

## Повторяющиеся взаимодействия в государственных закупках

Контрактные взаимоотношения в частном секторе часто принимают вид повторяющихся взаимодействий. В случае, когда качество исполнения условий контракта тяжело верифицировать, повторяющиеся взаимодействия помогают сторонам «застраховаться» от оппортунистического поведения друг друга. Если стороны недовольны друг другом, они могут прервать отношения в момент окончания срока действия очередного контракта, не обращаясь в суд.

Однако в секторе государственных закупок роль повторяющихся взаимодействий может быть искажена. Во-первых, так как заказчик является «подотчетным» лицом и распоряжается «бюджетными», а не «личными», деньгами, у него могут возникнуть стимулы к коррупционному поведению. Он в меньшей степени (чем частный покупатель) заинтересован в «эффективном» использовании средств, и может вступать в сговор с «неэффективным» поставщиком в обмен на часть ренты. Во-вторых, так как заказчик зачастую не является прямым потребителем закупаемых благ, он может быть в меньшей степени заинтересован в установлении стабильных, повторяющихся взаимодействий с одним поставщиком. Наконец, государственный заказчик сталкивается с дополнительными законодательными ограничениями на способ выбора поставщика. Так как эти ограничения напрямую запрещают «привязку» к конкретному поставщику, организация повторяющихся взаимодействий может быть сопряжена с дополнительными (возможно запретительно высокими) издержками.

В связи с этим возникает два вопроса. Первый вопрос связан с «целесообразностью» использования механизма повторяющихся взаимодействий для непосредственных участников транзакции. Как смещение стимулов государственного заказчика (по отношению к стимулам частного заказчика\покупателя) влияет на «эффективность» повторяющихся взаимодействий? Т.е. позволяет ли этот механизм продолжать «контролировать» оппортунистическое поведение сторон, позволяет ли он снижать издержки взаимодействия всех сторон и конечную стоимость закупаемого блага?

Второй вопрос связан с поиском оптимального регулирования этого механизма. Как внешние ограничения влияют на стимулы к установлению повторяющихся взаимодействий? Какие способы выбора поставщика исключают такие взаимодействия полностью? Какие издержки несет заказчик, устанавливающий долгосрочные контакты с конкретным поставщиком «в обход правил»?

### *Региональные государственные закупки*

Государственные закупки в регионах Российской Федерации de jure проводятся по единым правилам, установленным в 94 ФЗ. Однако de facto «общепринятые» правила проведения закупок в каждом из регионов немного отличаются от «федеральных». Кроме того, заказчики и поставщики в разных регионах имеют доступ к «институциональной среде» разного качества: различается качество работы арбитражных судов, структура управления регионом, распределение полномочий по ведению разных уровней «закупочной» системы, уровень централизации закупок, уровень доступности информации о закупках и т.д.

Различия, на которых я концентрируюсь в этом кейсе, касаются «общепринятых» ограничений на выбор процедуры закупки. По закону закупки стандартизованных благ, о которых идет речь в этом тексте, могут осуществляться тремя способами: с помощью запроса котировок (закрытого аукциона первой цены), аукциона («устного» открытого аукциона первой цены) или электронного аукциона («деперсонифицированного» открытого аукциона первой цены). По закону использование запроса котировок ограничено размером начальной цены закупки, использование аукциона или электронного аукциона не ограничено, и правила выбора между «устным» и «электронным» аукционом не прописаны в федеральном законодательстве (по крайней мере на момент совершения всех рассматриваемых мной закупок). Однако соотношение количества используемых процедур в разных регионах различается. В частности, некоторые регионы «продвигают» системы электронных аукционов (например, Республика Татарстан, или Владимирская область, используемая в этом кейсе). В то же время другие регионы электронные аукционы не используют. Система «общепринятых» ограничений на способ выбора поставщика должна оказывать прямое влияние на стимулы агентов, стремящихся к повторяющимся взаимодействиям. Так, с моей точки зрения, издержки на поддержание повторяющихся взаимодействий в условиях обязательного электронного аукциона значительно выше, чем при «устных аукционах». В свою очередь, издержки поддержания повторяющихся взаимодействий «через» запросы котировок ниже, чем «через» «устные» аукционы.

#### *Региональные закупки бензина*

Большинство государственных учреждений в Российской Федерации закупают бензин для своих нужд по «правилам 94 ФЗ». Бензин является стандартизованным товаром. Данные о рыночных ценах на разные виды бензина и дизельного топлива в различных регионах РФ находятся в открытом доступе. Широкое распространение таких закупок, вместе с доступностью рыночных цен, позволяет использовать данные о закупках бензина в качестве базы для сравнения систем государственных закупок в различных регионах.

Государственные заказчики закупают бензин двумя разными «способами»: «наливом», т.е. в фиксированном объеме с единовременной поставкой заказчику (или, реже, «самовывозом»); или с «поставкой через АЗС». В случае закупки «через АЗС», поставщик обязуется обслуживать сотрудников заказчика, предъявляющих специальные топливные карты, в течение всего срока действия государственного контракта.

Таким образом, качество исполнения контракта с «поставкой через АЗС» состоит из двух компонент: качества поставленного бензина, и качество непрерывного обслуживания. Вторая компонента плохо верифицируема не только третьей стороной (судом), но и самим заказчиком, так как для ее оценки необходимо «собрать» и верифицировать сведения от многочисленных конечных потребителей.

Анализ цен государственных контрактов по закупке бензина позволяют оценить «дополнительную» стоимость неverified компонента качества.

[Кроме того, выбор типа поставки может служить своеобразным индикатором «степени вертикальной интеграции» заказчика. Если заказчик не может установить стабильную качественную систему поставки бензина «через АЗС», он может решить эту проблему, «построив свою АЗС». Такой заказчик будет закупать только бензин «наливом», предоставляя неverified часть услуг самостоятельно. Но, так как в текущих данных определить такие паттерны невозможно, пока что я об этом не говорю.]

*Закупки бензина в Красноярском крае и Владимирской области: повторяющиеся взаимодействия*

Для того, чтобы сравнить влияние различных правил по выбору процедуры на вероятность установления повторяющихся взаимодействий, я смотрю на данные о закупках бензина в двух регионах: Владимирской области и Красноярском крае. Выбранные регионы проводят примерно одинаковое количество процедур по закупке бензина «наливом» и «через АЗС». При этом во Владимирской области преобладают электронные аукционы, в то время как в Красноярском крае электронные аукционы не проводятся, и «устные» аукционы проводятся наравне с запросами котировок.

	Кол-во контрактов	% объема (в литрах)	Средняя длительность	Средняя относительная цена <sup>1</sup>	Ст. отклонение относительной цены	Минимум относительной цены	Максимум относительной цены
<b>Красноярский край</b>							
«Наливом»	30	6%	154.6667	.9892037	.3106181	.4212506	2.50272
«Через АЗС»	107	94%	119.785	1.041137	.1868663	.7969446	2.288557
<b>Владимирская область</b>							
«Наливом»	22	21%	118.2273	.9052701	.1753127	.1948285	1.082772
«Через АЗС»	113	79%	88.25664	.9637636	.0723857	.7561157	1.094769

**Таблица 1: Основные показатели контрактов на поставку «наливом» и «через АЗС» в двух регионах**

В таблице 1 представлены основные характеристики процедур по закупке бензина в двух регионах. Я хотела бы отметить несколько моментов. Во-первых, несмотря на то, что соотношение количества контрактов с поставкой «наливом» и «через АЗС» в двух регионах практически одинаковое, доля объема, закупаемого «наливом» в Красноярском крае гораздо ниже, чем соответствующая доля во Владимирской области. [Это хорошо соотносится с предыдущим замечанием в квадратных скобках, хотя плохо «доказывается» на данных. Несмотря на то, что Владимирская область гораздо лучше оснащена сетью заправок, часть заказчиков, возможно, предпочитает ими не пользоваться, и закупать бензин «наливом».]

Во-вторых, заказчики Владимирской области предпочитают заключать более короткие контракты, чем заказчики Красноярского края. В-третьих, несмотря на то, что относительные цены обоих типов контрактов, заключаемых во Владимирской области, в среднем ниже чем относительные цены контрактов, заключаемых в Красноярском крае, «дополнительная» относительная стоимость контрактов с поставкой «через АЗС» во Владимирской области значительно выше.

Наконец, паттерн, который может быть связан с коррупционными практиками. В Красноярском крае мы можем наблюдать несколько случаев «откровенно завышенных» цен государственных контрактов двух типов. Кроме того, по какой-то причине относительная цена контрактов с поставкой «наливом» в обоих регионах в некоторых случаях оказывается «откровенно заниженной».

<sup>1</sup> Относительная цена равна отношению цены государственного контракта к рыночной цене закупаемого набора благ на момент проведения процедуры.

Количество взаимодействий	Средняя относительная цена	Средняя длительность контракта	Комментарии
<b>Красноярский край (4 из 14 случаев)</b>			
<i>Заказчик1-Поставщик28</i>			
3	.7977344	211.6667	Поставка «наливом». Поставщик «демпингует» при неожиданном появлении конкурентов.
<i>Заказчик5-Поставщик31</i>			
6	.9589723	80.33333	Поставка «через АЗС». Только один поставщик принимает участие во всех процедурах заказчика.
<i>Заказчик7-Поставщик20</i>			
4	.9709862	93.75	Поставка «через АЗС». Поставщик занимает лидирующее положение на региональном рынке.
<i>Заказчик13-Поставщик20</i>			
7	1.102835	180	Поставка «через АЗС». Поставщик занимает лидирующее положение на региональном рынке.
<b>Владимирская область (все доступные случаи)</b>			
<i>Заказчик55-Поставщик57</i>			
3	.9506129	39.66667	Поставка «через АЗС». Запрос котировок. Поставщик является одной из двух лидирующих на региональном рынке фирм.
<i>Заказчик58-Поставщик57</i>			
2	1.007572	40.5	Поставка «через АЗС». Запрос котировок. Поставщик является одной из двух лидирующих на региональном рынке фирм.

**Таблица 2: Повторяющиеся взаимодействия в региональных закупках бензина**

В таблице 2 приведены примеры повторяющихся взаимодействий в двух рассматриваемых регионах. В качестве паттернов «повторяющихся взаимодействий» я рассматривала ситуации, в которых все контракты, заключенные заказчиком, «отданы» одному поставщику. [Возможно «смягчение» этого принципа. Например, дополнительное выделение всех цепочек длиной три. Но в выбранных регионах такое «смягчение» не приведет к добавлению наблюдений.]

Можно отметить три факта. Во-первых, во Владимирской области повторяющиеся взаимодействия практически не наблюдаются. Два случая повторяющихся взаимодействий в этом регионе «организованны» через запросы котировок. Во-вторых, в Красноярском крае цепочки взаимодействий в среднем длиннее. И в-третьих, «повторяющиеся» контракты владимирской области значительно короче «повторяющихся» контрактов Красноярского края.

Эти наблюдения хорошо соотносятся с гипотезой о том, что «повсеместное» применение электронного аукциона снижает вероятность возникновения цепочек повторяющегося взаимодействия «заказчик-поставщик», и делают такое взаимодействие более рискованным.

Наконец, в таблице 3 представлены результаты OLS-регрессий, оценивающих зависимость относительной цены государственных контрактов по поставке бензина от типа проводимой процедуры (0 – запрос котировок, 1 – аукцион, 2 – электронный аукцион), уровня конкуренции в рамках отдельной процедуры (процента участия потенциальных поставщиков в процедуре), региональной принадлежности, и факта повторяющегося взаимодействия «заказчик-поставщик».

В данной постановке, факт повторяющегося взаимодействия оказывает значимое отрицательное влияние на относительную цену государственного контракта по поставке бензина «через АЗС», и не оказывает значимого влияния на относительную цену контракта по поставке бензина «наливом».

Однако стоит отметить, что незначимость ряда коэффициентов регрессии, анализирующей контракты с поставкой «наливом», может быть связана с недостаточным количеством наблюдений. Кроме того, ряд показателей можно рассматривать как эндогенные: тип процедуры тесно связан с вероятностью возникновения повторяющихся взаимодействий; уровень конкуренции может быть связан с типом процедуры, и в свою очередь, оказывать дополнительное влияние на вероятность возникновения повторяющихся взаимодействий.

**Таблица 3: Результаты OLS-регрессий**

ПЕРЕМЕННЫЕ	Поставка «через АЗС»	Поставка «наливом»
	Относительная цена	Относительная цена
Тип процедуры	<b>0.0233*</b> (0.0127)	-0.0335 (0.0551)
Уровень конкуренции	<b>-1.288***</b> (0.193)	-0.957 (0.843)
Повторение взаимодействия	<b>-0.0511*</b> (0.0261)	-0.172 (0.112)
Регион	<b>0.169***</b> (0.0240)	<b>0.176*</b> (0.0927)
Константа	1.011*** (0.0256)	0.983*** (0.0801)
Количество наблюдений	220	52
R-squared	0.245	0.091

Стандартные ошибки приведены в скобках

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## Модели однократного взаимодействия

В этом тексте рассматриваются модели однократного взаимодействия между государственным заказчиком, закупающим товар с потенциально неverifiedируемой компонентой качества, и несколькими поставщиками.

Предполагается, что заказчик заинтересован в покупке товара, характеризующегося качеством  $Q+q$ , где  $Q$  - verifiedируемая компонента, а  $q$  может быть неverifiedируемой.

Заказчик должен выбрать одного из  $n$  нейтральных к риску поставщиков, каждый из которых может поставить товар необходимого качества с издержками  $C_i + \xi_i$ <sup>2</sup>.

### *Случай полной информации и совершенного принуждения к исполнению контракта*

Предположим, что компонента качества  $q$  является verifiedируемой, и принуждение к исполнению контрактов совершенно. Кроме того, предположим, что заказчик обладает полной информацией об издержках каждого из поставщиков. Тогда заказчик может предложить поставщикам контракт, фиксирующий желаемое качество товара и его цену:  $\{Q+q; p\}$ , где  $p = \min_{i=1,n}(c_i + \xi_i)$ . Так как качество в этом случае полностью verifiedируемо, поставщики, для которых издержки производства товара с качеством  $Q+q$  превышают заявленную цену, не будут соглашаться на такой контракт. Таким образом, заказчик заключит контракт с самым «эффективным» поставщиком по минимальной согласованной со стимулами цене.

В этой ситуации:

- a) Заказчика можно воспринимать как «совершенно дискриминирующего монополиста», т.к. он может диктовать свои условия фирмам, и предлагать каждой из них цену, совпадающую с ее издержками;
- b) Фирмы, наоборот, можно воспринимать в качестве «совершенных конкурентов по цене».

Так как основной целью работы является сравнение двух общепринятых механизмов «отбора» поставщиков, аукционы и контракты, стоит отметить, что описанный выше механизм позволяет достигнуть оптимального результата, и:

- a) Проведение аукциона без оглашаемой резервной цены бессмысленно для заказчика, так как приведет к снижению ожидаемых доходов (см. ниже);
- b) При проведении аукциона с резервной ценой заказчик может установить цену  $p = \min_{i=1,n}(c_i + \xi_i)$ , тем самым привлекая только самого «эффективного» поставщика;
- c) В случае, если заказчик предлагает поставщикам меню контрактов (как в задачах типа «принципал-агент»), он также может просто предложить «вырожденное меню», состоящее из одного контракта, тем самым привлекая самого «эффективного» поставщика.

С точки зрения общественного благосостояния (если считать, что общество состоит только из заказчика и фирм) этот контракт так же будет оптимальным, так как он

---

<sup>2</sup> Вид информации о структуре издержек, доступный фирмам-конкурентам и заказчику, (значение\вид распределения) зависит от рассматриваемого случая.

позволяет выбрать самого «эффективного производителя». В этом случае общественное благосостояние будет иметь вид:

$$SW_{FB} = Q + q - \min_{i=1,n}(c_i + \xi_i). \quad (0.1)$$

*Случай несовершенной информации ex ante, полной информации ex post и совершенного принуждения к исполнению контрактов*

Предположим, что заказчик не знает издержек всех фирм на рынке ex ante, но знает их распределение  $c + \xi : G(\cdot)$ <sup>3</sup>. Однако, после выбора конкретного поставщика, заказчик обладает полной информацией о его издержках и может верифицировать их в «совершенном» суде. В этой ситуации заказчик должен определиться с «оптимальным механизмом выбора» поставщика.

Предположим, что заказчик проводит конкурентную процедуру для отбора поставщика. В этом случае, описываемая нами ситуация отвечает условиям теоремы об эквивалентности доходов. Следовательно, ожидаемая полезность заказчика от проведения закрытого или открытого аукциона первой цены будет одинаковой. Кроме того, в данной постановке задачи справедливо предположить, что участники конкурентных процедур обладают частными оценками блага, и, следовательно, с точки зрения ожидаемых выплат со стороны фирм и ожидаемой прибыли заказчика, открытый аукцион первой цены эквивалентен закрытому аукциону второй цены.<sup>4</sup>

Для простоты рассмотрим здесь в качестве базового случая закрытый аукцион второй цены. Несмотря на то, что стратегии игроков в закрытом аукционе первой цены будут отличаться, ожидаемые ex ante результаты для всех участников аукциона (включая заказчика) совпадают.

В закрытом аукционе второй цены фирма под номером  $j$  получает прибыль:

$$\Pi_j = \begin{cases} \max_{j \neq i} b_i - (c_j + \xi_j), & \text{если } b_j < \max_{j \neq i} b_i \\ 0, & \text{во всех остальных случаях} \end{cases}$$

При этом ожидаемый платеж заказчика равен  $E(Y_2^n)$ , где  $Y_2^n$  - вторая порядковая статистика вектора из  $n$  случайных величин с распределением  $G(\cdot)$ .<sup>5</sup> А его ожидаемая полезность равна:

<sup>3</sup> Если позднее вводить предположение о отдельных распределениях  $c : F(\cdot)$ ,  $\xi : \Xi(\cdot)$ , то функция  $G(\cdot)$  будет представлять собой свертку функций  $F(\cdot)$  и  $\Xi(\cdot)$ .

<sup>4</sup> Если принять во внимание правила реально проводимых в российских государственных закупках открытых аукционов первой цены, предположение об эквивалентности делать нельзя, так как правила аукциона фиксируют шаг ставки. Кроме того, обязательное объявление резервной цены так же требует дополнительного моделирования, но в рамках сделанных здесь предположений резервная цена не должна изменять стимулов участников конкурентных процедур.

<sup>5</sup> Распределение второй порядковой статистики:  $G_2(x) = \sum_{i=2}^n \frac{n!}{i!(n-i)!} G^i(x) [1 - G(x)]^{n-i}$

$$EU_b = Q + q - E(Y_2^n). \quad (0.2)$$

Несмотря на то, что результаты аукциона менее выгодны для заказчика, чем рассмотренный выше случай «совершенной конкуренции», с точки зрения общественного благосостояния он продолжает быть «оптимальным», т.к. позволяет выбирать самого «эффективного производителя», и общественное благосостояние в этом случае составляет:

$$SW_{auct} = SW_{FB} = Q + q - \min_{i=1,n}(c_i + \xi_i). \quad (0.3)$$

Предположим теперь, что заказчик проводит отбор поставщиков, предлагая им некоторый контракт или меню контрактов. Так как в рассматриваемой здесь ситуации «усилия агентов» (издержки фирм по производству товара с качеством  $Q + q$ ) наблюдаемы и верифицируемы ex post, у заказчика нет стимулов «создавать дополнительные стимулы» поставщику, и его главной задачей является отбор самой «эффективной» фирмы. Для этого он может предложить возмещать издержки поставщика, при условии, что они не превышают определенный порог.

Тогда ожидаемая полезность заказчика принимает вид:

$$EU_b = Q + q - E(c + \xi | c + \xi \leq p), \quad (0.4)$$

при условии, что на рынке есть хотя бы одна фирма  $j$ , для которой  $c_j + \xi_j \geq p$ .

При этом  $(EU_b)'_p = -pg(p) \leq 0$ , т.е. ожидаемая полезность заказчика убывает по устанавливаемой им «резервной цене», и он должен установить цену, исходя из условия участия потенциальных поставщиков. Т.е. его ожидаемый платеж равен  $E(Y_1^n)$ , что меньше ожидаемого платежа при проведении закрытого или открытого аукциона первой цены без установления «резервной цены».

Однако, при использовании такой «резервной цены» контракта заказчик рискует совершить «ошибку первого рода» - установить слишком низкую резервную цену и не найти поставщика; или «ошибку второго рода» - натолкнуться на «не самого эффективного поставщика» ex post. Второй случай невыгоден для общества в целом, но не влияет на ожидаемую полезность заказчика. Первый случай невыгоден как для общества, так и для заказчика. «Ошибка первого рода» происходит с вероятностью  $1 - G_1(EY_1^n)$ , где  $G_1(\cdot)$  - функция распределения первой порядковой статистики (минимума) из  $n$  случайных величин с распределением  $G(\cdot)$ .<sup>6</sup> «Ошибка второго рода» происходит с вероятностью  $G_2(EY_1^n)$ .

Таким образом, ожидаемая полезность заказчика (при условии отсутствия отрицательной полезности от «незаключения» контракта) при распределении контракта таким способом

---

<sup>6</sup>  $G_1(x) = 1 - (1 - G(x))^n$

равна  $G_1(EY_1^n)(Q+q-EY_1^n)$ , и может быть как больше, так и меньше ожидаемой полезности в случае проведения аукциона (0.2).

Общественное благосостояние:

$$SW_{cont} = [G_1(EY_1^n) - G_2(EY_1^n)](Q+q - \min_{i=1,n}(c_i + \xi_i)) + G_2(EY_1^n)(Q+q - (c_j + \xi_j)), \quad (0.5)$$

где  $c_j + \xi_j > \min_{i=1,n}(c_i + \xi_i)$ .

Таким образом  $SW_{cont} < SW_{auct} = SW_{FB}$ . Если ожидаемая полезность заказчика от проведения аукциона меньше ожидаемой полезности от выбора поставщика путем «объявления контракта», описанного выше, т.е. если:

$$Q+q - E(Y_2^n) < G_1(EY_1^n)(Q+q - EY_1^n),$$

«центральному планировщику» следует «обязывать» заказчика проводить аукционы, несмотря на то, что ожидаемая цена контракта при таком способе отбора поставщиков будет выше.

*Случай несовершенного принуждения к исполнению контрактов*

Предположим теперь, что компонента качества  $q$  не может быть верифицирована в суде. Так как агенты принимают участие в однократном, однопериодном взаимодействии, у поставщика не возникает стимулов предоставлять заказчику «дополнительное» качество  $q$ . В свою очередь, у заказчика нет оснований включать эту компоненту качества в свой «заказ» \ «контракт».

Таким образом, как в случае с совершенной, так и в случае с несовершенной информацией, логика поведения заказчика будет совпадать с логикой, описанной в предыдущих двух случаях. Однако, не имея возможности обеспечить полное исполнение заказа вида  $(Q+q)$ , заказчик «ограничивается» отбором поставщика блага с качеством  $Q$ .

В случае совершенной информации заказчик предлагает самому «эффективному» производителю блага с качеством  $Q$  контракт вида  $\{Q, p = \min_{i=1,n} c_i\}$ . Общественное благосостояние в этом случае равно:

$$SW = Q - \min_{i=1,n} c_i. \quad (0.6)$$

Так как  $SW = Q - \min_{i=1,n} c_i = SW_{FB} - q + \min_{i=1,n}(c_i + \xi_i) - \min_{i=1,n} c_i$ , и  $\xi_i < q$  для любого игрока  $i$ , значение общественного благосостояния в этом случае будет меньше, чем в случае полной информации и совершенного принуждения к исполнению контрактов.

В случае несовершенной информации, заказчик, как описано выше может произвести отбор поставщиков двумя способами. При проведении аукциона ожидаемый платеж заказчика будет равен  $E(X_2^n)$ , где  $X_2^n$  - вторая порядковая статистика вектора из  $n$

случайных величин с распределением  $F(\cdot)$ <sup>7</sup>. При этом как ожидаемый платеж, так и ожидаемая полезность заказчика в этом случае будет меньше, чем в случае совершенного принуждения к исполнению контрактов. Общественное благосостояние в этом случае будет совпадать с (0.6).

Если заказчик проводит отбор поставщиков, предлагая им контракт с фиксированной ценой, цена будет равна  $E(X_1^n)$ . Как и в случае с совершенным принуждением к исполнению контрактов ожидаемая полезность заказчика в данном случае может быть как больше, так и меньше ожидаемой полезности от проведения аукциона, а общественное благосостояние будет всегда меньше общественного благосостояния при проведении аукциона.

### Модели повторяющегося взаимодействия

Предположим, что заказчик нуждается в постоянных поставках товара, определяемого качеством  $Q+q$ . В каждый произвольный период времени  $t=0,1,2,\dots$  он должен заключить контракт с одним из поставщиков. Заказчик может заключить контракт с уже «известным» ему поставщиком, не проводя конкурентного отбора, или провести одну из процедур, описанных выше (аукцион, или «случайный выбор с фиксированной резервной ценой»). При этом его выбор будет зависеть от истории взаимодействий с поставщиками на рынке: какие ставки они делали на предшествующих аукционах (если аукционы проводились), на какие «резервные цены» соглашались, выполняли ли условия контракта в полной мере.

Поведение поставщиков в каждом периоде времени  $t$  в свою очередь зависит от их индивидуальных историй взаимодействия с заказчиком, и (возможно) от наблюдения за другими поставщиками на рынке.

Таким образом, кроме параметров, присутствующих в модели однократного взаимодействия, каждый период времени  $t$  будет характеризоваться историей:

$$H^t = H_0^t \times H_1^t \times H_2^t \times \dots \times H_n^t, \quad (1.1)$$

Где  $h^t = (h_0^t, h_1^t, h_2^t, \dots, h_n^t) \in H^t$  - реализованная история взаимодействий на момент времени  $t$ ,  $h_0^t$  - история действий заказчика,  $h_i^t, i = \overline{1, n}$  - история действий поставщиков на рынке.

Если заказчик имеет доступ к полной информации об издержках поставщиков на рынке и совершенному механизму принуждения, он, как и в случае однократного взаимодействия, может выбирать поставщика с минимальными издержками производства блага с качеством  $Q+q$  в каждый момент времени  $t$ . При этом его выбор, так же как и выбор стратегий поведения поставщиками, не зависит от доступных историй взаимодействия. В этом случае ожидаемая полезность заказчика равна:

$$U_b = \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t (Q+q - \min_{i=1, n} (c_i + \xi_i)) = \frac{Q+q - \min_{i=1, n} (c_i + \xi_i)}{1 - \delta}. \quad (1.2)$$

<sup>7</sup> Так как функции распределения случайных величин  $c$  и  $\xi$  имеют неотрицательные области определения, распределение их суммы, а так же используемые здесь производные распределения, будут стохастически доминировать распределения каждой из них по отдельности. Например, поэтому  $E(Y_2^n) > E(X_2^n)$ .

Ожидаемая полезность поставщика, характеризующегося минимальными суммарными издержками,  $U_s^j = 0$ . А общественное благосостояние равно ожидаемой полезности заказчика:

$$SW_{FB}^{rep} = \frac{Q + q - \min_{i=1,n}(c_i + \xi_i)}{1 - \delta}. \quad (1.3)$$

#### *Случай однократного распределения параметров игры*

Предположим, что реализация случайных величин, характеризующих участников игры, происходит один раз за игру. В этом случае информация, содержащаяся в  $h^t$  может влиять как на систему принуждения к исполнению, так и на представления участников о распределении характеристик друг друга. В «предпочитаемом» нами равновесии повторное заключение контракта с поставщиком, выполнившим контракт в предыдущем периоде ( $h_j^t > 0$ ) должно способствовать поддержанию «добросовестного исполнения» контракта в будущем.<sup>8</sup>

Предположим, что заказчик и поставщик под номером  $j$  имеют «положительную» историю взаимодействий в момент времени  $t=0$  и договариваются о продолжении контрактных отношений. Заказчик обязуется в каждом последующем периоде выплачивать поставщику компенсацию  $P_t$ . Поставщик, в свою очередь, обязуется добросовестно исполнять контракт и поставлять заказчику товар с качеством  $Q + q$ . Если поставщик нарушает условия контракта – заказчик «исключает» его из игры и проводит конкурентную процедуру отбора нового поставщика. Если заказчик решает нарушить условия игры и проводит конкурентную процедуру, несмотря на то, что поставщик исполнил условия контракта – поставщик «уходит с рынка».

В случае если заказчик и поставщик продолжают взаимодействие бесконечно, их ожидаемые полезности равны:

$$\begin{aligned} U_b &= \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t (Q + q - P_t); \\ U_s^j &= \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t (P_t - c_j - \xi_j). \end{aligned} \quad (1.4)$$

В случае, если стороны поддерживают повторяющиеся взаимодействия, общественное благосостояние равно:

$$SW_{cont}^{rep} = \frac{Q + q - c_j - \xi_j}{1 - \delta} \leq SW_{FB}^{rep}. \quad (1.5)$$

Это значение совпадает со значением общественного благосостояния в случае полной информации (1.3) только если заказчик «организует» повторяющееся взаимодействие с самым «эффективным» поставщиком, т.е. с поставщиком, характеризующимся минимальными суммарными издержками производства.

<sup>8</sup> В этой игре (в соответствии с folk theorem) могут существовать другие равновесия.

Поставщику выгодно исполнить контракт, заключенный в момент времени  $t = 0$ , если «экономия» на издержках, связанная с нарушением контракта не превышает выгоды от продолжения сотрудничества, т.е. если:

$$\sum_{t=1}^{\infty} \delta^t (P_t - c_j - \xi_j) \geq P_0 - c_j \quad (1.6)$$

Так как реализация случайных величин  $c_i$  и  $\xi_i$  для всех игроков происходит только один раз за игру, разумно предположить, что заказчик и поставщик договариваются о постоянной цене контракта  $P_t = P, \forall t$ , и условие (1.6) принимает вид:

$$P \geq c_j + \xi_j + \xi_j \frac{1-\delta}{\delta}. \quad (1.7)$$

Т.е. для того, чтобы поддержать цепочку повторяющихся взаимодействий, заказчик должен возмещать поставщику издержки в размере  $(c_j + \xi_j)$  и выплачивать «репутационную премию» в размере  $\xi_j \frac{1-\delta}{\delta}$ .

Заказчику, в свою очередь, может быть выгодно отклониться от условий соглашения, если он может «сэкономить» на «репутационной премии», сменив поставщика. Т.е., если:

$$Q + q - EP_{comp} + \sum_{t=1}^{\infty} \delta^t (Q + q - P'_t) \geq \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t (Q + q - P_t), \quad (1.8)$$

где  $EP_{comp}$  - ожидаемая цена контракта по результатам конкурентной процедуры, а  $P'_t$  - цена бушующих повторяющихся контрактов с поставщиком, выбранным по результатам конкурентной процедуры. Или, если предположить, что  $P_t = P, P'_t = P'_0 \forall t$ :

$$P - \delta P'_0 - (1-\delta)EP_{comp} \geq 0. \quad (1.9)$$

Неравенство (1.9) может выполняться по двум причинам. Во-первых, заказчику может быть выгодно сменить поставщика, если ожидаемая конкурентная цена и соответствующие ей суммарные издержки производства «нового поставщика» значительно меньше издержек «старого поставщика». Во-вторых, даже если «старый» поставщик «эффективен» (т.е. характеризуется низкими суммарными издержками производства), но поддержание повторяющихся контрактных отношений с ним требует выплаты слишком большой «репутационной премии», заказчику может быть выгодно «попробовать отказаться от него» в пользу поставщика с меньшими издержками производства  $\xi$ . В первом случае заказчик, отказывающийся от повторяющихся взаимодействий с поставщиком  $j$ , будет приближаться к оптимальному общественному благосостоянию. Во втором – отдаляться от него.

Таким образом в «хорошем» равновесии заказчик будет проводить конкурентные процедуры до тех пор, пока он не найдет поставщика с «оптимальным» сочетанием суммарных издержек производства  $(c_k + \xi_k)$  и неverified издержек производства  $\xi_k$ .

В этом случае ожидаемая полезность заказчика будет равна:

$$U_b = \sum_{t=0}^k \delta^t (Q + q - E_{comp,t}) + \sum_{t=k+1}^{\infty} \delta^t (Q + q - P^*), \quad (1.10)$$

где  $k$  - ожидаемое количество «шагов» до нахождения оптимального поставщика,  $EP_{comp,t}$  - ожидаемые цены контрактов по результатам конкурентных процедур, проводимых в периодах времени  $t = \overline{0, k}$ , а  $P^*$  - цена контракта в повторяющихся взаимодействиях с «оптимальным» поставщиком.

В случае если заказчик использует аукцион в качестве конкурентной процедуры отбора  $EP_{comp,t} = EY_{2+t}^n$  (так как, после каждой итерации один поставщик «выбывает» из игры). Ожидаемый суммарный платеж заказчика равен:

$$\sum_{t=0}^k \delta^t EY_{2+t}^n + \sum_{t=k+1}^{\infty} \delta^t P^*. \quad (1.11)$$

А ожидаемое суммарное благосостояние:

$$SW_{rep}^{mix} = \sum_{t=0}^k \delta^t (Q + q - (c + \xi)_{(t)}) + \sum_{t=k+1}^{\infty} \delta^t (Q + q - (c_k + \xi_k)) \leq SW_{rep}^{FB} \quad (1.12)$$

В зависимости от выбора первоначального поставщика,  $SW_{rep}^{mix}$  может быть как больше, так и меньше  $SW_{cont}^{rep}$ .

Таким образом, схема повторяющихся взаимодействий позволяет решить проблему принуждения к исполнению контракта, однако не только требует выплаты дополнительной «репутационной премии» от заказчика поставщику, но и смещает стимулы заказчика: вместо самого «эффективного» производителя блага в целом, он ищет самого «удобного» производителя неverifiedицируемой компоненты качества.