
ОЧЕРЕДИ С ПРИОРИТЕТАМИ: КОРРУПЦИЯ, АСИММЕТРИЯ ИНФОРМАЦИИ, КОММУНИКАЦИЯ ОЧЕРЕДНИКОВ

Рассадовская Анастасия Вячеславовна, асп., ст. преп.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», ул. Большая Печерская, 25/12, Нижний Новгород, Россия, 603155; e-mail: arassadovskaya@hse.ru

Цель: оценка влияния коммуникации между экономическими агентами в очередях с приоритетами в условиях несовершенства информации о характеристиках соседей на размер ставок (взятки) за продвижение в очереди. *Обсуждение:* в аналогичных моделях учитывается неопределенность относительно параметров системы, но игнорируется возможность коммуникации между агентами, в то время как примеры очередей демонстрируют наличие асимметрии информации между различными участниками. *Результаты:* рассмотрено поведение членов очереди, которые при осуществлении платы за приоритетное обслуживание ориентируются на максимальный размер ставок, которые готовы предложить соседи. Предложена схема взаимодействия, при которой некоторые из них могут узнавать скрытые характеристики соседей посредством каналов коммуникации, что в некоторых случаях приводит к сокращению размера ставок и приближению системы к состоянию, характерному для совершенной информации.

Ключевые слова: поведение взяткодателя, очереди, очереди с приоритетами, структура информации, взятки.

DOI: 10.17308/meps.2015.8/1276

Введение

Оценка влияния коррупции на экономическое благосостояние не сводится к обсуждению исключительно негативных последствий, таких как снижение экономического роста или ограничение конкуренции (Лопухин [4], Мауго [15]). Противоположный взгляд на феномен коррупции демонстрируют работы, отмечающие оптимизацию экономических взаимодействий в условиях слабых формальных институтов, в особенности на постсоциалистическом пространстве (Леви2 [3], Ahlin, Pang [7], Leff [14]). В этом случае предполагается, что взятки направлены на сокращение издержек преодоления несовершенства экономической системы – например, на снижение времени ожидания получения услуги.

Если в микроэкономических моделях, рассматривающих коррупцию

как преступление и моделирующих поведение бюрократа с точки зрения теории выгод и издержек, в случае осуществления взятки необходимо учитывать санкции за нарушение закона и оценивать способы управления экономическими системами в условиях коррупции (Левин, Цирик [3], Угольницкий [5]), то при исследовании коррупции как процесса оптимизации социально-экономических взаимодействий можно говорить о том, что когда все члены общества вовлекаются в борьбу за наилучшее положение в системе, наказание за взятку не играет роли в принятии решения экономическим агентом. Наиболее применим такой подход в анализе бытовой коррупции, которая обычно имеет небольшие размеры, но широкое распространение, что затрудняет мониторинг, повышая его издержки. С теоретической точки зрения можно полагать, что такой процесс охватывает всех потенциальных взяткодателей, в результате чего штраф угрожает всем и не оказывает значимого влияния на решение.

Примерами таких взаимодействий могут быть очереди на регистрацию автотранспортных средств, в детские сады или на государственное обеспечение жильем. Аналогичные процессы возникают и при взаимодействиях, в которых платежи за более эффективное положение в очереди представляют собой не взятку, а формальный платеж – например, при размещении рекламы или борьбе за место интернет-сайта в поисковой выдаче (Калеев [1], Яковлев [6]), то есть в таких системах, где процесс доступа к определенной услуге или благу может быть описан как очередь в системе массового обслуживания с приоритетами.

В моделях с приоритетами (Hassin [10]) изначальный принцип обслуживания посетителей, например, FIFS (first-in-first-served, первым получает доступ к услуге тот посетитель, который первым оказался в очереди), заменяется принципом, когда посетители ранжируются в очереди согласно осуществляемым ставкам относительно платы за продвижение в очереди. Именно эти ставки и могут рассматриваться в качестве взяток, поскольку посетители получают доступ исключительно на основании этих выплат обслуживающему механизму (бюрократу).

На размер взятки в таких очередях оказывают влияние параметры гетерогенности системы: так, например, участники очереди могут иметь разную ценность получения услуги, требуемое время обслуживания или издержки в единицу времени ожидания (Hassin, Haviv [11], Argon, Ziya [8]), или же могут не обладать информацией относительно длины очереди и своего положения в ней (Kittsteiner, Moldovanu [13]; Veeraraghavan, Debo [16]). Однако, как правило, распределение имеющейся информации между агентами предполагается симметричным, а также исключается стратегическое взаимодействие между игроками-взяткодателями. В то же время примеры таких взаимодействий демонстрируют возможность обмена информацией между отдельными членами очереди – как в силу кооперации, так и в результате коммуникации, не связанной напрямую с борьбой за получение

блага: например, родители, ожидающие зачисления детей в детский сад, могут быть соседями, а фирмы, оформляющие лицензию, могут иметь информацию о конкурентах благодаря анализу рынка или предшествующим взаимодействиям.

В данной работе рассматривается поведение агентов в очереди с приоритетами с учетом возможности получения дополнительной информации благодаря коммуникации. Демонстрируется влияние коммуникации на размер взятки (ставки за продвижение в очереди) и даются предпосылки относительно распространения подхода на более широкий круг моделей, описывающих бытовую коррупцию.

Методология исследования

Базовая модель

Рассмотрим систему, в которой взаимодействуют экономические агенты, находящиеся в очереди за получением блага к единственному поставщику блага, называемому далее «сервером». Основным параметром гетерогенности агентов будем считать издержки ожидания в очереди в единицу времени. Прочие параметры – ценность и стоимость предоставляемой агентам услуги, а также исходные издержки входа в очередь и время обслуживания агента – будем считать пренебрежимо различными для всех агентов. Например, ценность услуги для агентов в случае распределения мест в детском саду может быть приравнена по альтернативной стоимости к средней зарплате частной няни.

Пусть порядок обслуживания в очереди определяется по правилу FIFS, и пусть задана исходная очередь, где индекс агента $i = 1, \dots, n$ соответствует его порядковому номеру в исходной очереди длины n . Затем агенты одновременно и независимо осуществляют ставки относительно выплаты, которую они готовы предложить за продвижение в очереди, и их порядок меняется в соответствии с предложенными ставками: предложивший наибольшую ставку становится первым, следующую – вторым и т.д. Предполагаем, что агенты не имеют финансовых ограничений относительно ставок, которые могут сделать.

Положим, следуя Hassin [10], что все агенты нейтральны к риску, а их полезности линейны по времени ожидания в очереди:

$$U_i = R - ic_i - b_i, \quad (1)$$

где R – ценность получаемого блага, одинаковая для всех агентов, i – время ожидания, равное порядковому номеру агента в исходной очереди в силу одинакового времени обслуживания для всех агентов (первый агент ждет один период, второй – два и т.д.), c_i – издержки агента i , связанные с единицей времени ожидания, b_i – ставка агента i , т.е. плата за возможность продвижения в очереди.

Будем рассматривать один шаг взаимодействия, в рамках которого агенты одновременно осуществляют ставки и перераспределяются в очереди, а количество агентов в очереди в пределах этого шага не меняется.

Принципиальные особенности поведения агентов можно классифицировать по трем признакам: $i = 1$ (первый в очереди), $i = n$ (последний в очереди), $1 < i < n$ («середина» очереди). Поэтому далее будем рассматривать взаимодействие в очереди длины $n = 3$ и уделим основное внимание поведению агента $i = 2$ (изначально занимающего вторую позицию).

Конечное положение каждого из трех агентов определяется упорядочением их ставок. Если агент i ($i > j$) предлагает ставку $b_i > b_j$, то агент j , который стоял ближе к началу очереди, пропускает агента i вперед. Аналогично, если агент, стоящий следом, предложил большую ставку, он «обгоняет» в очереди данного агента. Таким образом, в зависимости от соотношения ставок b_1 , b_2 и b_3 , агент, занимавший вторую позицию, может в результате остаться на месте, продвинуться на одну позицию вперед или спуститься на одну позицию.

Принцип взаимодействия агентов

В общем случае описанный выше порядок взаимодействия агентов в некотором смысле близок по форме аукциону, в котором платят все (all-pay auction), где в качестве приза можно рассматривать первое место в очереди. С теоретико-игровых позиций равновесие Нэша в таких аукционах реализуется в смешанных стратегиях с ожидаемой ставкой, равной нулю, и ожидаемой выгодой сервера, равной ценности блага (Jehiel, Moldovanu [12]). Однако эмпирические эксперименты демонстрируют, что при отсутствии ограничений на допустимый размер ставки выплаты чаще всего превышают ценность блага, и потолок цены в таких аукционах отсутствует, определяясь исключительно «выносливостью» агентов в попытках перебить ставку конкурента (Gneezy, Smorodinsky [9]).

Таким образом, для описания решений с конечными исходами с практической точки зрения имеет смысл задавать ограничение сверху на размер ставки, осуществляемой агентом. В контексте рассматриваемой нами задачи такое ограничение может определяться предельно допустимой суммой, которую агент готов отдать за продвижение в очереди. Другими словами, для каждого агента $i = 1, \dots, n$ мы предполагаем выполненным условие неотрицательности исходной полезности в (1), что, в свою очередь, приводит к ограничению на размер ставки в виде: $b_i < R - ic_i$.

При совершенной информации, в стремлении заплатить как можно большую ставку, агенты, вероятно, будут достигать граничного (максимального) значения ставки $b_i = R - ic_i$, равного «резервному значению» функции полезности агента i . Если бы издержки ожидания в единицу времени были равны для всех агентов, то есть $c_1 = c_2 = c_3 = c$, то конечное распределение агентов в очереди в данном периоде после осуществления ставок совпало бы с исходным, поскольку $b_1 > b_2 > b_3$, исходя из соотношения времени ожидания. При различных издержках ожидания для продвижения в очереди нужно, чтобы $b_i > b_j$, то есть $R - ic_i > R - jc_j$, что будет выполняться при $c_i / c_j < j / i$. Таким образом, конечное распределение агентов будет за-

висеть от соотношения между издержками ожидания с учетом исходного положения в очереди. В частном случае при $c_1 < c_2 < c_3$ будет выполняться $b_1 > b_2 > b_3$. Возможные случаи равных ставок исключены из рассмотрения, поскольку при одинаковых ставках принцип обслуживания агентов возвращается к правилу FIFO.

Далее рассмотрим влияние распределения информации на введенную нами систему условий с учетом гетерогенности потребителей.

Результаты анализа

Несовершенная информация

Предположим теперь, что ни один агент не владеет точной информацией об издержках других агентов, но все агенты имеют представления относительно вероятностного распределения таких издержек на основании исторической или статистической информации, которая является общедоступной. Тогда ставка, которую будет осуществлять агент, основывается не только на собственной текущей резервной величине, но и на ожидании относительно своей позиции в очереди в соответствии с представлениями о ставках других агентов. Если при совершенстве информации агенты ограничивались своей резервной ставкой, поскольку точно знали резервные ставки других агентов, то теперь ожидания зависят от значения издержек.

Агенту, стоящему в очереди вторым, для того чтобы продвинуться в очереди, нужно сделать ставку $b_2 > b_1$, что будет выполняться при $c_2 / c_1 < 1/2$. Величина c_2 доступна агенту, в то время как величина c_1 является ненаблюдаемой, то есть агент принимает решение относительно ставки b_2 , основываясь на ожидаемой величине Ec_1 .

Аналогично, для того чтобы не оказаться сдвинутым назад в очереди третьим агентом, ему нужно сделать ставку $b_2 > b_3$, что будет выполняться при $c_2 / c_3 < 3/2$. Величина c_3 не наблюдаема, то есть агент принимает решение относительно ставки b_2 , основываясь на ожидаемой величине Ec_3 . Оба условия, необходимые для продвижения вперед в очереди, должны выполняться одновременно.

В зависимости от того, какими ожиданиями характеризуются величины издержек первого и третьего агентов, рассматриваемый агент будет ожидать, что окажется на первом, втором или третьем месте в очереди. Однако, оказавшись на третьем месте, он не станет делать ставку в размере $R - 2c_2$, поскольку его время ожидания окажется больше. Поэтому он осуществит ставку в размере $R - 3c_2$, чтобы получить нулевую полезность вместо отрицательной. Также, ожидая оказаться первым в очереди, он осуществит ставку в размере $R - c_2$, поскольку при любом снижении относительно неё он рискует вернуться на второе место.

Предполагаемые действия рассматриваемого агента в зависимости от ожиданий относительно издержек соседей по очереди (и, следовательно, их ставок) приведены в табл. 1. В первой строке указаны возможные соотношения между издержками агентов, во второй и третьей – соответствующие

этим соотношениям размеры ставок и ожидаемое положение агента $i = 2$ в очереди, в четвертой строке – размер его ставки.

Таблица 1

Поведение агента 2 в зависимости от оценки издержек соседей в очереди

Соотношение между издержками агентов	$Ec_1 / c_2 > 2$ $Ec_3 / c_2 > 2/3$	$Ec_1 / c_2 > 2$ $Ec_3 / c_2 < 2/3$	$Ec_1 / c_2 < 2$ $Ec_3 / c_2 > 2/3$	$Ec_1 / c_2 < 2$ $Ec_3 / c_2 < 2/3$
Соотношение между ставками	$b_1 < b_2$ $b_3 < b_2$	$b_1 < b_2$ $b_3 > b_2$	$b_1 > b_2$ $b_3 < b_2$	$b_1 > b_2$ $b_3 > b_2$
Ожидаемое положение в очереди	1	2	2	3
Размер ставки b_2	$R - c_2$	$R - 2c_2$	$R - 2c_2$	$R - 3c_2$

Таким образом, выбор агентом результирующей ставки складывается из четырех видов ставок, перечисленных в табл. 1, с учетом вероятностей реализации соответствующих соотношений между издержками агентов. Эти вероятности, в свою очередь, зависят от ожиданий агента относительно размера издержек своих соседей.

Предположим, что издержки агентов одинаково и независимо распределены с кумулятивной функцией вероятности $F(c)$ и математическим ожиданием $Ec_1 = Ec_2 = Ec_3 = c$.

В силу нашего предположения, отраженного в табл. 1, мы считаем эквивалентными события $\{b_1 < b_2\}$ и $\{Ec_1 / c_2 > 2\}$, каждое из которых реализуется с вероятностью $1 - F(2c_2) = P\{c > 2c_2\}$ и приводит к перемещению второго агента в начало очереди. В противоположной ситуации $\{b_1 > b_2\}$ с вероятностью $F(2c_2)$ порядок первого и второго агентов в очереди сохраняется.

Аналогичным образом мы сопоставляем ставки второго и третьего агентов, выделяя вероятности соответствующих событий:

$$P\{b_3 < b_2\} = 1 - F(2/3 c_2), P\{b_3 > b_2\} = F(2/3 c_2).$$

В результате выбираемую вторым агентом ставку в условиях несовершенной информации можно определить, исходя из полной группы событий и отвечающих им ставок, классифицированных в табл. 1:

$$b_2 = (1 - F(2c_2))(1 - F(2/3c_2))(R - c_2) + (1 - F(2c_2)) F(2/3c_2)(R - 2c_2) + F(2c_2)(1 - F(2/3c_2))(R - 2c_2) + F(2c_2)F(2/3c_2)(R - 3c_2) = R - c_2 P_w,$$

где $P_w = (1 - F(2c_2))(1 - F(2/3c_2)) + 2(1 - F(2c_2))F(2/3c_2) + 2F(2c_2)(1 - F(2/3c_2)) + 3F(2c_2) F(2/3c_2)$ – сумма совместных вероятностей каждого соотношения издержек, взвешенная на время ожидания в очереди.

Таким образом, если при совершенстве информации посетитель, ограничиваясь своей резервной ставкой, гарантированно получал неотрицательную полезность, то, руководствуясь ожиданиями, он с некоторой вероятностью предложит сумму $R - c_2$, превышающую его резервную величину. Как следствие, общий объем ставок на рынке может быть завышен или занижен, так как окончательный размер ставки будет зависеть от распределения издержек и величины R по отношению к издержкам ожидания.

Теперь можно сопоставить размер ставки с размером выигрыша при каждом реализованном соотношении издержек уже в терминах параметра P_w , лежащего, очевидно, в границах от 1 до 3.

Результирующее положение второго агента в очереди будет зависеть от соотношения между его ставкой и ставками соседей. В частности, ставка первого агента будет меньше его ставки, если $R - c_1$, окажется меньше $R - c_2 P_w$, то есть при $c_1 / c_2 > P_w$. Ставка третьего агента будет меньше ставки второго при $R - c_3 < R - c_2 P_w$, то есть при $c_3 / c_2 > P_w / 3$. Четыре возможных исхода, два из которых будут давать одинаковую полезность, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Полезность агента 2 в зависимости от соотношения издержек его соседей при несовершенной информации

Соотношение между издержками агентов	$c_1 / c_2 > P_w$ $c_3 / c_2 > P_w / 3$	$c_1 / c_2 > P_w$ $c_3 / c_2 < P_w / 3$	$c_1 / c_2 < P_w$ $c_3 / c_2 > P_w / 3$	$c_1 / c_2 < P_w$ $c_3 / c_2 < P_w / 3$
Соотношение между ставками (взятками)	$b_1 < b_2$ $b_3 < b_2$	$b_1 < b_2$ $b_3 > b_2$	$b_1 > b_2$ $b_3 < b_2$	$b_1 > b_2$ $b_3 > b_2$
Ожидаемое положение в очереди	1	2	2	3
Выигрыш без учета ставки	$R - c_2$	$R - 2c_2$	$R - 2c_2$	$R - 3c_2$
Размер ставки	$R - c_2 P_w$			
Результирующая полезность	$c_2(P_w - 1)$	$c_2(P_w - 2)$	$c_2(P_w - 2)$	$c_2(P_w - 3)$

Заметим, что чем выше величина издержек второго агента, тем больше коэффициент P_w , следовательно, полезность, которую будет получать агент, в итоге может оказаться положительной. Зависимость размера ставки от издержек ожидания агента рассмотрена в разделе «Оценка влияния асимметрии информации на размер ставки».

Коммуникация между агентами

Предположим теперь, что между некоторыми агентами существует связь, которая представляет собой канал передачи информации между игроками в очереди. Тогда для агентов, вовлеченных во взаимодействие с соседями, величина их издержек становится наблюдаемой величиной.

С экономической точки зрения обмен информацией может быть следствием того, что, например, некоторые фирмы функционируют в рамках общего рыночного сектора и поэтому обладают большей информацией друг о друге (что не обязательно означает кооперацию между ними).

Пусть рассматриваемый игрок $i = 2$ информирован об издержках впереди стоящего агента, то есть c_1 является наблюдаемой величиной, а значит, известна резервная ставка b_1 . Возможны два случая: $b_1 < b_2$ и $b_1 > b_2$.

1) Если $b_1 < b_2$, то

а) с вероятностью $F(2/3c_2)$ будет $b_3 > b_2$, и оптимальная ставка составит $R - 2c_2$;

б) с вероятностью $1 - F(2/3c_2)$ будет $b_3 < b_2$, и оптимальная ставка составит $R - c_2$.

Общий размер ставки составит:

$$b_2 = [F(2/3c_2)]*(R - 2c_2) + [1 - F(2/3c_2)]*(R - c_2) = R - c_2P_{w1},$$

где P_{w1} – взвешенная вероятность для случая, когда $b_1 < b_2$.

2) Аналогично, если $b_1 > b_2$, то

в) с вероятностью $F(2/3c_2)$ будет $b_3 > b_2$, и оптимальная ставка составит $R - 3c_2$;

г) с вероятностью $1 - F(2/3c_2)$ будет $b_3 < b_2$, и оптимальная ставка составит $R - 2c_2$.

Тогда ставка второго агента составит:

$$b_2 = [F(2/3c_2)]*(R - 3c_2) + [1 - F(2/3c_2)]*(R - 2c_2) = R - c_2P_{w2},$$

где P_{w2} – взвешенная вероятность для случая, когда $b_1 > b_2$.

Рассуждения в случае, когда рассматриваемый игрок информирован об издержках агента, стоящего за ним, аналогичны с точностью до индексов и коэффициентов времени ожидания при c_2 .

Оценим полезность агента, получаемую в зависимости о реализации его ожиданий, аналогично случаю несовершенной информации без взаимодействия с одним из соседей. Теперь положение агента в очереди будет зависеть от того, какую ставку сделает стоящий за ним: например, если $b_1 > b_2$, то при $R - 3c_3 < R - c_2P_{w2}$ ставка третьего агента будет меньше, рассматриваемый игрок окажется на втором месте в очереди и получит полезность в размере $U_2 = R - 2c_2 - (R - c_2P_{w2}) = c_2(P_{w2} - 2)$. Все возможные реализации показаны в табл. 3.

Таблица 3

Полезность агента в зависимости от соотношения издержек при частично несовершенной информации

Соотношение между ставками 1 и 2 агентов	$b_1 < b_2$		$b_1 > b_2$	
	$c_3 / c_2 > P_{w2}/3$	$c_3 / c_2 < P_{w2}/3$	$c_3 / c_2 > P_{w1}/3$	$c_3 / c_2 < P_{w1}/3$
Соотношение между издержками агентов	$b_3 < b_2$	$b_3 > b_2$	$b_3 < b_2$	$b_3 > b_2$
Соотношение между ставками (взятками) 2 и 3 агентов	1	2	2	3
Положение в очереди (из трех рассматриваемых позиций, где изначально агент занимает позицию 2)				
Размер выигрыша без учета ставки	$R - c_2$	$R - 2c_2$	$R - 2c_2$	$R - 3c_2$
Размер ставки	$R - c_2P_{w1}$	$R - c_2P_{w1}$	$R - c_2P_{w2}$	$R - c_2P_{w2}$
Полезность	$c_2(P_{w1} - 1)$	$c_2(P_{w1} - 2)$	$c_2(P_{w2} - 2)$	$c_2(P_{w2} - 3)$

Как и в случае несовершенной информации без взаимодействия агентов, второй игрок в зависимости от фактической реализации соотношения издержек может получить как положительную, так и отрицательную полезность. Зависимость величины ставки от значения издержек ожидания рассмотрена в следующем разделе.

Оценка влияния асимметрии информации на размер ставки

Для оценки влияния несовершенства информации и наличия возможности коммуникации на поведение агентов предположим, что издержки ожидания в единицу времени одинаково и независимо распределены согласно логнормальному закону распределения с математическим ожиданием 0 и дисперсией 1, то есть $\ln(c_i) \sim N(0,1)$.

Рассмотрим изменение размера ставки при несовершенстве информации в зависимости от значения известной величины $c_2 = c$. Очевидно, что при ценности блага ниже издержек ожидания на третьем месте агент не будет платить за продвижение в очереди, поэтому на рис. 1 представлены графики изменения величины взятки для двух случаев: средней ценности блага ($R = 3c$) и высокой ценности блага ($R > 3c$). В случае достаточно высокой ценности блага чем выше издержки ожидания, тем большую ставку готов будет предложить агент за продвижение в очереди из-за высокой стоимости ожидания. В пограничном случае, когда ценность блага близка к стоимости ожидания на третьем месте в очереди, до некоторого значения издержек c размер ставки будет расти, а затем начнет снижаться, поскольку вероятность того, что ставки конкурентов окажутся выше, станет достаточно велика.

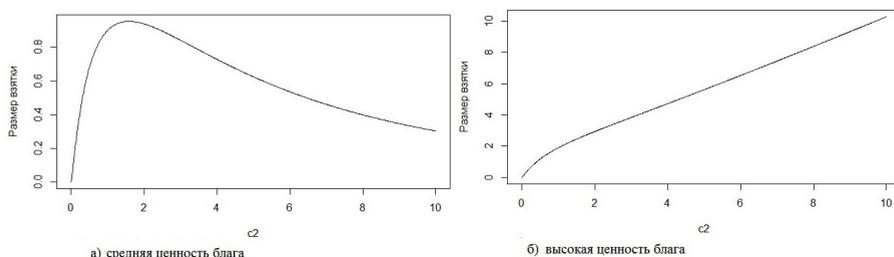


Рис. 1. Размер взятки при несовершенстве информации

При коммуникации с первым в очереди агентом размер ставки будет зависеть от соотношения между резервными ставками b_1 и b_2 . На рис. 2 представлены оба случая $b_1 < b_2$ и $b_1 > b_2$ для средней ценности блага ($R > 3c$). При резервной ставке первого агента меньшей, чем резервная ставка второго, функциональная форма размера ставки меняется по сравнению со случаем отсутствия коммуникации, поскольку второй агент ожидает оказаться только на первом или втором месте, в зависимости от ставки третьего. Во втором случае он ожидает оказаться на втором или третьем месте, и размер ставки снова становится немонотонным по c : после некоторого значения издержек вероятность оказаться последним становится достаточно высокой, и ставка снижается.

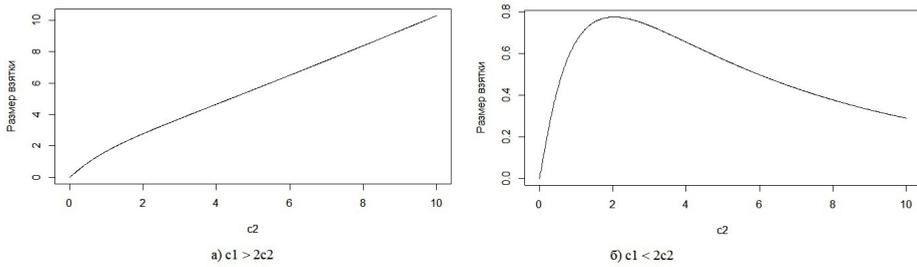


Рис. 2. Размер взятки при асимметричной информации

Можно заметить, что амплитуда графика ставки в случае несовершенной информации (рис. 1а) оказывается больше, чем в случае асимметричной информации, когда $b_1 > b_2$ (рис. 2б), однако при $b_1 < b_2$ размер ставки для тех же значений c оказывается значительно выше (рис. 2а) и совпадает со случаем несовершенной информации и высокой ценности блага (рис. 1б). Таким образом, нельзя сделать однозначного вывода относительно позитивного влияния обмена информацией между агентами в очереди на объем предлагаемых ими ставок. Перед дальнейшим исследованием в первую очередь стоит задача оценки значимости влияния как ценности услуги, так и вида заданной функции распределения $f(c_i)$.

Заключение

В результате рассмотрения однопериодного взаимодействия агентов в очереди в условиях несовершенной и асимметричной информации были обнаружены существенные изменения в стратегии агентов, обусловленные вводимой коммуникацией. Тем не менее оценка направления производимого эффекта остается открытой проблемой. Основным вопросом является поиск граничных условий, при которых рост объема доступной информации (то есть ввод коммуникации с одним из соседей) перестанет приводить к сокращению ставок по сравнению с полным отсутствием данных об издержках других игроков. Таким образом, конечной целью является выявление взаимосвязи между интенсивностью социальных взаимодействий и коррупционным поведением агентов в моделях очередей. Также целесообразно исследовать устойчивость этих закономерностей для агентов с различным отношением к риску.

Кроме того, имеет смысл рассмотреть не только конкурентное, но и кооперативное поведение коммуницирующих агентов. Тем не менее вероятно, что и в том, и в другом случае частичное преодоление неполноты информации при определенных параметрах системы будет приводить к тому, что коррупция как естественный экономический процесс, ведущий к улучшению работы системы массового обслуживания, будет стремиться к величине, соответствующей ситуации полной информации.

Автор статьи выражает благодарность к.ф.-м.н. Аистову А.В. за научное руководство, д.э.н. Давыдову Д.В. за полезные комментарии и обсуждение.

Список источников

1. Калеев Р.В. Институты российско-го регионального телевизионного рекламного рынка: особенности становления и функционирования // *TERRA ECONOMICUS*, 2007, т. 5, no. 1, с. 128-140.
2. Левин М.И. Экономика коррупции // *Финансы и бизнес*, 2008, no. 2, с. 52-71.
3. Левин М.И., Цирик М.Л. Коррупция как объект математического моделирования // *Экономика и математические методы*, 1998, вып. 34, no. 3, с. 40-58.
4. Лопухин В.Ю. Инновационное общество и проблема коррупции // *Проблемы современной экономики*, 2010, no. 4, с. 24-27.
5. Угольницкий Г. А., Усов А. Б. Управление устойчивым развитием иерархических систем в условиях коррупции // *Проблемы управления*, 2010, no. 6, с. 19-26.
6. Яковлев А., Чупрун А. *Контекстная реклама. Основы. Секреты. Трюки*. Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2009.
7. Ahlin C., Pang J. Are financial development and corruption control substitutes in promoting growth? // *J. Dev. Econ.*, 2008, vol. 86, no. 2, pp. 414-433.
8. Argon N. T., Ziya S. Priority assignment under imperfect information on customer type identities // *Manufacturing & Service Operations Management*, 2009, vol. 11, no. 4, pp. 674-693.
9. Gneezy U., Smorodinsky R. All-pay auctions – an experimental study // *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2006, vol. 61, no. 2, pp. 255-275.
10. Hassin R. Decentralized regulation of a queue // *Management Science*, 1995, vol. 41, no. 1, pp. 163-173.
11. Hassin R., Haviv M. Equilibrium threshold strategies: The case of queues with priorities // *Operations Research*, 1997, vol. 45, no. 6, pp. 966-973.
12. Jehiel P., Moldovanu B. Allocative and informational externalities in auctions and related mechanisms // *CEPR Discussion Papers*, 2006, no. 5558. Доступно: <http://goo.gl/5klwiH>. (дата обращения: 15.08.2015)
13. Kittsteiner T., Moldovanu B. Priority auctions and queue disciplines that depend on processing time // *Management Science*, 2005, vol. 51, no. 2, pp. 236-248.
14. Leff N.H. Economic development through bureaucratic corruption // *Am. Behav. Sci.*, 1964, vol. 8, no. 3, pp. 8-14.
15. Mauro P. Corruption and growth // *Q.J. Econ.*, 1995, vol. 110, no. 3, pp. 681-712.
16. Veeraraghavan S., Debo L. Joining longer queues: Information externalities in queue choice // *Manufacturing & Service Operations Management*, 2009, vol. 11, no. 4, pp. 543-562.

QUEUES WITH PRIORITIES: BRIBES, ASYMMETRIC INFORMATION, COMMUNICATION

Rassadovskaia Anastasiia Vyacheslavovna, graduate student, Assist. Prof.

National Research University Higher School of Economics, Bolshaya Pecherskaya st., 25/12, Nizhny Novgorod, Russia, 603155; e-mail: arassadovskaya@hse.ru

Purpose: communication in queues with priorities as a factor of changes in bids. *Discussion:* in models of waiting lines imperfect information is common, but redistributing available information between agents is often ignored. Meanwhile in real life people or firms can reveal hidden characteristics of their neighbors by communicating to them. *Results:* estimation the value of bribe taking into account expected bribes of other agents is considered. Communication that enables to get to know relevant information is suggested. We show cases in which it reduces the amount of bribes.

Keywords: bribes, queues, queues with priorities, information structure, bribe-giver behavior.

References

1. Kaleev R.V. Instituty rossiiskogo regional'nogo televizionnogo reklamnogo rynka: osobennosti stanovleniia i funktsionirovaniia [Russian regional television advertizing institutions: origin and functions]. *TERRA ECONOMICUS*, 2007, vol. 5, no 1, pp. 128-140. (In Russ.)
2. Levin M.I. Ekonomika korruptsii [Economics of corruption]. *Finance and business*, 2008, no. 2, pp. 52-71. (In Russ.)
3. Levin M.I., Tsirik M.L. Korruptsiia kak ob'ekt matematicheskogo modelirovaniia [Corruption as an object of mathematical modelling]. *Ekonomika i Matematicheskie Metody*, 1998, vol. 34, no. 3, pp. 40-58. (In Russ.)
4. Lopukhin V.Iu. Innovatsionnoe obshchestvo i problema korruptsii [Innovative society and the problem of corruption]. *Problemy Sovremennoi Ekonomiki*, 2010, no. 4, pp. 24-27. (In Russ.)
5. Ugol'nitskii G.A., Usov A.B. Upravlenie ustoychivym razvitiem ierarkhicheskikh sistem v usloviakh korruptsii [Management of sustainable development in hierarchical systems with corruption]. *Problemy upravleniia*, 2010, no. 6, pp. 19-26. (In Russ.)
6. Iakovlev A., Tchuprun A. Kontekstnaia reklama. Osnovy. Sekrety. Triuki. [Context advertizing. Basics. Secrets. Tricks]. Saint Petersburg, BHV – Petersburg, 2009. (In Russ.)
7. Ahlin C., Pang J. Are financial development and corruption control substitutes in promoting growth? *J. Dev. Econ.*, 2008, vol. 86, no. 2, pp. 414-433.
8. Argon N. T., Ziya S. Priority assignment under imperfect information on customer type identities. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2009, vol. 11, no. 4, pp. 674-693.
9. Gneezy U., Smorodinsky R. All-pay auctions – an experimental study. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2006, vol. 61, no. 2, pp. 255-275.
10. Hassin R. Decentralized regulation of a queue. *Management Science*, 1995, vol. 41, no. 1, pp. 163-173.

11. Hassin R., Haviv M. Equilibrium threshold strategies: The case of queues with priorities. *Operations Research*, 1997, vol. 45, no. 6, pp. 966-973.
12. Jehiel P., Moldovanu B. *Allocative and informational externalities in auctions and related mechanisms*. CEPR Discussion Papers, 2006, no. 5558. Available at: <http://goo.gl/5klwiH>. (accessed: 15.08.2015)
13. Kittsteiner T., Moldovanu B. Priority auctions and queue disciplines that depend on processing time. *Management Science*, 2005, vol. 51, no. 2, pp. 236-248.
14. Leff N.H. *Economic development through bureaucratic corruption*. *Am. Behav. Sci.*, 1964, vol. 8, no. 3, pp. 8-14.
15. Mauro P. *Corruption and growth*. *Q. J. Econ.*, 1995, vol. 110, no. 3, pp. 681-712.
16. Veeraraghavan S., Debo L. Joining longer queues: Information externalities in queue choice. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2009, vol. 11, no. 4, pp. 543-562.