2. Трусова, А.Ю. Комплексный анализ эффективности использования трудовых ресурсов [Текст] / А.Ю. Трусова // Вестник Самарского университета: Экономика и управление. – 2017. – Т. 9, № 3. — С. 70-72.

3. Jeroen Janssens Data Science at the Command Line: Facing the Future with Time-Tested Tools// Economic science.2014.

4. Seber, G. A. F. A matrix handbook for statisticians. Vol. 15 [Текст] / G. A F. Seber. // John Wiley & Sons. – 2018. – С.111-11

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННЫХ АУКЦИОНОВ

Ю.В. Уварова

Научный руководитель Е.Н. Барышева

Любое предприятия сегодня всесторонне использует новые технологии для более быстрой, результативной и надежной работы. Каждый день повсеместно происходят операции купли-продажи, и одной из форм их проведения является электронный аукцион.

Существует множество различных видов и классификаций аукционов. Наиболее распространённым в российской экономике является интернет аукцион первой цены.

Считается, что самым сложным этапом является оформление заявки, однако это не так. Важную роль играет стратегия, которую выберет поставщик.

Актуальность данной темы связана с проблемой неудовлетворенности результатами проведения электронных закупок. Целью данной статьи является поиск оптимальной стратегии аукциона первой цены для оптовой фирмы ООО «АЮС», занимающейся поставкой продовольственных товаров.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1) Анализ особенностей психологического поведения участников и описание тактик ведения тендеров;

2) Построение математической модели проведения аукциона.

Важной частью эффективной тактики является определение двух точек «стоп-линия» и «подвал». «Стоп-линия» - это минимальная цена, до которой предприятию есть смысл опускаться. «Подвал» - это сумма, на которую можно еще понизить цену. Подходит для ситуации «азарта», когда выиграть аукцион необходимо любой ценой[1].

Во время проведения аукциона нельзя не учитывать слабости конкурентов, так как их ход «борьбы» во многом зависит от психологического фактора. Выделяется несколько видов поведения людей в электронных торгах: ярко выраженная агрессия, нервное или флегматичное состояние.

Основные правила, которые должен выполнять каждый участник:

– пунктуальность (опоздание на тендер приводит к потере аукциона);
– готовность к психологическому воздействию;
– исключение возможности появления проблем с Интернетом;
– выполнение заказа в случае победы;
– запрет проведения картельный сговоров.

Чтобы найти оптимальную стратегию, рассмотрим уже известные тактики ведения тендера: агрессивная, выжидательная, аккуратная, гибкая [2].

Главное преимущество агрессивной тактики это экономия времени, так как большинство участников, видя, что их цену понизят, теряются и перестают играть.

При выжидательной тактике упор делается на то, что конкуренты покидают торги, не дождавшись окончания.

При аккуратной тактике действия практически не меняются, поэтому зачастую конкуренты просто перестают играть, так как цену всегда снижают.

Еще известна гибкая тактика - самая сложно вычислимая, так как каждый ход основывается на анализе действий конкурентов. Однако и она не является оптимальной, так как зачастую расценивается как слабость позиции.

Рекомендуется просчитывать «подвалы» на 3-5 ходов вперед, подключать дополнительные рычаги давления в виде неоднозначных ходов. Чтобы затянуть процесс и заставить конкурента понервничать, нужно специально делать шаг на последних минутах, а иногда и секундах 10-минутного промежутка.

Рассмотрим аукцион первой цены, в котором участвует фирма ООО «АЮС». Это закрытый аукцион. Публично цена не объявляется. В данном аукционе участники направляют свои предложения в запечатанных конвертах, и победителем становится тот, кто предложил самую высокую цену. То есть, на ход игры не будут влиять психологические факторы. Ограничимся случаем, где игроки используют одинаковую стратегию. Для начала введем необходимые обозначения.

Фирма ООО «АЮС» - первый игрок.

W_i- событие, при котором победителем аукциона стал игрок i.

X_i - случайная величина, ценность товара для игрока i, известная только ему. Функцию распределения этой случайной величины обозначим F, а функцию плотности - f, средняя вероятность, приходящаяся на единицу длины этого промежутка .Пусть X_i независимы и равномерны на отрезке [0;1].

N -случайная величина, ставка, которую сделает игрок i в равновесии Нэша:

$$N = b(X_i). \tag{1}$$

$b()$ - неслучайная функция, стратегия, зависимость ставки от ценности товара в равновесии Нэша. А если эти функции одинаковые, то стратегии одинаковые, но величины $b(X_i)$ будут разными в силу того, что ценности X_i будут разными.

Так как ведется поиск наилучшего ответа на действия остальных, все игроки используют равновесные стратегии, а первый игрок ставит константу b_1 вне зависимости от X_1.

$\pi_1(x,b_1) = \mathrm{E}(Q_1|X_1 = x;\ N = b_1)$ - средний выигрыш первого игрока, если $X_1 = x$, он ставит константу b_1, а остальные игроки используют равновесные стратегии, где Q_1 — случайная величина, выигрыш игрока i в равновесии Нэша [3].

До начала игры игроки ничем не отличаются от ООО «АЮС»: у них одинаковый закон распределения ценности товара, поэтому при анализе будет изучено поведение первого игрока.

Предположим, что есть некая равновесная стратегия $b(x)$. Предположим также, что она дифференцируема и возрастает по x.

Фирма ООО «АЮС» выигрывает, если её ставка больше всех остальных, то есть $b_1 > N$, для $i>=2$. Обозначим событие, при котором первый игрок выиграл, буквой W_1. Его ожидаемый выигрыш равен:

$$\pi_1(x,b_1) = (x - b_1)P(W_1|X_1 = x; N= b_1). \quad (2)$$

Вероятность равна:

$$P(W_1|X_1 = x; N= b_1) = P(b_1 > N_2 \cap b_1 > N_3 \cap ... \cap b_1 > N_n). \quad (3)$$

Следующая задача - найти равновесие Нэша, то есть ситуацию, когда использование стратегии $b(x)$ является наилучшим решением, если остальные игроки используют такую же стратегию. Поэтому предположим, что все игроки, кроме первого, используют стратегию $b(x)$, и найдём условие, при котором первому игроку тоже выгодно её использовать[3].

$$P(W_1|X_1 = x; \ N= b_1) = P(b_1 > b(X_2) \cap b_1 > b(X_3) \cap \ldots \cap b_1 > b(X_n)). \quad (4)$$

В силу независимости случайных величин X_i:

$$P(W_1|X_1 = x; N= b_1) =P(b_1 > b(X_2)) \cdot P(b_1 > b(X_3)) \cdot ... \cdot P(b_1 > b(X_n)). \quad (5)$$

В силу одинакового закона распределения X_i:

$$P(W_1|X_1 = x; N= b_1) = P(b_1 > b(X_2))^{n-1}. \quad (6)$$

Делаем замену числа $b_1 := b(a)$, неизвестную функцию. С помощью этой замены мы упростим вероятность:

$$P(b_1 > b(X_2))^{n-1} = P(b(a) > b(X_2))^{n-1} = P(a > X_2)^{n-1} = P(X_2 < a)^{n-1} = F(a)^{n-1}. \quad (7)$$

Необходимо уточнить: $F(a) = P(X_i <= a)$ - это функция распределения.

И наша прибыль имеет вид:

$$\pi_1 = (x - b(a))(F(a))^{n-1}. \quad (8)$$

Вместо максимизации по b_1 теперь нужно максимизировать по a. Для нахождения оптимальной стратегии первого игрока приравниваем производную по a к нулю:

$$\frac{\partial \pi 1}{\partial a} = -b^2(a)(F(a))^{n-1} + \big(x - b(a)\big)(n-1)F(a)^{n-2}f(a) = 0 \quad (9)$$

После упрощения:

$$-b'(a)\mathrm{F}(a) + (x - b(a))(n - 1)\mathrm{f}(a) = 0. \quad (10)$$

Ценность товара для фирмы мы обозначили x, значит, оптимальное b_1 должно равняться $b(x)$. Но была замена $-b_1 = b(a)$. Значит, в точке оптимума $b(x) = b(a)$, или $x = a$.

$$-b'(x)\mathrm{F}(x) + (x - b(x))(n - 1)f(x) = 0. \quad (11)$$

Для равномерной случайной величины на отрезке [0;1] получаем $f(x) = 1$ и $\mathrm{F}(x) = x$:

$$-b'(x)x + (x - b(x))(n - 1) = 0. \quad (12)$$

Фигурируют производная и первая степень x, применим $b(x) = kx + m$:

$$-kx + (x - kx - m)(n - 1) = 0. \quad (13)$$

Коэффициенты при x сгруппируем:

$$-m(n - 1) + x(-k + (1 - k)(n - 1)) = 0. \quad (14)$$

Так как это должно быть тождеством для любого x, значит, $m = 0$ и $-k+(1-k)(n-1) = 0$. Найдем k, $k = \frac{n-1}{n}$.

Оптимальная стратегия игроков: $b(x) = \frac{n-1}{n}x$. (15)

Стоит отметить, что $\frac{n-1}{n} < 1$.Это означает, что игроки занижают свою истинную ценность в равновесии Нэша. Причем чем меньше игроков, тем сильнее занижаются ставки по сравнению с субъективной ценностью товара [4].

Таким образом, были сформированы алгоритмы принятия решений и оптимальная стратегия для оптовой фирмы ООО «АЮС», позволяющая снизить риски и повысить качество принимаемых решений.

Список использованных источников

1. Храмкина А.А. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд. / Сборник докладов. - М.: ИД «Юриспруденция», 2014.

2. Государственные и муниципальные закупки. / Сборник докладов. - М.: ИД «Юриспруденция», 2013.
3. Андреев Н.Ю., Кордыш Ф.С. Использование электронных торгов в современной контрактной системе // Имущественные отношения в Российской Федерации. - 2015.
4. Николенко С.И. Теория экономических механизмов. Бином. - 2009.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ НЕЛИНЕЙНОГО СГЛАЖИВАНИЯ В ПРОЦЕДУРЕ СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ

М. А. Ячевская
Научный руководитель Е. Н. Барышева

При анализе некоторых рядов экономических величин (цена, курс) возникает необходимость определения основной тенденции в развитии исследуемого предмета. Из-за резких колебаний в некоторые моменты времени становится трудно определить тенденции к росту или снижению выбранного показателя.

В этом случае используется сглаживание временного ряда с помощью метода скользящих средних. Этот метод позволяет сгладить как случайные, так и периодические колебания, выявить имеющуюся тенденцию в развитии того или иного процесса.

Существую два основных вида скользящих средних: простые и взвешенные. Разница между ними состоит в следующем: простая скользящая средняя учитывает все уровни ряда, входящие в участок сглаживания, с равными весами, а взвешенная средняя приписывает каждому уровню вес, зависящий от удаления данного уровня до уровня, стоящего в середине активного участка. Это связано с тем, что при выравнивании по простой средней используются полиномы первой степени, а при выравнивании по взвешенной – полиномы второй и третьей степени.