

## МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНКУРЕНЦИИ МЕЖДУ МУНИЦИПАЛЬНЫМИ И ЧАСТНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В ОТРАСЛИ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК\*

В. П. Бусыгин, М. И. Левин, Е. В. Попова

*Государственный университет – Высшая школа экономики*

Поступила в редакцию 10 октября 2010 г.

**Аннотация:** во многих отраслях современной экономики наблюдается взаимодействие частных и государственных фирм. В статье изучается организация отрасли автобусных перевозок и обсуждаются особенности моделирования конкуренции фирм в данной отрасли. Автор строит простую модель конкуренции между государственными и частными фирмами и обсуждает результаты их конкуренции (сравнивает цены и качество перевозок частными и государственными фирмами), а также возможные модификации построенной модели. Исследование осуществлено в рамках программы фундаментальных исследований ГУ–ВШЭ в 2010 г.

**Ключевые слова:** взаимодействие государственных и частных фирм, смешанная олигополия, регулирование смешанной олигополии, модель смешанной олигополии.

**Abstract:** many industries of a modern economy display the interaction of private and public agents. In this paper we analyze the organization of bus network and discuss the characteristics of modeling the competition between firms in the bus industry. The author describes the simple model of competition between public and private firms and the equilibrium: the prices and the quality of this service set by private and public firms. In addition, the author discusses some possible modifications of the simple model. The research was carried out as provided by the HSE program of fundamental studies in 2010.

**Key words:** interaction of private and public agents, mixed oligopoly, regulation of mixed oligopoly, model of mixed oligopoly.

Дискуссии относительно сравнительной эффективности и сравнительных преимуществ частной и государственной собственности сопровождаются экономической теорией с момента ее возникновения. Между тем дихотомия частной и государственной собственности несколько искусственна, поскольку для существующих рыночных структур характерно сосуществование предприятий различных форм собственности. Такие отрасли (рынки) носят название смешанных.

Отраслевая структура со смешанной формой собственности (или смешанные рынки) могла сформироваться за счет приватизации (проведенной с целью повышения эффективности работы прежде государственных предприятий), национализации (с декларируемой целью повышения об-

щественного благосостояния за счет изменения формы собственности частных компаний) или, к примеру, входом на рынок, занятый государственным предприятием, частного.

Исследование смешанных рынков опирается на сравнительно молодое и активно развивающееся направление в теории отраслевых рынков – теории (функционирования) смешанной олигополии. В его рамках анализируются возможности непрямого влияния государства на поведение негосударственных предприятий путем стимулирования того или иного поведения государственных предприятий, функционирующих в той же отрасли (регулирование на основе конкуренции). Начало этого активно развивающегося направления исследования восходит к работам [1–5] и др.

В работах этого направления исследованы, в частности, эффекты, связанные со стратегическим взаимодействием фирм, преследующих различные цели, в том числе и цели, отличные от «традиционной» задачи максимизации прибыли для частных предприятий и максимизации неко-

---

\* 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 ГУ–ВШЭ в 2010 г.

© Бусыгин В. П., Левин М. И., Попова Е. В., 2010

торых показателей общественного благосостояния для государственных предприятий. На основе таких теоретических моделей характеризуются факторы, определяющие рыночные равновесия, оценивается характер конкуренции и инструменты соперничества на смешанных рынках, выясняются последствия такой конкуренции. Как представляется, работы этого направления могут составлять теоретические основы при выборе механизмов регулирования (смешанной) экономики.

Большинство работ указанного направления выполнено, однако, в предположениях, затрудняющих непосредственное их использование для исследования различных проблем, связанных с функционированием смешанных рынков.

Так, в работах этого направления исследований отмечено:

- отношения между государственными и частными компаниями сводятся к «чисто рыночным» взаимодействиям – все участники, включая публично-правовые учреждения, могут использовать лишь рыночные («частные») инструменты соперничества. Однако, как представляется, достаточно обычны ситуации, когда, по возможности ограничивая сферу рыночного соперничества, государственные компании стремятся опереться на многочисленные возможности, предоставляемые административным ресурсом;

- различие в формах собственности определяет различия в целеполагании предприятий (разных форм собственности);

- цели функционирования как частных, так и государственных предприятий заданы экзогенно (как правило, государственная компания максимизирует общественное благосостояние (реже – выпуск при тех или иных бюджетных ограничениях), а частная – прибыль). Предполагается также, что не существует проблемы различия интересов различных заинтересованных лиц, в частности, проблемы «правильного» стимулирования менеджеров фирмы;

- все участники обладают полной информацией. Следовательно, модель такой ситуации – игра с полной информацией;

- часто рыночная структура (характер конкуренции, порядок ходов теоретико-игровой модели рассматриваемой ситуации) является экзогенной (т.е. не приводится никаких объяснений выбора той или иной рыночной структуры);

- обычно взаимодействие является однократным (соответствующие игры не являются повторяющимися);

- методы анализа – методы сравнительной статистики: сравнение (и оценка) той или иной формы регулирования на основе конкуренции (точнее, порождаемой ею рыночной структуры) осуществляется на основе сопоставления характеристик состояний равновесия при таких рыночных структурах;

- для исследования стратегических эффектов взаимодействия государственных и частных предприятий используются достаточно простые модели (фирмы производят однородную продукцию, функция спроса на продукцию отрасли линейна, функции издержек принадлежат одно (двух) параметрическому семейству достаточно простых функций и т.д.).

Поэтому актуальным представляется развитие традиционного подхода к характеристике результатов конкуренции между государственными и частными предприятиями путем ослабления ряда лежащих в его основе предположений, в частности:

- отказ от предположения об экзогенно заданных целях функционирования как частных, так и государственных предприятий, «эндогенизация» этих целей. Другими словами, выявление стимулов, с которыми сталкиваются менеджеры таких предприятий, имеющих у них инструментов достижения целей, возможностей (и барьеров) использования тех или иных видов административных ресурсов, коррупционных схем и т.д. для достижения тех результатов, которые могли бы удовлетворить высших менеджеров муниципального сектора (обеспечение политической поддержки, возможностей карьерного роста);

- динамизация традиционных (статических) моделей смешанных рынков и – что представляется особенно существенным – рассмотрение эффектов так называемой «зависимости от прошлого» (эффекта колеи, path dependency). Такой анализ предполагает исследование условий, которые могли бы обеспечивать устойчивые состояния смешанных структур;

- объединение «чисто экономических» моделей смешанных рынков с политологическими моделями поведения электората (в частности, на муниципальном уровне) с целью учета «внеэкономических» факторов, влияющих на поведение «регуляторов» таких смешанных рынков. Такой подход представляется особенно важным; отношения между государственными и частными компаниями лишь в редких случаях удастся свести к «чисто рыночным» взаимодействиям. Как представляется, гораздо чаще можно наблюдать ситуацию, когда, по возможности ограничивая сферу рыночного

соперничества, государственные компании стремятся опереться на многочисленные возможности, предоставляемые административным ресурсом. Более того, различные регуляторы оказываются заинтересованными предоставить государственным компаниям такие возможности.

В статье предложена модель отрасли услуг муниципального транспорта, где делается попытка ослабить ряд указанных предположений, в частности попытка учесть в явном виде реальные (не всегда совпадающие с декларируемыми) интересы лиц, принимающих решения, рентоориентированное поведение как агентов рынка, так и собственно принципала-регулятора.

На основе этой модели, в частности, могут быть оценены стимулы и потенциальные возможности для коррупционных сделок, рентоориентированного поведения и принципала – регулятора отрасли, и лиц, принимающих решения.

### **Организация автобусных перевозок**

Услуги автобусных перевозок в ряде городов России предоставляются множеством перевозчиков разной формы собственности (государственной и частной) – рынок таких услуг является смешанным рынком. Подобная структура рынка – результат сознательного выбора правительства, поскольку в соответствии с Федеральным законом об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ именно органы власти могут разрешать или запрещать вход на рынок фирмам с частной формой собственности. Обязанность организации автобусных перевозок населения закреплена за местными органами власти: «создание условий для предоставления транспортных услуг населению и организация транспортного обслуживания населения в границах поселения» является одной из важнейших целей органов местного самоуправления. Согласно положениям многих городов России о транспортных функциональных органах администрации города (например, Положение о департаменте дорог и транспорта администрации города Перми от 28 апреля 2009 г. № 69, Постановление главы города Ханты-Мансийска от 14 ноября 2007 г. № 757 «Об организации перевозки пассажиров автомобильным транспортом на территории города Ханты-Мансийска») данные органы обеспечивают «развитие всех видов городского пассажирского транспорта, оптимизацию транспортной пассажирской сети поселения, координацию деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих перевозки пассажиров на терри-

тории поселения». Хозяйствующие субъекты, осуществляющие перевозки пассажиров на территории поселения, могут принадлежать как государственному, так и частному секторам – среди функций транспортного комитета города находится и функция «привлечения к транспортному обслуживанию населения юридических лиц и индивидуальных предпринимателей», организация проведения конкурсов среди перевозчиков на право выполнения перевозок автомобильным транспортом на маршрутах регулярного сообщения города.

Муниципалитет также «заключает с перевозчиками всех форм собственности договоры на осуществление регулярных перевозок на маршрутах регулярного сообщения города, ведет реестр перевозчиков», «реализует тарифную политику на пассажирском транспорте, производит расчет тарифов на пассажирские перевозки, осуществляемые организациями любой формы собственности и индивидуальными предпринимателями, и представляет их для утверждения в установленном порядке», «организует контроль за соблюдением перевозчиками утвержденных в установленном порядке тарифов на городские пассажирские перевозки, выполнением установленного для перевозчиков объема перевозок, соблюдением ими установленных условий перевозок пассажиров в соответствии с заключенным договором на осуществление регулярных перевозок», «осуществляет расчеты компенсационных выплат из бюджета города в связи с перевозкой пассажиров на маршрутах городского пассажирского транспорта и в иных случаях, перечисление компенсационных выплат перевозчикам в установленном порядке», разрабатывает и осуществляет проведение стимулирующих мероприятий по повышению качества перевозок.

### **Особенности моделирования конкуренции в отрасли автобусных перевозок**

Отрасль автобусных перевозок – это «смешанная» отрасль с предприятиями государственной (муниципальной) и частной форм собственности. Основной ее особенностью является то, что муниципалитет (регулятор) – один 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.

Мы можем предполагать, что при создании условий для предоставления транспортных услуг

населению и организации транспортного обслуживания населения местные органы власти выбирают такие значения регулирующих параметров, которые максимизируют общественное благосостояние. Однако вполне можно ожидать, что на уровне отдельных чиновников при реализации задач органов местного самоуправления возможны отклонения от оптимального уровня регулирующих параметров. В простой модели конкуренции между муниципальными и частными перевозчиками мы будем считать регулятор беневолепным, стремящимся удовлетворить нужды населения в автобусных перевозках (и по объему, и по качеству перевозок). Возможность рентоориентированного поведения чиновников и коррупции мы учтем в модификациях\* простой модели.

Заметим, что особенность отрасли заключается также в том, что потребители различают услуги, производимые частным и муниципальным перевозчиком. В модели мы будем предполагать, что так как перевозки частным транспортом и перевозки муниципальным транспортом различаются по многим характеристикам (назовем эти характеристики качеством), то они не являются однородным товаром, хотя это достаточно близкие субституты.

Определим параметры регулирования отрасли. Муниципалитет (соответствующий отдел, ответственный за осуществление перевозок – отдел перевозок) планирует объем перевозок, маршруты, расписание муниципального транспорта, а следовательно, количество транспортных средств, объем занятых, их оплату и прочие статьи издержек, а также выдает лицензии частному перевозчику. Будем считать, что стоимость лицензии и соответствующие налоги поступают в бюджет (предполагаем, что они идут на покрытие убытков от муниципального транспорта, воспроизводство и расширение муниципального парка транспортных средств). В простой модели автобусных перевозок мы не будем накладывать определенных ограничений на бюджет муниципалитета. Однако мы можем предполагать, что у муниципалитета существует ограничение безубыточности транспортной статьи бюджета или ограничение дефицита по данной статье бюджета некоторой фиксированной величиной (именно этим мы и будем объяснять низкое качество перевозок муниципальным транспортом). Кроме того, можно предполагать, что муниципалитет имеет фиксированный бюджет, откуда мы также будем получать ограничения на качество, цены и объемы пассажирских перевозок.

\* В данной статье мы не будем рассматривать возможные модификации модели.

Важным предположением является ограничение минимального качества перевозок муниципальным транспортом. Будем считать, 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). Соответствующее ограничение учтем при выборе регулирующих параметров регулятором.

Выше мы описали обязанности регулятора по организации автобусных перевозок. Считаем, что параметрами регулирования транспортного комитета являются цены и качество пассажирских перевозок, число выдаваемых лицензий частным перевозчикам. При этом государственный сектор выполняет план по объему перевозок пассажиров, а частный – максимизирует прибыль. Рассмотрим простую модель конкуренции между этими двумя секторами.

Определим игроков модели:

1. *Муниципалитет*, который в лице транспортного комитета выбирает цену и качество перевозки пассажира муниципальным перевозчиком, а также количество выдаваемых лицензий частным перевозчиком. Муниципалитет при этом преследует цель максимизации общественного благосостояния.

2. *Частные перевозчики* – получают (или покупают) право на перевозку пассажиров у муниципалитета, самостоятельно определяют цену и качество перевозки, максимизируют свою прибыль. Будем предполагать для простоты, что в игре участвует только один игрок такого типа.

3. *Муниципальные перевозчики* – осуществляют перевозки по заказу и договору с муниципалитетом. Будем считать, что они представляют собой одного игрока, который максимизирует свою прибыль. При этом цена перевозки одного пассажира данным перевозчиком в начале игры определяется другим игроком – муниципалитетом.

4. *Чиновник, ответственный за организацию автобусных перевозок*. Может брать взятки от муниципальных перевозчиков за ограничение\*\* числа перевозок частными перевозчиками.

Муниципальный перевозчик (через которого государство реализует свои социальные обязательства перед населением непосредственно либо

\*\* Как вариант можно рассмотреть возможность снижения минимального уровня качества, предъявляемого к перевозкам муниципальными автобусами, или повышения минимального уровня качества, предъявляемого к перевозкам частными автобусами.

предоставляет услуги некоторым категориям граждан бесплатно, либо предоставляет им значительные дотации) обеспечивает регулярные перевозки на многоместных средствах транспорта на «основных» маршрутах в соответствии с расписанием, которое не пересматривается в зависимости от текущего спроса. Реализация социальных обязательств связана, во-первых, с низким доходом муниципалитета от эксплуатации общественного транспорта; во-вторых, с отрицательным влиянием на оценки услуг этого вида транспорта другими пользователями, не относящимися к категории льготников, и как следствие, относительно низким спросом с их стороны, и незаинтересованностью муниципалитета в обеспечении качественных услуг (поэтому мы, как правило, будем называть услуги муниципального транспорта менее качественными). Кроме того, предполагаем, что часть потенциальных пассажиров всегда (независимо от цены и качества перевозок муниципальным и частным транспортом) пользуется услугами муниципального транспорта. Также предполагаем, что спрос на пассажирские перевозки муниципальным транспортом более чувствителен к цене перевозки данным видом транспорта, чем спрос на перевозки частным транспортом к своей цене.

Эти характеристики сектора отразим далее в функции спроса на его услуги. Важной характеристикой системы являются также возможности изменения качества предоставляемых двумя секторами услуг. Считаем, что в государственном секторе качество предоставляемых услуг по разным причинам (скромный размер соответствующей статьи бюджета, громоздкость соответствующих бюрократических процедур принятия решений и т.д.) не очень легко менять; в частном же секторе, напротив, качество изменяется относительно легко. Поэтому в модели предполагаем, что издержки улучшения или поддержки качества в государственном секторе велико; в частном – относительно ниже, что отразим далее в функциях издержек.

Частный сектор представлен перевозчиками, предоставляющими услуги в основном на основе маломестных транспортных средств, более гибко реагирующих на изменение спроса на тех или иных маршрутах и предлагающих более дифференцированные услуги (более удобные маршруты, ориентированные на потребности достаточно малочисленных групп населения, чтобы использовать для этого многоместные транспортные средства. Предполагаем, что часть потенциальных потребителей

всегда (независимо от цены и качества перевозок муниципальным и частным транспортом) пользуется услугами частных перевозчиков.

Чиновникам может быть свойственно рентоориентированное поведение, которое вызывается лицензионной деятельностью. Следствием этого обычно является неоптимальный объем соответствующей деятельности и структуры отрасли перевозок. В простой модели автобусных перевозок мы не будем рассматривать такие возможности чиновника – предположим, что чиновники «честно» выполняют свои функции. Однако вполне ожидаемо, что чиновник будет максимизировать свой личный доход и брать взятки с частных (или муниципальных) перевозчиков за отклонение от оптимальных значений регулирующих переменных. Уровень взяток можно определить как долю от прибыли соответствующего перевозчика. При этом возникает определенная вероятность увольнения чиновника – можно предположить, что она зависит от объема перевозок на всех видах транспорта. Чиновник при этом теряет значительную часть своих доходов, перспективу получения высокой пенсии и т.д. Тогда, рентоориентированное поведение чиновника будет направлено на то, чтобы максимизировать (предполагаем, что он является нейтральным к риску) ожидаемый доход от этой деятельности (с учетом ожидаемой величины дохода как следствия увольнения – некоторой величины резервного дохода).

Рассмотрим простой вариант модели автобусных перевозок.

#### **Простой вариант модели рынка транспортных услуг (на муниципальном уровне)**

Рассмотрим игру, 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.

В простой модели автобусных перевозок конкурирующие на рынке транспортных услуг фирмы рассмотрим как двух перевозчиков (предполагая, что частные перевозчики вступают в сговор):

1. Муниципальный перевозчик.
2. Частный перевозчик.

*Муниципальный перевозчик.* Предполагаем, что муниципальный перевозчик сталкивается со спросом  $y^a(Q^a, Q^r, P^a, P^r) = A + Q^a - c^r Q^r - (P^a)^2 + b^r P^r$ , где

$y^a$  – объем перевозок муниципальным транспортом;  $Q^a$  – качество перевозок муниципальным транспортом;  $P^a$  – тариф, установленный регулятором для муниципального транспорта;  $P^r$  – 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  $c^r < 1$ . Кроме того, предполагаем, что спрос относительно менее чувствителен к цене перевозки частным транспортом и  $b^r < 1$ . Также спрос на перевозки муниципальным транспортом быстрее реагирует на увеличение цены, чем спрос на услуги частных перевозчиков на рост «своей» цены.

**Частный сектор.** Частный перевозчик приобретает лицензии на перевозки в отделе перевозок и сталкивается со спросом  $y^r(Q^a, Q^r, P^a, P^r) = T + \gamma Q^r - c^a Q^a - P^r + b^a P^a$ , где  $y^r$  – объем перевозок такси;  $T$  – константа (сравнительно большая – по предположению, спрос на услуги муниципального перевозчика сравнительно большой). Предполагается, что 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

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

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

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  $y^r(l) = \varphi(l)$ , причем  $\frac{\partial \varphi(l)}{\partial l} > 0$  – при увеличении числа лицензий объем перевозок частными перевозчиками растет.

В качестве показателя общественного благосостояния выберем следующую функцию:  $G(\cdot) = y^a Q^a + y^r Q^r$  – показатель общественного «довольства» работой транспорта. Данная функция положительно зависит от объемов перевозок муниципальным и частным транспортом 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 данной игре.

### Решение модели

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

Так, получаем, что объем перевозок такси однозначно определяется количеством лицензий на перевозки:  $y^r = \bar{y}^r = \varphi(l)$ .

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:

$$y^a = A + \underline{Q}^a - c^r Q^r - (\bar{P}^a)^2 + b^r P^r;$$

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

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

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

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

$$y^a = A + \underline{Q}^a - c^\tau Q^\tau - (\bar{P}^a)^2 + b^\tau P^\tau = A + \underline{Q}^a - c^\tau Q^\tau - (\bar{P}^a)^2 + b^\tau (T + \gamma Q^\tau - c^a \underline{Q}^a - \bar{y}^\tau + b^a \bar{P}^a) = A + \underline{Q}^a (1 - b^\tau c^a) - \bar{P}^a (\bar{P}^a - b^a b^\tau) + b^\tau T + Q^\tau (b^\tau \gamma - c^\tau) - b^\tau \bar{y}^\tau.$$

Для определения качества перевозок такси решим задачу\* максимизации прибыли частного перевозчика (считаем, что целью его функционирования является максимизация прибыли):

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

Так как зависимость прибыли от качества является вогнутой функцией, условие первого порядка  $\gamma \bar{y}^\tau - (y^\tau)^2 Q^\tau = 0$  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:

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

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

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

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

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  $c^a < 1$ ,  $b^\tau < 1$ ). Цены на перевозки такси отрицательно зависят 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:

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

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

В силу заданной спецификации функции  $G(\cdot) = y^a Q^a + y^\tau Q^\tau$  последнее слагаемое превращается в константу. Поэтому регулятор, максимизируя общественное «довольство» населения работой общественного транспорта, должен фактически максимизировать «довольство» населения работой только муниципального транспорта.

Заметим, что условия первого порядка не будут достаточными. В частности, функция является выпуклой по качеству  $Q^a$ , поскольку по предполо-

\* В данной задаче мы 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).

жениям  $c^a < 1$  и  $b^r < 1$ . Поэтому решение будет крайним – на левой границе 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  $b^r\gamma - c^r > 0$  (что возможно по нашим предположениям), то и по количеству лицензий  $l$  условие первого порядка оказывается недостаточным – в этом случае возможно крайнее решение. Если же  $b^r\gamma - c^r < 0$  (что также возможно по нашим предположениям), то условие становится достаточным. Будем предполагать, что  $b^r\gamma - c^r < 0$ , тогда условия первого порядка примут следующий вид:

$$\begin{aligned} & A + 2Q^a(1 - b^r c^a) - P^a(P^a - b^a b^r) + b^r T + \\ & + \frac{\gamma}{\phi(l)}(b^r \gamma - c^r) - b^r \phi(l) \leq 0, Q^a = Q_{\min}^a - \\ & - 2Q^a P^a + Q^a b^a b^r = 0; \\ & \left[ -\frac{\gamma}{\phi^2(l)}(b^r \gamma - c^r)\phi'(l) - b^r \phi'(l) \right] \cdot Q^a = 0, \end{aligned}$$

откуда получаем решение:

$$P^a = \frac{b^a b^r}{2};$$

$$\phi(l) = \sqrt{\frac{\gamma}{b^r} c^r - \gamma^2} = y^r.$$

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

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

Найдем остальные переменные:

$$Q^r = \frac{\gamma}{\sqrt{\frac{\gamma}{b^r} c^r - \gamma^2}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{c^r}{\gamma b^r} - 1}};$$

$$\begin{aligned} P^r &= T + \frac{\gamma}{\sqrt{\frac{c^r}{\gamma b^r} - 1}} - c^a Q_{\min}^a - \\ & - \sqrt{\frac{\gamma}{b^r} c^r - \gamma^2} + \frac{(b^a)^2 b^r}{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y^a &= A + Q_{\min}^a(1 - b^r c^a) - \frac{(b^a b^r)^2}{4} + \\ & + b^r T - 2\sqrt{b^r \gamma} \sqrt{c^r - b^r \gamma}. \end{aligned}$$

Определим, как меняются регулирующие переменные при изменении экзогенных параметров.

$$\begin{aligned} \pi^r &= \left( T + \frac{\gamma}{\sqrt{\frac{c^r}{\gamma b^r} - 1}} - c^a Q_{\min}^a - \sqrt{\frac{\gamma}{b^r} c^r - \gamma^2} + \right. \\ & + \left. \frac{(b^a)^2 b^r}{2} \right) \sqrt{\frac{\gamma}{b^r} c^r - \gamma^2} - \frac{\left( \frac{\gamma}{\phi(l)} \right)^2 \phi^2(l)}{2} = \\ & = \frac{\gamma^2}{2} + \sqrt{\frac{\gamma}{b^r} c^r - \gamma^2} \left( T + \frac{(b^a)^2 b^r}{2} - c^a Q_{\min}^a \right) - \\ & - \left( \frac{\gamma}{b^r} c^r - \gamma^2 \right). \end{aligned}$$

Мы видим, что с ростом минимального уровня качества перевозок муниципальным транспортом прибыль частного транспорта снижается.

Изобразим линии уровня прибыли частного перевозчика в осях  $b^r - Q_{\min}^a$ , зафиксировав остальные переменные. Прибыль положительно зависит от чувствительности спроса на муниципальные перевозки к цене перевозки частным транспортом. График показывает, что прибыль останется неизменной при увеличении минимального уровня качества перевозок муниципальным транспортом  $Q^a$  при соответствующем увеличении чувствительности спроса  $b^r$  (рис. 1).

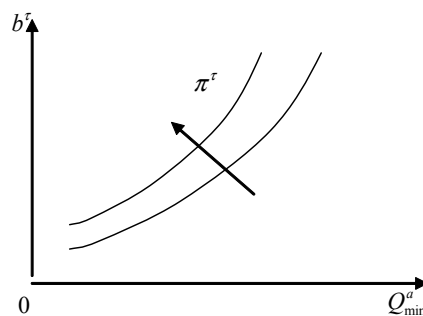


Рис. 1. Линии уровня функции прибыли частного перевозчика



При одновременном увеличении минимального уровня качества муниципальных перевозок и чувствительности спроса на услуги частных перевозок к качеству  $Q^a$  прибыль частного перевозчика снижается – прибыль отрицательно зависит от обеих переменных (рис. 2).

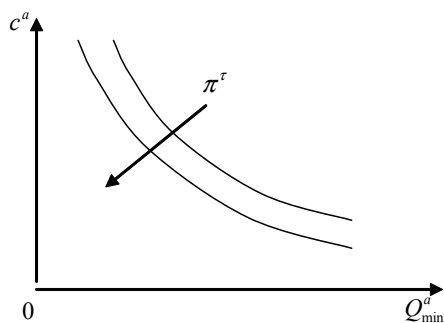


Рис. 2. Зависимость прибыли частных перевозчиков от качества и чувствительности спроса к качеству

Объем перевозок частного перевозчика  $y^r$  отрицательно зависит от чувствительности спроса на услуги муниципального транспорта к «своему» качеству  $\gamma$  – чем более чувствителен спрос к качеству (а качество муниципальных перевозок низкое), тем меньший объем перевозок будет производить муниципальный перевозчик.

Изобразим линии уровня функции объема перевозок частным перевозчиком  $y^r$ . Объем перевозок положительно зависит от чувствительности спроса на услуги муниципального перевозчика к качеству перевозок частным перевозчиком и отрицательно – от чувствительности спроса на услуги муниципального перевозчика к цене перевозки такси (рис. 3).

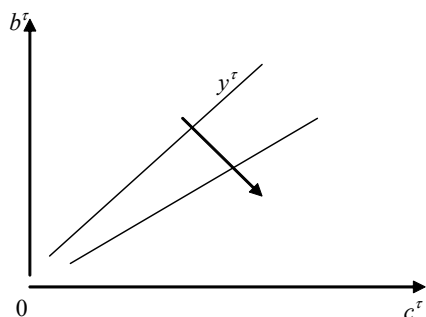


Рис. 3. Зависимость объема перевозок частным транспортом от характеристик спроса на услуги муниципальных перевозчиков

Заметим, что если  $T$  (характеристика спроса на услуги частных перевозчиков) достаточно высока, т.е. спрос достаточно большой, то  $P^r > \frac{b^a b^r}{2} = P^a$

– цена на услуги частных перевозчиков оказывается выше цены на услуги муниципального перевозчика. Мы можем объяснить такое отличие некоей премией за качество перевозок частными перевозчиками. Кроме того, можно заметить, 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).

Изобразим линии уровня функции цены на услуги частных перевозчиков. Цена отрицательно зависит от чувствительности спроса на услуги муниципального перевозчика к качеству перевозок частным перевозчиком и положительно – от чувствительности спроса на услуги муниципального перевозчика к цене перевозки такси (рис. 4).

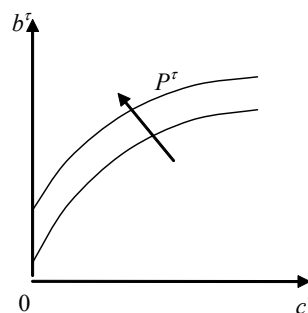


Рис. 4. Зависимость тарифа частных перевозчиков от чувствительностей спроса на услуги муниципального перевозчика

### Возможные модификации простой модели

Кроме уже описанных выше возможных модификаций модели с учетом рентоориентированного поведения чиновников и коррупции, можно определить еще несколько модификаций.

Так, простая модель описывает однократное взаимодействие. Мы могли бы рассмотреть повторяющиеся взаимодействия между игроками модели. Например, можно предположить, 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 простой модели мы предполагали линейные функции спроса, однако зависимости в общем виде имеют нелинейный характер. Данную модель можно описать с помощью нелинейных зависимостей и получить более общие результаты.

Также мы предполагали, что частные перевозчики вступают в сговор, именно поэтому мы рассматривали поведение только одного частного перевозчика и конкуренцию только между двумя перевозчиками. Более интересным представляется включение в модель конкуренции между перевозчиками одной формы собственности.

Резюмируя сказанное выше, отметим, в отрасли автобусных перевозок оказывают услуги предприятия государственной (муниципальной) и частной форм собственности. Конкуренцию между данными перевозчиками можно 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 простой модели конкуренции между перевозчи-

ками 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. Простая модель объясняет также, что цена более качественных услуг частных перевозчиков при наших предположениях оказывается выше цены перевозок муниципальным транспортом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Beato P.* The Marginal Cost Pricing Rule as A Regulation Mechanism in Mixed Markets / P. Beato, A. Mas-Colell // *The Performance of Public Enterprises.* – 1984. – P. 81–100.
2. *Cremer H.* The Public Firm as an Instrument for Regulating an Oligopolistic Market / H. Cremer, M. Marchand, J.-F. Thisse // *Oxford Economic Papers.* – 1989. – Vol. 41. – P. 283–301.
3. *De Fraja G.* Productive efficiency in public and private firm / G. De Fraja // *Journal of Public Economics.* – 1993. – Vol. 50(1). – P. 15–30.
4. *Fraja G.* Game Theoretic Models of Mixed Oligopoly / G. Fraja, F. Delbono // *Journal of Economic Surveys.* – 1990. – Vol. 4. – № 1. – P. 1–17
5. *Merrill W.* Government Firms in Oligopoly Industries : A Short-Run Analysis / W. Merrill, N. Schneider // *The Quarterly Journal of Economics.* – 1966. – Vol. 80. – № 3. – P. 400–412.

Государственный университет – Высшая школа экономики

Бусыгин В. П., профессор кафедры микроэкономического анализа

E-mail: vpbousygin@mail.ru

Тел.: 8-903-166-80-75

Левин М. И., профессор кафедры микроэкономического анализа

E-mail: mlevin05@gmail.com

Тел.: 8-906-036-64-81

Попова Е. В., аспирант кафедры микроэкономического анализа

E-mail: elena.v.popova@gmail.com

Тел.: 8-926-45-45-390

State University – Higher School of Economics

Busygin V. P., Professor of the Department of Microeconomic Analysis

E-mail: vpbousygin@mail.ru

Tel.: 8-903-166-80-75

Levin M. I., Tenured Professor of the Department of Microeconomic Analysis

E-mail: mlevin05@gmail.com

Tel.: 8-906-036-64-81

Popova E. V., Post-graduate Student of the Department of Microeconomic Analysis

E-mail: elena.v.popova@gmail.com

Tel.: 8-926-45-45-390