

ЗАДАЧА СТИМУЛИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ ОТДЕЛА СНАБЖЕНИЯ

Куропаткин М.А.

(Институт проблем управления РАН, Москва)

Kuropatkin_ma@rambler.ru

Введение

В данной работе рассматриваются возможные способы мотивации служб (подразделений фирмы, корпорации и т.д.), занимающихся снабжением. Для начала определим те цели и критерии, по которым компания (или ее руководство) оценивает работу служб снабжения.

Первая цель, которая ставится перед отделом снабжения – минимизация закупочных цен для сырья и материалов при соблюдении некоторого фиксированного уровня качества сырья. Как правило, на практике это является единственным зафиксированным критерием, по которому оценивается эффективность работы служб и определяются их премии.

Рассмотрим другие аспекты работы служб снабжения. Любая компания для организации своей работы осуществляет планирование будущей деятельности. В процессе планирования оценивается множество параметров, в частности – будущие цены и объемы необходимых закупок. Службы снабжения принимают в этом планировании непосредственное участие, однако они, как правило, никаким образом не мотивированы на получение как можно более точного прогноза. Давайте разберемся, чем оборачивается неточность планирования. Рассмотрим простейший случай, когда служба, занимающаяся снабжением, планирует только цены, по которым будет проводиться закупка сырья. Если прогнозная цена в дальнейшем оказывается выше "средней", существующей на рынке, то это значит, что компания будет нести потенциальные потери из-за того, что деньги, запланированные на закупку сырья, будут лежать «мертвым грузом» и не участвовать в обороте. Если же прогнозная цена окажется ниже существующей, то для покрытия возникающего дефицита бюджета компании придется взять кредит и понести уже реальные финансовые потери на выплату процентов. Таким образом, сформировался второй

критерий, по которому нужно оценивать эффективность работы служб снабжения – точность планирования.

Существует еще ряд критериев работы служб снабжения, которые во многом определяются спецификой деятельности компаний и ее внешним окружением. В одних случаях это наличие ограничения на минимальную партию закупки. В других случаях это наличие монополиста на определенное сырье, который диктует определенные правила поведения. В данном разделе не будет уделяться внимания таким критериям, так как строить систему стимулирования, учитывающую все параметры, необходимо в каждом конкретном случае отдельно.

Итак, выше были сформулированы два основных критерия оптимальности с точки зрения компании: минимизация цены закупки сырья и получение максимально точного плана цены сырья в будущих периодах. Теория активных систем не делает существенного отличия между стимулированием, штрафами или премиями [1]. Однако существует общее правило стимулирования, возникшее из практических работ: если необходимо остановить какой-либо процесс (расхищения, опоздания и т.д.), то надо применять штрафные санкции (штрафы могут заключаться в снижении заработной платы или премий), если же надо получить что-то, чего не было раньше (повысить аккуратность, добиться увеличения продаж), то надо использовать механизм премий. Цель данного раздела - пользуясь этим правилом, построить систему стимулирования, в которой службам снабжения было бы выгодно минимизировать цену закупки сырья (добиться этого можно, пользуясь премиями за результат) и в то же время было бы выгодно как можно точнее предсказывать цену сырья при планировании (добиться этого можно, пользуясь штрафами за отклонения факта от прогноза).

1. Описание модели

Модель включает два периода времени. В первый период производится планирование. В этом периоде служба снабжения (иногда будет называться АЭ) предсказывает цену сырья, за которую АЭ во втором периоде сможет приобрести сырье (p_{np} - прогнозная цена). Считается, что служба снабжения имеет некоторое представление о прогнозной цене (p_{np}^0). Таким образом,

в первом периоде служба снабжения должна выбрать прогнозную цену (p_{np}). Во втором периоде сложившийся рынок позволяет службе снабжения понять, по какой цене можно приобрести сырье (то есть рынок указывает границы для цены приобретения сырья: диапазон $[p_{\exists \min}; \infty)$). После этого АЭ принимает решение о том, по какой цене реально он будет приобретать сырье (p_{\exists}). Компания (далее Ц) стремится к получению истинного представления о прогнозной цене и к минимизации цены закупки во втором периоде:

$$\begin{cases} p_{\exists} \rightarrow \min \\ p_{np} \rightarrow p_{np}^0 \end{cases} \quad (1)$$

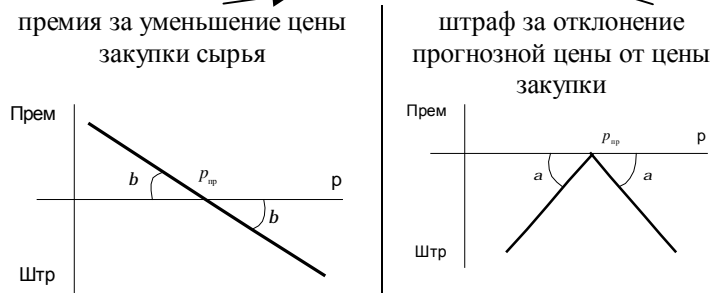
Будем считать, что потери центра при неточности предсказания или завышении цены закупки существенно больше затрат на стимулирование.

Общая цель – построить механизм стимулирования, который бы позволял центру получать на первом этапе истинное представление АЭ о будущей ситуации на рынке, а на втором этапе делал выгодным для АЭ покупать сырье по наименьшей цене.

2. Механизм стимулирования «от прогнозной цены»

Рассмотрим механизм стимулирования «от прогнозной цены», состоящий из двух частей и задающийся следующей формулой:

$$s = b(p_{np} - p_{\exists}) - a|p_{np} - p_{\exists}| \quad (2)$$



Этот механизм стимулирования – самый простой, который удовлетворяет всем требованиям, сформулированным в постановке

задачи. Однако давайте детально проанализируем, как будут вести себя активные элементы (на предмет манипулируемости), и какие результаты при этом будут получать центр. На рисунке 1 показан графический вид механизма стимулирования (2) для различных соотношений параметров a и b .

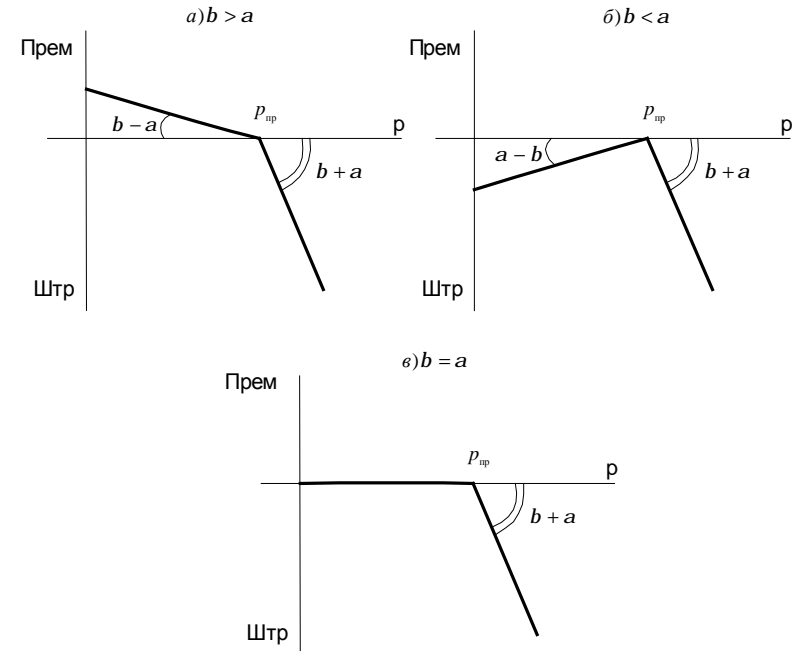


Рис. 1. Графическое представление механизма стимулирования «от прогнозной цены»

Для того чтобы корректно определить, какие действия будет выбирать АЭ, нужно воспользоваться методикой поиска лучших ответов [2]. В рамках этой методики сначала ищется лучший ответ на последнем этапе модели как функция от действий АЭ на предыдущих этапах. Затем ищется аналогичное решение на предпоследнем этапе как функция предыдущих решений и т.д. В рамках решаемых задач это означает, что сначала необходимо найти зависимость выбора АЭ оптимального p_{\exists} при каждом

конкретном p_{np} . Затем мы должны найти для АЭ наиболее оптимальное p_{np} .

Вариант 1. $b > a$ (см. рисунок 1а)

В данном случае видно, что чем ниже цена p_{\exists} , тем выгоднее АЭ, так как идет возрастание его премии. Однако АЭ может добиться возрастания премии еще и завышением прогнозной цены. Таким образом, при использовании подобного механизма стимулирования АЭ выгодно завышать прогнозную цену, хотя при этом и выгодно минимизировать цену закупки.

Вариант 2. $b < a$ (см. рисунок 1б)

При таком механизме стимулирования АЭ при осуществлении закупок (выборе p_{\exists}) не выгодно отклоняться от прогнозной цены, так как при любом отклонении на него накладываются штрафные санкции. Побуждение АЭ к более точному предсказанию осуществляется только благодаря использованию гипотезы благожелательности (если АЭ знает точный прогноз, и ему безразлично, что сообщить, то он скажет правду).

Вариант 3. $b = a$ (см. рисунок 1в)

При использовании такого механизма стимулирования манипулирование АЭ будет выражаться только в завышении прогнозной цены, чтобы ненароком не получить штраф. Получение достоверных данных обеспечивается только гипотезой благожелательности.

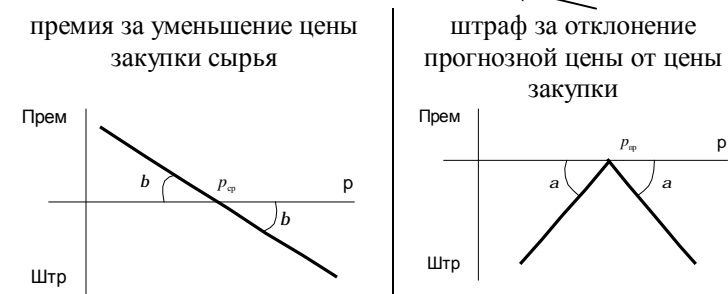
Механизм стимулирования (2) вообще не защищен от манипулирования со стороны АЭ. Достоверность данных при использовании указанного механизма обеспечивается только гипотезой благожелательности. А это равносильно полному отсутствию механизма стимулирования (в таком случае гипотеза благожелательности обеспечивает полную достоверность данных). Таким образом, использование указанного механизма оказывается нецелесообразным.

3. Механизм стимулирования «от средней цены на рынке»

Причины неудачности предыдущего механизма заключаются в том, что стимулирование за результат привязано к прогнозной

цене, которую выбирает АЭ. Давайте попробуем создать другой механизм, привязав стимулирование к некоторой независимой от действий АЭ величине. В качестве такой величины может выступать, например, средняя цена сырья на рынке (p_{cp}). Тогда механизм стимулирования будет записываться следующим образом:

$$s = b(p_{cp} - p_{\exists}) - a|p_{np} - p_{\exists}| \quad (3)$$



Прежде чем изобразить графически данный механизм стимулирования, обратим внимание, что важно расположение p_{cp} и p_{np} . Поэтому рассмотрим два возможных случая.

СЛУЧАЙ 1. $p_{cp} \geq p_{np}$

Графическое изображение механизма стимулирования для этого случая представлено на рисунке 2.

Вариант 1. $b > a$ (см. рисунок 2а)

Так как p_{cp} не зависит от действий АЭ, то для него наиболее выгодно добиться как можно меньшего p_{\exists} (даже если предсказание цены оказалось не точным). Давайте проанализируем, какое p_{np} наиболее выгодно для АЭ при фиксированном p_{cp} и p_{\exists} получаемому по правилу минимизации. Как мы видим из рисунка, в промежутке от 0 до p_{np} скорость возрастания премии с уменьшением p_{\exists} составляет $b - a$, а в промежутке от p_{np} до p_{cp} эта же величина составляет b . Таким образом, АЭ наиболее

выгодно, чтобы p_{np} совпадало с p_{np}^0 (АЭ выгодно делать как можно более точные предсказания). Таким образом, данный механизм полностью защищен от манипулирования АЭ.

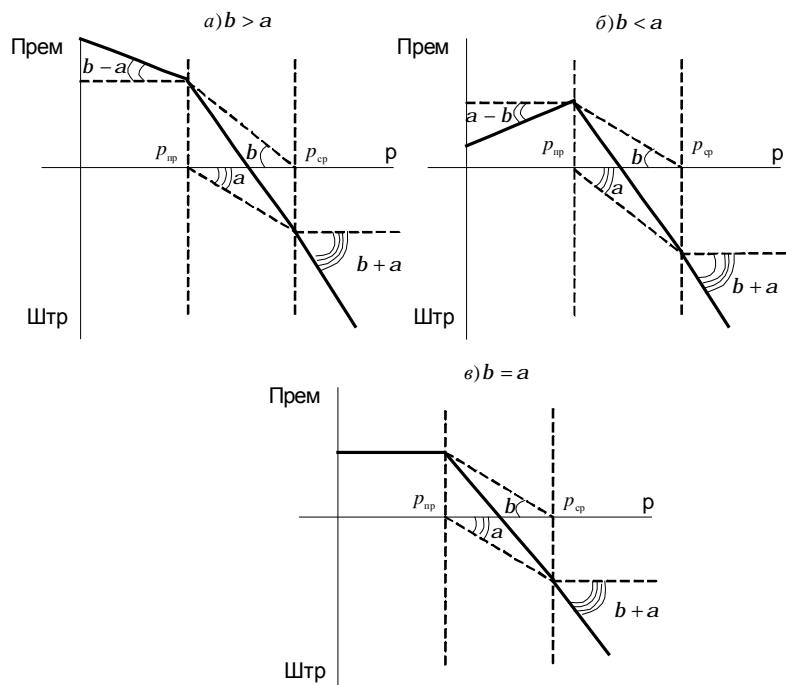


Рис. 2. Графическое представление механизма стимулирования «от средней цены на рынке» (случай 1: средняя цена больше прогнозной)

Вариант 2. $b < a$ (см. рисунок 2б)

При таком механизме стимулирования АЭ выгодно работать по прогнозной цене p_{np} (то есть наиболее выгодное положение: $p_{\exists} = p_{np}$). При этом выгодно сделать так, чтобы p_{np} , а следовательно и p_{\exists} были как можно меньше (обоснование такое же, как и в предыдущем случае). Это приводит к тому, что АЭ

выгодно совершать как можно более точные предсказания. Однако при этом АЭ не выгодно отклоняться в закупочной цене (p_{\exists}) от прогнозной цены (p_{np}), даже если он это может. Таким образом, данный механизм обеспечивает как можно более точное предсказание, но при этом не защищен от манипулирования ценой закупки (p_{\exists}). АЭ будет пытаться добиться цены закупки равной p_{np} .

Вариант 3. $b = a$ (см. рисунок 2в)

Для данного механизма стимулирования, как и в вариантах 1 и 2, остается верным вывод о том, что АЭ стремится как можно более точно предсказать цену реализации. А выгодность минимизации закупочной цены обуславливается в данном механизме только гипотезой благожелательности. Таким образом, можно рассматривать данный вариант как небольшое ослабление варианта 1.

СЛУЧАЙ 2. $p_{cp} < p_{np}$

Теперь рассмотрим случай, когда средняя цена оказывается меньше прогнозной. Надо сразу отметить, что это – экзотический случай (тем не менее, он имеет право на существование), так как на практике наиболее частое распределение цен следующее: $p_{\exists} \leq p_{np} \leq p_{cp}$. Посмотрим, как при этом преобразуются наш механизм стимулирования. Графическое изображение механизма стимулирования для этого случая представлено на рисунке 3.

Вариант 1. $b > a$ (см. рисунок 3а)

Очевидно, что при таком механизме АЭ выгодно минимизировать закупочную цену (p_{\exists}) не зависимо от значения p_{np} и p_{cp} . При таком механизме стимулирования АЭ выгодно прогноз (p_{np}) делать как можно меньше (или что то же самое как можно ближе к p_{cp} , хотя АЭ не знает этого значения), но не переходить грань p_{np}^0 (иначе АЭ в любом случае будет оштрафован). Это обусловлено тем, что при приближении p_{np} к

p_{cp} величина штрафа уменьшается с максимальной скоростью. Таким образом, данный механизм, во-первых, обеспечивает максимальную точность предсказания и, во-вторых, полноценную защиту от манипулирования АЭ.

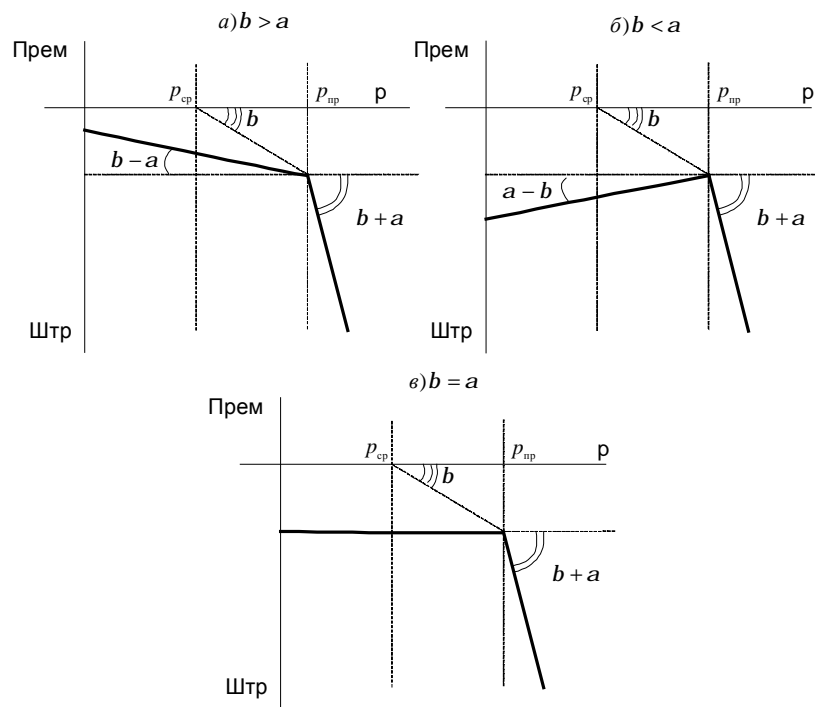


Рис. 3. Графическое представление механизма стимулирования «от средней цены на рынке» (случай 2: средняя цена меньше прогнозной)

Вариант 2. $b < a$ (см. рисунок 3б)

При данном механизме стимулирования остается стремление АЭ к максимально точному предсказанию (объяснение такое же, как и для варианта 1). Помимо этого, при использовании данного механизма стимулирования для АЭ не выгодно отклонение

закупочной цены ($p_з$) от прогнозной ($p_{пр}$). Таким образом, хотя данный механизм и обеспечивает стремление АЭ к более точному предсказанию, но он не защищает от манипулирования ценой закупки.

Вариант 3. $b = a$ (см. рисунок 3в)

Для данного механизма стимулирования, как и в вариантах 1 и 2, остается верным вывод о том, что АЭ стремится, как можно более точно предсказать цену реализации. А выгодность минимизации закупочной цены обуславливается в данном механизме только гипотезой благожелательности. Таким образом, можно рассматривать данный вариант как ослабление варианта 1.

4. Сводный результат

Представим в виде таблицы результаты, полученные для вышеописанных механизмов стимулирования.

Соотношение a и b	Стимулирование «от прогнозной цены»	Стимулирование «от средней цены на рынке»	
		$p_{cp} \geq p_{пр}$	$p_{cp} < p_{пр}$
$b > a$	Нет Да	Да Да	Да Да
$b < a$	Да (ГБ) Нет	Да Нет	Да Нет
$b = a$	Да (ГБ) Да (ГБ)	Да Да (ГБ)	Да Да (ГБ)

обеспечивает ли механизм минимизацию цены закупки (внизу)

обеспечивает ли механизм стремление к точному предсказанию цены (вверху)

Данная таблица позволяет сделать вывод, что механизм стимулирования «от средней цены на рынке» для $b > a$ оказывается неманипулируемым с точки зрения АЭ и позволяет добиться выполнения обеих целей стимулирования в поставленной задаче (в том числе и при нарушении гипотезы благожелательности).

Литература

1. НОВИКОВ Д.А. *Стимулирование в организационных системах*. М.: СИНТЕГ, 2003. – 305 с.
2. ГУБКО М.В., НОВИКОВ Д.А. *Теория игр*. М.: СИНТЕГ, 2002. – 139 с.