как следует из таблицы 8 и рис. 2, такая ситуация невозможна. Таким образом, по вопросу согласования интересов можно сделать вывод: полное совпадение интересов ритейлера, потребителей и общества невозможно; возможно только совпадение интересов потребителей и общества в целом.

Что касается налогообложения, то в ситуации $RL(I)$ ранее было показано (см. [17]), что с точки зрения общественного благосостояния и потребительского излишка государству выгодно субсидировать ритейлера. В предлагаемой работе показано (см. Утверждение 6.3), что в ситуации $RL(II)$ оптимальное налогообложение с точки зрения общественного благосостояния может быть как положительным, так и отрицательным, а с точки зрения потребительского излишка оптимальное налогообложение может быть только положительным.

В дальнейшем представляет интерес исследовать ситуацию $RL(III)$ для случая налогообложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быкадоров И.А., Коковин С.Г. *Эффективность рыночной власти ритейлеров: случай монополистической конкуренции производителей* // Вестник НГУЭУ. 2014. № 1. С. 326–337.
2. Bykadorov I.A., Kokovin S.G., Zhelobodko E.V. *Product Diversity in a Vertical Distribution Channel under Monopolistic Competition* // Automation and Remote Control. 2014. V. 75. N 8. P. 1503–1524.
3. Bykadorov I., Ellero A., Funari S., Kokovin S., Pudova M. *Chain Store Against Manufacturers: Regulation Can Mitigate Market Distortion* // Yu. Kochetov et all (eds.). DOOR-2016. Lecture Notes in Computer Science. 2016. V. 9869. P. 480–493. Springer, Heidelberg.
4. Chen Z. *Monopoly and Production Diversity: The role of retailer Countervailing Power.* // Discussion Paper of Carleton University. November 8, 2004.
5. Combes P.-P., Mayer T. and Thisse J.-F. *Economic Geography. The Integration of Regions and Nations.* // Princeton University Press, 2008.
6. Dixit A.K. *Vertical integration in a monopolistically competitive industry* // International Journal of Industrial Organization. 1983. V. 1. P. 63–78.
7. Dixit A.K., Stiglitz J.E. *Monopolistic competition and optimum product diversity* // American Economic Review. 1977. V. 67. P. 297–308.
8. Hamilton S.F., Richards T.J. *Comparative Statics for Supermarket Oligopoly with Applications to Sales Taxes and Slotting Allowances.* May 31 2007, 22 p. Selected Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Portland, OR, July 29 – August 1, 2007.

9. Hotelling H. *Stability in competition* // The Economic Journal. 1929. V. 37. P. 41–57.
10. Mathewson G.F., Winter R.A. *Vertical integration by contractual restraints in spatial markets* // Journal of Business. 1983. V. 56. P. 497–517.
11. Ottaviano G.I.P., Tabuchi T and Thisse J.-F. *Agglomeration and trade revised* // International Economic Review. 2002. V. 43. P. 409–436.
12. Perry M.K., Groff R.H. *Resale price maintenance and forward integration into a monopolistically competitive industry* // Quarterly Journal of Economics. 1985. V. 100. P. 1293–1311.
13. Pigou A.C. *The Economics of Welfare* // London: Macmillan, 1920.
14. Salop S. *Monopolistic competition with outside goods* // Bell Journal of Economics. 1979. V. 10. P. 141–156.
15. Spengler J.J. *Vertical integration and antitrust policy* // Journal of Political Economy. 1950. V. 58. P. 347–352.
16. Tilzo O., Bykadorov I. *Retailing Under Monopolistic Competition: A Comparative Analysis* // IEEE Xplore. 2019. P. 156–161.
17. Tilzo O., Bykadorov I. *Monopolistic Competition Model with Retailing* // Communications in Computer and Information Science. 2020. V. 1275. P. 287–301.

RETAILER LEADERSHIP UNDER MONOPOLISTIC COMPETITION

Olga A. Tilzo, Novosibirsk National Research State University
(kidanovaola@gmail.com).

Abstract: A modification of the Dixit–Stiglitz model, supplemented by retailing, is investigated, namely, various situations of equilibrium according to Stackelberg are considered under the leadership of the retailer and the free entry condition of manufacturers to the market. For each of the situations, detailed solutions were provided, which were considered taking into account the preferences of the participants in the market interaction. This allows us to understand the occurrence of which of the considered situations is most beneficial for the retailer, manufacturers and for society as a whole. Moreover, optimal taxation is considered. Situations are revealed when it is beneficial for the state to tax the producer, and when, on the contrary, to subsidize the producer.

Keywords: Dixit–Stiglitz model, retailer, Stackelberg equilibrium, social welfare, consumer surplus.