

# РЫНКИ ТОВАРОВ И УСЛУГ

## **В. П. Бусыгин<sup>1</sup>**

докт. экон. наук, профессор кафедры микроэкономического анализа Научно-исследовательского университета — Высшей школы экономики (Москва)

## **М. И. Левин<sup>2</sup>**

докт. экон. наук, зав. кафедрой микроэкономического анализа Научно-исследовательского университета — Высшей школы экономики (Москва)

## **Е. В. Попова<sup>3</sup>**

преподаватель кафедры микроэкономического анализа Научно-исследовательского университета — Высшей школы экономики (Москва)

## **МОДЕЛЬ СМЕШАННОГО РЫНКА УСЛУГ МУНИЦИПАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА<sup>4</sup>**

### **Введение**

Дискуссии о сравнительной эффективности и сравнительных преимуществах частной и государственной собственности сопровождали экономическую теорию с момента ее возникновения. Однако дихотомия между частной и государственной собственностью является несколько искусственной, так как существующие рыночные структуры характеризуются сосуществованием предприятий различных форм собственности.

В последние годы роль государственного сектора в экономике России значительно возросла. Прежде всего это связано с формированием государственных корпораций в середине 2000-х гг. В условиях экономического кризиса правительство приобретало акции частных компаний, используя декапитализацию и другие средства, чтобы принять участие в капитале компаний, находящихся на грани банкротства. Таким образом, сформировались смешанные рынки, где предприятия различных форм собственности производят товары или предоставляют услуги.

Многие отрасли промышленности развивающихся и развитых стран похожи на смешанные рынки. На таких рынках возможны ситуации, в которых предприятия различных форм собственности конкурируют, используя только (или преимущественно) рыночные инструменты. Однако ситуации, когда государственные компании стремятся использовать возможности, пред-

---

<sup>1</sup> Эл. адрес: [vpbousygin@mail.ru](mailto:vpbousygin@mail.ru)

<sup>2</sup> Эл. адрес: [mlevin05@gmail.com](mailto:mlevin05@gmail.com)

<sup>3</sup> Эл. адрес: [elena.v.popova@gmail.com](mailto:elena.v.popova@gmail.com)

<sup>4</sup> В данной научной работе использованы результаты, полученные в ходе выполнения проекта «Исследование структурных изменений в российской экономике (отраслевой подход)», выполненного в рамках программы фундаментальных исследований НИУ-ВШЭ в 2010 г.

лагаемые административным ресурсом, происходят гораздо чаще. Анализ возможностей и последствий использования административных ресурсов и корпорационных схем на смешанных олигополистических рынках представляет особый интерес. Исследование таких структур опирается на сравнительно молодое и активно развивающееся направление исследований в теории отраслевых рынков — теории (функционирования) смешанной олигополии (Merrill, Schneider, 1966; Fraja, Delbono, 1990; De Fraja, 1993).

### **Отрасль услуг муниципального транспорта**

Услуги автобусных перевозок в ряде городов России предоставляются множеством перевозчиков разной формы собственности (государственной и частной) — рынок таких услуг является смешанным рынком. «Создание условий для предоставления транспортных услуг населению и организация транспортного обслуживания населения в границах поселения» является одной из важнейших целей органов местного самоуправления. Так как именно органы местной власти обязаны (Федеральный закон..., 2003) разрешать или запрещать вход на рынок фирм с частной формой собственности, сформировавшаяся структура отрасли автобусных перевозок является следствием сознательного выбора правительства. Основной особенностью отрасли автобусных перевозок является то, что муниципалитет (регулятор) является одним из участников рынка. Этот участник занимается не только регулированием отрасли, но и сам предоставляет услуги автобусных перевозок населению. Поэтому происходит совмещение интересов муниципалитета как регулятора и как участника рынка.

При исследовании смешанных рынков анализируются возможности прямого влияния государства на поведение негосударственных предприятий путем стимулирования того или иного поведения государственных предприятий, функционирующих в той же отрасли (регулирование на основе конкуренции). На основе построенных теоретических моделей конкуренции можно охарактеризовать факторы, определяющие рыночные равновесия, оценить характер конкуренции и инструменты соперничества на смешанных рынках, выяснить последствия такой конкуренции.

Мы рассматривали простую модель (Бусыгин, Левин, Попова, 2001) рынка автобусных перевозок, предполагая, что взаимодействие между фирмами отрасли и регулятором происходит однократно. В такой модели конкуренции между муниципальными и частными перевозчиками мы считали регулятора беневолепнтным, стремящимся удовлетворить нужды населения в автобусных перевозках (и по объему, и по качеству перевозок). В построенной модели на первом этапе муниципалитет выбирал количество лицензий, тариф и качество перевозки муниципальным транспортом. На втором этапе частные перевозчики принимали решения относительно цены и качества перевозок такси, воспринимаемая количество лицензий, цену и качество перевозки муниципальным транспортом заданными.

Поскольку особенностью отрасли является также то, что потребители различают услуги, производимые частным и муниципальным перевозчиком, в модели мы предполагали, что так как перевозки частным транспортом и перевозки муниципальным транспортом различаются по многим характеристикам (будем называть эти характеристики качеством), то они не являются однородным товаром, хотя и являются достаточно близкими субститутами.

Также мы ввели важное предположение, что существует ограничение минимального качества перевозок муниципальным транспортом. Мы считали, что существует некий минимальный уровень качества перевозок муниципальным транспортом (при достижении более низкого уровня качества перевозок появляется огромная масса жалоб со стороны населения, после которых руководителя транспортного комитета снимают с должности).

Таким образом, в простой модели конкуренции параметрами регулирования транспортного комитета являлись цены и качество пассажирских перевозок, число выдаваемых лицензий частным перевозчикам. При этом государственный сектор выполнял план по объему перевозок пассажиров, а частный — максимизировал прибыль.

В построенной нами ранее простой модели конкуренции между перевозчиками муниципальной и частной собственности мы показали, что муниципальные перевозчики будут предоставлять населению услуги минимально возможного качества, что объясняется относительно высокими издержками предоставления услуг и ограниченностью бюджета. Кроме того, цена на услуги частных перевозчиков оказалась выше цены на услуги муниципального перевозчика. Также мы заметили, что посредством установления «низких» цен на муниципальные перевозки муниципалитет регулирует цену перевозки частным транспортом: чем ниже цена перевозок муниципальным транспортом, тем ниже будет и цена перевозок частным транспортом (объемы перевозок при этом растут).

Однако простая модель описывает только однократное взаимодействие между фирмами. Поэтому возможной модификацией модели является модель с учетом повторяющихся взаимодействий между игроками модели. Например, в данной работе мы предполагаем, что в модели со временем меняются издержки частных и муниципальных перевозчиков — частные могут функционировать с меньшими издержками, а муниципальные, наоборот, будут иметь возрастающие во времени издержки (связано с содержанием «устаревшего» автобусного парка и его заменой).

В частном случае простой модели равновесные характеристики отрасли оказались независимыми от минимального качества перевозок общественным транспортом и коэффициента, показывающего, насколько издержки муниципального перевозчика превышают издержки частных перевозчиков. Поэтому в данной модификации простой модели, учитывающей повторяющиеся взаимодействия, было бы интересным рассмотреть другие спецификации функций, позволяющие получить зависимости равновесных характеристик от переменных, изменяющихся во времени.

### Модификация частного случая простой модели рынка транспортных услуг

Предполагаем, что муниципальный перевозчик сталкивается со спросом:

$$y^a(Q^a, Q^t, P^a, P^t) = A + Q^a - c^t Q^t - P^a + b^t P^t,$$

где  $Q^a$  — качество перевозок муниципальным транспортом,  $y^a$  — объем перевозок муниципальным транспортом,  $P^a$  — тариф, установленный регулятором для муниципального транспорта,  $P^t$  — цена поездки на такси,  $A$  — константа (сравнительно небольшая — по предположению, спрос на услуги муниципального перевозчика сравнительно небольшой). При этом предполагается, что спрос на муниципальный транспорт должен быть более чувствительным к «своему» качеству, поэтому считаем, что  $c^t < 1$ . Кроме того, предполагаем,

что спрос относительно менее чувствителен к цене перевозки частным транспортом и  $b^t < 1$ . Также спрос относительно быстрее реагирует на увеличение цены перевозок муниципальным транспортом, чем спрос на услуги частных перевозчиков на рост «своей» цены.

Частный перевозчик приобретает лицензии на перевозки в отделе перевозок и сталкивается со спросом:

$$y^t(Q^a, Q^t, P^a, P^t) = T + \gamma Q^t - c^a Q^a - P^t + b^a P^a,$$

где  $y^t$  — объем перевозок такси,  $T$  — константа (сравнительно большая — по предположению, спрос на услуги муниципального перевозчика сравнительно большой). Предполагается, спрос менее чувствителен к цене перевозок муниципальным транспортом, чем к «своей» цене, и поэтому  $b^a < 1$ . Кроме того, предполагаем, что спрос на перевозки частным транспортом более чувствителен к «своему» качеству, чем спрос на перевозки муниципальным транспортом к «своему качеству», поэтому считаем  $\gamma > 1$ . Наконец, предполагаем, что спрос на перевозки частными перевозчиками относительно малочувствителен к качеству муниципальных перевозок, поэтому считаем  $c^a < 1$ .

Обозначим через  $l$  количество лицензий, выданных такси.

Будем предполагать, что функции издержек частного и муниципального перевозчиков являются выпуклыми функциями (предполагаем убывающую отдачу от масштаба) и имеют соответственно следующий вид:

$$c^t(y^t, Q^t) = \frac{\alpha (y^t)^2 (Q^t)^2}{2},$$

$$c^a(y^a, Q^a) = \frac{(y^a)^2 (Q^a)^2}{2}.$$

Как было объяснено выше, предполагаем, что муниципальные перевозчики имеют относительно более высокие издержки по сравнению с частными перевозчиками, поэтому считаем  $\alpha < 1$ .

Поскольку муниципалитет выбирает количество лицензий, дающих право на перевозки частному транспорту, от количества лицензий зависит число перевозок частными перевозчиками. Будем считать, что данная зависимость описывается функцией  $y^t(l) = \phi(l)$ , причем  $\frac{\partial \phi(l)}{\partial l} > 0$  — при увеличении числа

лицензий объем перевозок частными перевозчиками растет.

В качестве показателя общественного благосостояния выберем следующую функцию  $G(\cdot) = P^t y^t Q^t + P^a y^a Q^a$  — показатель общественного «довольства» работой транспорта. Данная функция положительно зависит от объемов перевозок муниципальным и частным транспортом в стоимостном выражении и от качества перевозок.

Обозначим  $Q_{\min}^a$  — минимальный уровень качества перевозки муниципальным транспортом, ниже которого возникает критическая масса жалоб со стороны населения.

Найдем равновесие в игре, в которой на первом этапе муниципалитет выбирает количество лицензий, тариф и качество перевозки муниципальным транспортом. На втором этапе частные перевозчики принимают решения относительно цены и качества перевозок такси, воспринимая количество лицензий, цену и качество перевозки муниципальным транспортом заданными.

### Решение модификации модели

Поскольку модификация игры является последовательной игрой, решим ее методом обратной индукции. На втором этапе при заданных значениях управляющих переменных определяем равновесие в соответствующем варианте модели смешанного рынка.

Объем перевозок такси однозначно определяется количеством лицензий на перевозки  $y^\tau = \bar{y}^\tau = \phi(l)$ .

Далее при заданном тарифе, качестве перевозок муниципальным транспортом и объеме перевозок на такси объем перевозок общественного транспорта, цена и качество услуг такси определяются на основе следующей системы двух уравнений:

$$\begin{aligned} y^a &= A + \underline{Q}^a - c^\tau Q^\tau - \bar{P}^a + b^\tau P^\tau, \\ \bar{y}^\tau &= T + \gamma Q^\tau - c^a \underline{Q}^a - P^\tau + b^a \bar{P}^a. \end{aligned}$$

Отсюда получаем, что цена на услуги такси зависит (только) от качества перевозок на такси следующим образом:

$$P^\tau = T + \gamma Q^\tau - c^a \underline{Q}^a - \bar{y}^\tau + b^a \bar{P}^a.$$

А следовательно, и объем перевозок муниципальным транспортом определяется (только) качеством перевозок на такси по следующей формуле:

$$\begin{aligned} y^a &= A + \underline{Q}^a - c^\tau Q^\tau - \bar{P}^a + b^\tau P^\tau = A + \underline{Q}^a - c^\tau Q^\tau - \bar{P}^a + b^\tau (T + \gamma Q^\tau - c^a \underline{Q}^a - \bar{y}^\tau + b^a \bar{P}^a) = \\ &= A + \underline{Q}^a (1 - b^\tau c^a) - \bar{P}^a (1 - b^a b^\tau) + b^\tau T + Q^\tau (b^\tau \gamma - c^\tau) - b^\tau \bar{y}^\tau. \end{aligned}$$

Для определения качества перевозок такси решим задачу<sup>1</sup> максимизации прибыли частного перевозчика (считаем, что целью его функционирования является максимизация прибыли):

$$\max_{Q^\tau} (T + \gamma Q^\tau - c^a \underline{Q}^a - \bar{y}^\tau + b^a \bar{P}^a) \bar{y}^\tau - \frac{\alpha (y^\tau)^2 (Q^\tau)^2}{2}.$$

Так как зависимость прибыли от качества является вогнутой функцией, условие первого порядка  $\gamma \bar{y}^\tau - \alpha (y^\tau)^2 Q^\tau = 0$  является достаточным условием максимизации прибыли (мы предполагаем, что при всех выбираемых регулятором значениях инструментов объем перевозок, максимизирующий прибыль частного перевозчика, является положительным).

Отсюда находим зависимость равновесного качества перевозок такси от объема выданных регулятором лицензий:

$$Q^\tau = \frac{\gamma}{\alpha \bar{y}^\tau} = \frac{\gamma}{\alpha \phi(l)}.$$

Заметим, что по сравнению с частным случаем простой модели рынка транспортных услуг качество перевозок частными перевозчиками зависит от коэффициента  $\alpha$ , причем чем ниже будут издержки частных перевозчи-

<sup>1</sup> В данной задаче мы, как и раньше, не учитываем расходы частной фирмы на покупку лицензий. Число лицензий определяет объем перевозок частным транспортом, и расходы на покупку лицензий будут являться для фирмы постоянными издержками (вопрос, как формируется цена лицензии, в данной статье не рассматривается).

ков по сравнению с издержками муниципального перевозчика (меньше  $\alpha$ ), тем выше окажется качество перевозок частным транспортом.

При этом цена перевозок такси и объем перевозок муниципальным транспортом определяется соотношениями:

$$P^\tau = T + \frac{\gamma^2}{\alpha\phi(l)} - c^a \underline{Q}^a - \phi(l) + b^a \bar{P}^a$$

$$y^a = A + \underline{Q}^a (1 - b^\tau c^a) - \bar{P}^a (1 - b^a b^\tau) + b^\tau T + \frac{\gamma}{\alpha\phi(l)} (b^\tau \gamma - c^\tau) - b^\tau \phi(l).$$

Кроме того,

$$y^\tau = \bar{y}^\tau = \phi(l).$$

Анализ полученных соотношений позволяет заключить, что объем перевозок такси положительно зависит от количества выданных лицензий, а объем перевозок муниципальным транспортом — отрицательно (если  $b^\tau \gamma - c^\tau > 0$ ) и неоднозначно (если  $b^\tau \gamma - c^\tau < 0$ ). Будем считать, что функция  $\phi(l)$  такова, что при  $b^\tau \gamma - c^\tau < 0$  более сильное влияние будет оказывать последнее слагаемое и объем перевозок муниципальным транспортом будет отрицательно зависеть от числа выданных лицензий. Объем перевозок муниципальным транспортом также отрицательно зависит от цены на перевозки муниципальным транспортом (так как по предположению спросы менее чувствительны к «чужим» ценам) и положительно от качества перевозок муниципальным транспортом (так как по предположению  $c^a < 1$ ,  $b^\tau < 1$ ). Цена на перевозки такси отрицательно зависит и от числа лицензий, и от качества перевозок муниципальным транспортом, но положительно от цены перевозок муниципальным транспортом. Кроме того, качество перевозок частным транспортом отрицательно зависит от числа выданных лицензий. Последнее можно объяснить тем, что при небольшом числе лицензий частые перевозчики, максимизируя прибыль, увеличивают качество перевозок, привлекая таким способом большее число пассажиров.

Далее на первом этапе, исходя из экзогенно заданных целей регулятора (при дополнительных ограничениях, в частности, возможной величины бюджетного дефицита), регулятор выбирает «оптимальные» значения инструментов (тариф и качество услуг, предоставляемых общественным транспортом, и количество выданных лицензий), для чего он решает следующую оптимизационную задачу:

$$\max_{Q^a, P^a, l} G(P^\tau(Q^a, P^a, l), y^\tau(Q^a, P^a, l), Q^\tau(l), y^a(Q^a, P^a, l), Q^a)$$

$$G(P^\tau(Q^a, P^a, l), y^\tau(Q^a, P^a, l), Q^\tau(l), y^a(Q^a, P^a, l), Q^a) = P^\tau y^\tau Q^\tau + P^a y^a Q^a =$$

$$= \left( T + \frac{\gamma^2}{\alpha\phi(l)} - c^a Q^a - \phi(l) + b^a P^a \right) \frac{\gamma}{\alpha\phi(l)} \cdot \phi(l) +$$

$$+ [A + Q^a (1 - b^\tau c^a) - P^a (1 - b^a b^\tau) + b^\tau T + \frac{\gamma}{\alpha\phi(l)} (b^\tau \gamma - c^\tau) - b^\tau \phi(l)] \cdot Q^a \cdot P^a$$

В силу заданной спецификации функции  $G()$  первое слагаемое упрощается до величины  $\gamma P^\tau$ , зависящей только от цены частного транспорта.

Заметим, что условия первого порядка не будут являться достаточными. В частности, функция является выпуклой по качеству  $Q^a$ , поскольку по предположениям  $c^a < 1$  и  $b^\tau < 1$ . Поэтому решение будет краевым — на левой гра-

нице или правой (правая граница определяется исходя из условия прибыльности муниципальных перевозок — их безубыточности или определенного дефицита бюджета). Предполагаем, что в силу больших издержек невозможно поддержание муниципальным перевозчиком высокого уровня качества, поэтому на правой границе условие первого порядка не будет выполнено, и мы ограничимся выписыванием условия первого порядка для левой границы.

Кроме того, если  $b^{\tau}\gamma - c^{\tau} > 0$  (что возможно по нашим предположениям), то и по количеству лицензий  $l$  условие первого порядка оказывается недостаточным — в этом случае возможно краевое решение. Если же  $b^{\tau}\gamma - c^{\tau} < 0$  (что также возможно по нашим предположениям), то условие становится достаточным. Будем предполагать, что  $b^{\tau}\gamma - c^{\tau} < 0$ , тогда условия первого порядка примут следующий вид:

$$-c^a \frac{\gamma}{\alpha} + P^a \left( A + 2Q^a(1 - b^{\tau}c^a) - P^a(1 - b^ab^{\tau}) + b^{\tau}T + \frac{\gamma}{\alpha\phi(l)}(b^{\tau}\gamma - c^{\tau}) - b^{\tau}\phi(l) \right) \leq 0, Q^a = Q_{\min}^a$$

$$b^a \frac{\gamma}{\alpha} + Q^a \left( A + Q^a(1 - b^{\tau}c^a) - 2P^a(1 - b^ab^{\tau}) + b^{\tau}T + \frac{\gamma}{\alpha\phi(l)}(b^{\tau}\gamma - c^{\tau}) - b^{\tau}\phi(l) \right) = 0$$

$$-\frac{\gamma^3}{\alpha^2\phi^2(l)}\phi'(l) - \frac{\gamma}{\alpha}\phi'(l) + \left[ -\frac{\gamma}{\phi^2(l)}(b^{\tau}\gamma - c^{\tau})\phi'(l) - b^{\tau}\phi'(l) \right] \cdot Q^a = 0.$$

Откуда получаем решение:

$$P^a = \frac{b^a \frac{\gamma}{\alpha} + Q_{\min}^a \left( A + Q_{\min}^a(1 - b^{\tau}c^a) + b^{\tau}T + \frac{\gamma}{\alpha\Phi}(b^{\tau}\gamma - c^{\tau}) - b^{\tau}\Phi \right)}{2(1 - b^ab^{\tau})}$$

$$\phi(l) = \Phi = y^{\tau},$$

$$Q^a = Q_{\min}^a,$$

где

$$\Phi = \sqrt{\frac{\gamma \left( (c^{\tau} - \gamma b^{\tau}) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)}{\frac{\gamma}{\alpha} + b^{\tau} Q_{\min}^a}}.$$

Предполагаем, что при данных значениях первое условие выполнено (положительны первые два слагаемые, три последних отрицательны).

Найдем остальные равновесные характеристики:

$$Q^{\tau} = \frac{\gamma}{\alpha\Phi}$$

$$P^{\tau} = T + \frac{\gamma^2}{\alpha\Phi} - c^a Q_{\min}^a - \Phi + b^a \frac{b^a \frac{\gamma}{\alpha} + Q_{\min}^a \left( A + Q_{\min}^a(1 - b^{\tau}c^a) + b^{\tau}T + \frac{\gamma}{\alpha\Phi}(b^{\tau}\gamma - c^{\tau}) - b^{\tau}\Phi \right)}{2(1 - b^ab^{\tau})}$$

$$y^a = A + Q_{\min}^a(1 - b^{\tau}c^a) - \frac{b^a \frac{\gamma}{\alpha} + Q_{\min}^a \left( A + Q_{\min}^a(1 - b^{\tau}c^a) + b^{\tau}T + \frac{\gamma}{\alpha\Phi}(b^{\tau}\gamma - c^{\tau}) - b^{\tau}\Phi \right)}{2} + b^{\tau}T + \frac{\gamma}{\alpha\Phi}(b^{\tau}\gamma - c^{\tau}) - b^{\tau}\Phi$$

**Двухпериодная модель рынка транспортных услуг**

Рассмотрим двухпериодную модель конкуренции отрасли автобусных перевозок. В каждом периоде будет происходить игра, описанная в модификации простой модели конкуренции. Во втором периоде игры будет происходить экзогенное снижение  $Q_{\min}^a$  — минимального уровня качества перевозки муниципальным транспортом или снижение  $\alpha$  — сравнительное увеличение издержек муниципального перевозчика (или снижение издержек частных перевозчиков). Заметим, что экзогенное снижение минимального уровня качества может происходить из-за увеличения издержек производства муниципального транспорта.

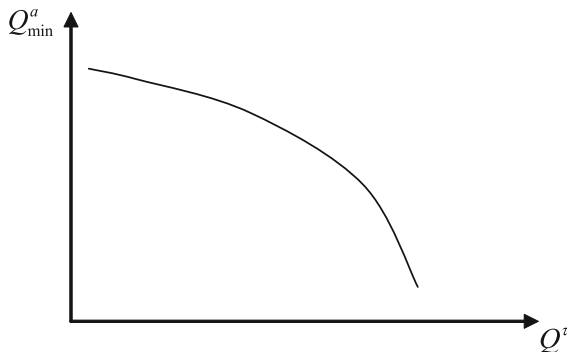
Поскольку равновесие в модификации простой модели было найдено ранее, достаточно определить, как меняются равновесные характеристики второго периода по сравнению с первым периодом.

Определим<sup>1</sup>, как меняются равновесные переменные при изменении экзогенных параметров  $Q_{\min}^a$  и  $\alpha$ .

Рассмотрим изменение качества перевозок частным транспортом при ухудшении качества муниципальных перевозок муниципального перевозчика:

$$\frac{\partial Q^\tau}{\partial Q_{\min}^a} = \frac{\gamma\Phi \left[ \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right]}{2\alpha}$$

Равновесное качество перевозок частным транспортом неоднозначно зависит от минимального качества перевозок муниципальным транспортом. Первое слагаемое является положительным, второе отрицательным. Однако при наших предположениях на коэффициенты (в том числе тех, при которых существует решение, например  $b^\tau \gamma - c^\tau < 0$ ) рост минимального уровня качества  $Q_{\min}^a$  будет приводить к снижению  $Q^\tau$  и наоборот (рис. 1).



**Рис. 1. Зависимость равновесного качества перевозок частным транспортом от минимального уровня качества  $Q_{\min}^a$**

Рассмотрим изменение качества перевозок частным транспортом при увеличении издержек муниципального перевозчика:

<sup>1</sup> С помощью программного пакета Mathcad.



$$\frac{\partial Q^\tau}{\partial \alpha} = \frac{\gamma}{\Phi \alpha^2} - \frac{\gamma \Phi \left[ \frac{1}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} + \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right]}{2\alpha}.$$

При увеличении (при сравнительном увеличении издержек частных перевозчиков или снижении издержек муниципального перевозчика) качество частных перевозок снижается и наоборот (данный вывод был получен и раньше из решения задач частного перевозчика).

Определим изменение объема перевозок частных перевозчиков (или числа лицензий) при ухудшении качества муниципальных перевозок муниципального перевозчика:

$$\frac{\partial y^\tau}{\partial Q_{\min}^a} = \frac{\Phi^3}{2} \left[ \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right].$$

Увеличение минимального уровня качества перевозок  $Q_{\min}^a$  муниципальным транспортом однозначно положительно (при сделанных предположениях на экзогенные переменные) влияет на объем перевозок  $y^\tau$  частным транспортом (рис. 2).



Рис. 2. Зависимость равновесного объема перевозок частным транспортом от минимального уровня качества

Определим изменение объема перевозок частных перевозчиков (или числа лицензий) при увеличении издержек муниципального перевозчика:

$$\frac{\partial y^\tau}{\partial \alpha} = \frac{\Phi^3}{2} \left[ \frac{1}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right].$$

При увеличении  $\alpha$  (при росте издержек частных перевозчиков или снижении издержек муниципального перевозчика) объем частных перевозок снижается и наоборот (при сделанных предположениях на экзогенные переменные) (рис. 3).

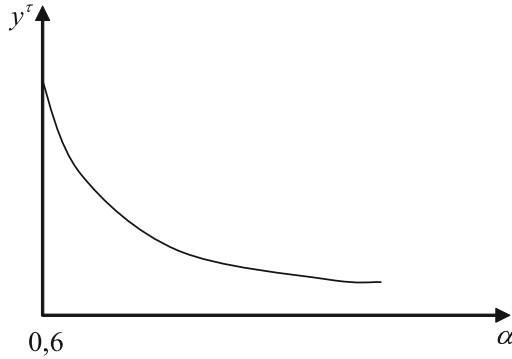


Рис. 3. Зависимость равновесного объема перевозок частным транспортом от показателя издержек  $\alpha$

Определим изменение тарифа на перевозки частных перевозчиков при ухудшении качества муниципальных перевозок муниципального перевозчика:

$$\frac{\partial P^\tau}{\partial Q_{\min}^a} = \frac{\Phi^3}{2} \left[ \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right] - c^a +$$

$$\left( \frac{b^a}{2(b^a b^\tau - 1)} \left[ b^\tau \Phi - A + Q_{\min}^a \left( c^a b^\tau - 1 + \frac{\gamma \Phi (c^\tau - \gamma b^\tau)}{2\alpha} \right) \right] - \left[ \frac{\Phi^3}{2} b^\tau \left( \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) \right] + \right.$$

$$\left. \left[ \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right] \right) - \left[ \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right] \right)$$

$$+ \frac{\gamma^2 \Phi}{2\alpha} \left[ \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right]$$

Ухудшение качества муниципального транспорта (снижение  $Q_{\min}^a$ ) приводит к увеличению тарифа на перевозки частным транспортом  $p^\tau$  (рис. 4).

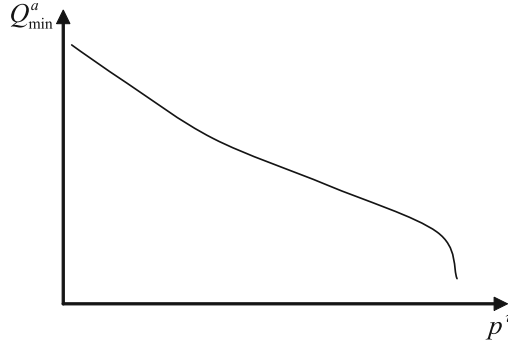


Рис. 4. Зависимость равновесного тарифа частного транспорта от минимального уровня качества  $Q_{\min}^a$

Определим изменение тарифа на перевозки частных перевозчиков при увеличении издержек муниципального перевозчика:

$$\frac{\partial p^\tau}{\partial \alpha} = \frac{b^a Q_{\min}^a}{2(b^a b^\tau - 1)} \cdot \left[ \frac{\gamma(c^\tau - \gamma b^\tau) + \gamma(c^\tau - \gamma b^\tau)\Phi}{\alpha^2 \Phi} + \frac{\gamma(c^\tau - \gamma b^\tau)\Phi}{2\alpha} \right] \cdot \left[ \frac{1}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right] - \left[ \frac{b^\tau \Phi^3}{2} \left( \frac{1}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) \right]$$

$$\frac{\gamma^2}{\alpha^2 \Phi} \cdot \frac{\gamma^2 \Phi \left( \frac{1}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right)}{2\alpha}$$

$$- \frac{\Phi^3 \left( \frac{1}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right)}{2}$$

Снижение издержек частного транспорта или увеличение издержек муниципального транспорта (снижение  $\alpha$ ) приводит к снижению тарифа на перевозки частным транспортом  $p^\tau$  (рис. 5).

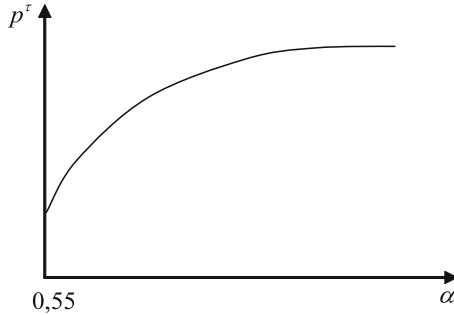


Рис. 5. Зависимость равновесного тарифа перевозок частным транспортом от показателя издержек  $\alpha$

Рассмотрим изменение тарифа на перевозки муниципального перевозчика при ухудшении качества муниципальных перевозок муниципального перевозчика:

$$\frac{\partial P^a}{\partial Q_{\min}^a} = \frac{1}{2(b^a b^\tau - 1)} \left( \begin{array}{l} b^\tau \Phi - A + Q_{\min}^a \cdot \\ \left[ c^a b^\tau - \frac{\Phi^3}{2} b^\tau \left( \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) + \right. \\ \left. + \frac{\gamma \Phi (c^\tau - \gamma b^\tau)}{2\alpha} \left( \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) - 1 \right] \\ - T b^\tau + Q_{\min}^a (c^a b^\tau - 1) + \frac{\gamma (c^\tau - \gamma b^\tau)}{\alpha \Phi} \end{array} \right)$$

Ухудшение качества муниципального транспорта (снижение  $Q_{\min}^a$ ) приводит к увеличению тарифа на перевозки муниципальным транспортом  $p^a$  (рис. 6).

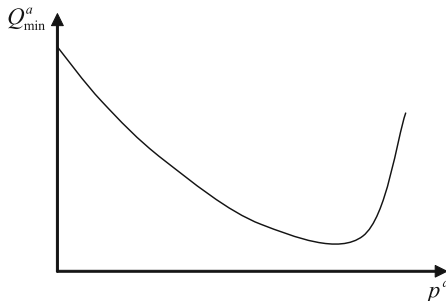


Рис. 6. Зависимость равновесного тарифа муниципального транспорта от минимального уровня качества  $Q_{\min}^a$

Рассмотрим изменение тарифа на перевозки муниципального перевозчика при увеличении издержек муниципального перевозчика:

$$\frac{\partial P^a}{\partial \alpha} = \frac{Q_{\min}^a}{2(1-b^a b^\tau)} \cdot \left[ \begin{aligned} & \left( \frac{\frac{\gamma(c^\tau - \gamma b^\tau)}{\alpha^2 \Phi} + \frac{\gamma(c^\tau - \gamma b^\tau)\Phi}{2\alpha}}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) - \\ & - \frac{b^\tau \Phi^3}{2} \left( \frac{1}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) \right] + \\ & + \frac{b^a \gamma}{2\alpha^2 (1-b^a b^\tau)}. \end{aligned} \right.$$

Снижение издержек частного транспорта или увеличение издержек муниципального транспорта (снижение  $\alpha$ ) приводит к увеличению тарифа на перевозки муниципальным транспортом  $p^a$  (рис. 7).

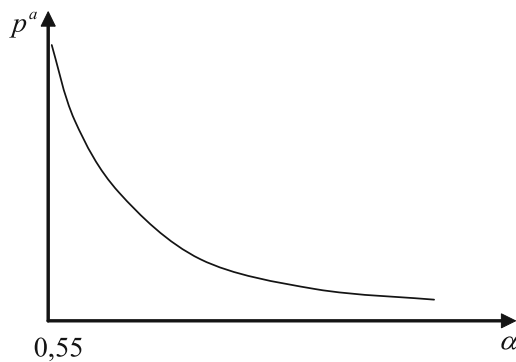


Рис. 7. Зависимость равновесного тарифа перевозок муниципальным транспортом от показателя издержек  $\alpha$ .

Рассмотрим изменение объема перевозок муниципального перевозчика при ухудшении качества муниципальных перевозок:

$$\frac{\partial y^a}{\partial Q_{\min}^a} = \frac{Q_{\min}^a}{2} \cdot \left[ \begin{aligned} & b^\tau c^a - \frac{b^\tau \Phi^3}{2} \left( \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) + \\ & + \frac{\gamma \Phi (c^\tau - \gamma b^\tau)}{2\alpha} \left( \frac{b^\tau}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{(c^\tau - \gamma b^\tau) \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\gamma \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) - 1 \end{aligned} \right] - \\ - \frac{b^\tau \Phi}{2} - \frac{A}{2} + \frac{Tb^\tau}{2} - b^\tau c^a + \frac{Q_{\min}^a (b^\tau c^a - 1)}{2} - \frac{\gamma (c^\tau - \gamma b^\tau)}{2\alpha \Phi} + 1$$

Ухудшение качества муниципального транспорта (снижение) приводит к снижению объема перевозок муниципальным транспортом (рис. 8).

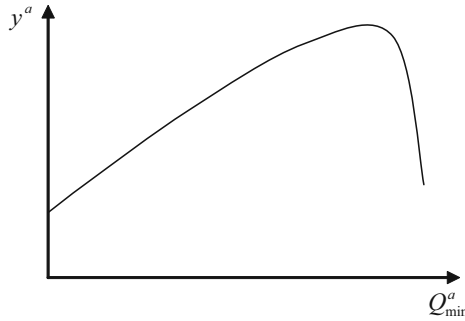


Рис. 8. Зависимость равновесного объема перевозок муниципального транспорта от минимального уровня качества

Рассмотрим изменение объема перевозок муниципального перевозчика при увеличении издержек муниципального перевозчика:

$$\frac{\partial y^a}{\partial \alpha} = Tb^\tau - b^\tau \Phi - \frac{Q_{\min}^a}{2} \cdot \left[ \begin{aligned} & \frac{\gamma (c^\tau - \gamma b^\tau)}{\alpha^2 \Phi} + \frac{\gamma (c^\tau - \gamma b^\tau) \Phi}{2\alpha} \cdot \left( \frac{1}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) + \\ & - \frac{b^\tau \Phi^3}{2} \left( \frac{1}{\alpha^2 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)} - \frac{2\gamma \left( \frac{\gamma}{\alpha} + b^\tau Q_{\min}^a \right)}{\alpha^3 \left( (c^\tau - \gamma b^\tau) Q_{\min}^a - \frac{\gamma^2}{\alpha^2} \right)^2} \right) \end{aligned} \right] + \\ + \frac{b^\tau \gamma}{2\alpha^2} - \frac{\gamma (c^\tau - \gamma b^\tau)}{\alpha \Phi}$$

Снижение издержек частного транспорта (или увеличение издержек муниципального транспорта) приводит к снижению объема перевозок муниципальным транспортом (рис. 9).

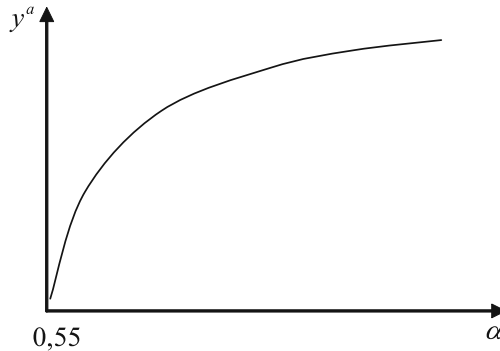


Рис. 9. Зависимость равновесного объема перевозок муниципальным транспортом от показателя издержек

### Заключение

В отрасли автобусных перевозок услуги оказывают предприятия государственной (муниципальной) и частной форм собственности. Конкуренцию между данными перевозчиками можно в каждый период времени представить в следующем виде. Сначала регулятор отрасли (муниципальный орган власти) выбирает регулирующие параметры: количество выдаваемых лицензий частным перевозчикам, цену и качество перевозки муниципальным транспортом. Затем при заданных значениях регулирующих переменных частные перевозчики максимизируют прибыль, выбирая объем и качество предоставляемых услуг; а муниципальные перевозчики выполняют определенное число перевозок.

В построенной двухпериодной модели конкуренции между перевозчиками муниципальной и частной собственности мы показали, что муниципальные перевозчики будут предоставлять населению услуги минимально возможного качества, что объясняется относительно высокими издержками предоставления услуг и ограниченностью бюджета. При этом при ухудшении качества муниципальных перевозок качество перевозок частных фирм в равновесии будет расти, компенсируя таким образом ухудшение качества муниципального транспорта. При сравнительном «удорожании» услуг муниципального транспорта качество услуг частных перевозчиков будет увеличиваться.

Кроме того, ухудшение качества муниципальных перевозок будет приводить к росту объема и цены перевозок частным транспортом, а также росту цены перевозок муниципальным транспортом и снижению объема перевозок муниципальным транспортом.

Сравнительное увеличение издержек муниципального транспорта приведет к росту объема перевозок и снижению тарифа частных перевозчиков, а также к росту цены и снижению объема перевозок муниципальным транспортом.

### Источники

*De Fraja G.* Productive Efficiency in Public and Private Firm // Journal of Public Economics. 1993. Vol. 50. N 1. P. 15—30.

---

*Fraja G., Delbono F.* Game Theoretic Models of Mixed Oligopoly // Journal of Economic Surveys. 1990. Vol. 4. N 1. P. 1—17.

*Merrill W., Schneider N.* Government Firms in Oligopoly Industries: A Short-Run Analysis // The Quarterly Journal of Economics. 1966. Vol. 80. N 3. P. 400—412.

*Бусыгин В. П., Левин М. И., Попова Е. В.* Моделирование конкуренции между муниципальными и частными предприятиями в отрасли автобусных перевозок // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. «Экономика и управление». 2011. № 1.

Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003, № 131-ФЗ.