Секция «9. Количественные методы и информационные технологии в финансах и экономике»

Теоретико-игровое обоснование затрат на строительство спортивных сооружений к XXI Олимпийским играм в Сочи

Толоконникова Ирина Михайловна
Студент
Финансовый университет при Правительстве РФ, Кредитно-экономический факультет, Москва, Россия
E-mail: irinatolokonnikova@yandex.ru

Научный руководитель
доцент Ященко Наталья Алексеевна

Как известно, каждый из нас постоянно сталкивается с задачей принятия решения. Кроме того, нередко предпринимая свои действия, мы не знаем, какой будет ответная реакция других субъектов, преследующих иные цели. А ведь порой именно от этой информации зависит наше поведение. Наглядным примером может служить любая игра: шашки, шахматы, домино и другие. Сущность любой игры - это конфликтная ситуация - борьба за выигрыш. Причем существует зависимость между ходами игроков. По аналогии нетрудно заметить, что в экономике постоянно возникают конфликтные ситуации: взаимоотношения покупателей и продавцов, поставщиков и потребителей, государства и предпринимателей. Можно увидеть, что эти субъекты отличаются различными интересами и стремятся принимать наиболее оптимальные решения, чтобы максимально реализовать свои цели. Тем не менее, каждому из них приходится учитывать не только свои интересы, но и интересы других субъектов, прогнозировать их возможные действия. Поэтому для последовательного и обоснованного решения задач в ситуациях конфликтного характера были разработаны конкретные научные методы и целая теория, так называемая теория игр, которые позволяют решить проблему недостатка информации.

Сейчас весь мир ждет XXI Олимпийские зимние игры в Сочи. Но, как правило, при подготовке таких масштабных мероприятий государству приходится принимать массу серьезных решений, результат которых зависит от действий так называемых контрагентов. Так при строительстве многих спортивных объектов, государство столкнулось с проблемами необоснованного роста стоимости и перенесением сроков. Уже подсчитано, что в данный момент на строительство объектов к предстоящей зимней Олимпиаде ушла рекордная сумма денег - 1,5 триллиона рублей (38 миллиардов евро). Для сравнения: это дороже Олимпийских игр в Ванкувере в 25 раз и превышает сумму, потраченную на подготовку Олимпиады - 2008 в Китае, на 8 миллиардов евро.[4]

Рассмотрим нашумевшую ситуацию создания Олимпийских трамплинов. Как известно, строительством лыжных трамплинов занималась компания "Красная поляна"под руководством Магомеда Билалова. Изначально стоимость трамплина должна была составлять 1,68 млрд. рублей, в апреле 2010 г. произошло увеличение до 1,9 млрд руб., а срок его сдачи перенесли на конец 2011 г. В августе 2011 г. трамплин подорожал до 2,7 млрд. руб., в ноябре 2011 г. — до 3,9 млрд руб., а в апреле 2012 г. — до 4,5 млрд. руб. В качестве причины удорожания трамплина называли дополнительные требования Международного Олимпийского Комитета и Международной федерации лыжного спорта: дополнительная инженерная защита, укрепление склонов, водоотведение и т.д. Кроме того, чуть позже выяснилось, что необходимо проложить новую дорогу к трибунам, после чего стоимость строительства увеличилась до 8 млрд. рублей. Именно после такого резкого роста стоимости Олимпийского трамплина, Счетная палата провела проверку затрат на возведение объектов спортивной инфраструктуры в Сочи. Формальных доказательств завышения цен представлено не было. Однако Счетная палата узнала, что полученные 4,7 млрд. рублей на строительство трамплина не были необходимы компании, М. Билалов поместил эти деньги в контролируемый им банк на депозитный счет. За период вплоть до увольнения руководителя "Красная поляна проценты составили 178 млн. рублей при размере процентной ставки от 4 до 12,25%.[3]

Так следует ли государству проверять достоверность запрашиваемых сумм финансирования или доверять отечественным бизнесменам в условиях проведения серьезных мероприятий? Попробуем выяснить это при помощи теории игр, в частности, используя максиминный и минимаксный принципы игры. Сущность данных принципов заключается в том, что игроки ведут себя осторожно и предусматривают разумность действий противника. Поэтому, следуя определенным правилам, они выбирают оптимальные стратегии, гарантирующие приемлемое значение выигрыша и проигрыша.

Рассмотрим матричную 2x2 - игру с игроками A - государство и B -компания "Красная поляна в которой и игрок A обладает 2 чистыми стратегиями S= $A_1,\ A_2$, и игрок B - 2 чистыми стратегиями S=B_1,B_2.

Пусть стратегия A_1- проверять реальные затраты и давать только необходимую сумму денег, A_2 - довериться местным предпринимателям, B_1 - завышать стоимость трамплина, B_2 - не завышать стоимость трамплина, стараться уложиться в предоставленную сумму. Так как в нашей игре несколько участников, имеется выбор действий у каждой из сторон, существует различие интересов, то рассматриваемая нами ситуация - конфликтная, а игра - антагонистическая.

Для составления матрицы выигрышей необходимо проанализировать все исходы. В качестве выигрыша используем выплаченную государством сумму в млрд. рублей. Итак, в ситуации $(A_1,\ B_1)$ необходимое значение выигрыша можно получить исходя из базовых расчетов, приведенных по результатам проверки Счетной палаты. В предоставленном акте указано, что, согласно рыночным ценам, стоимость комплекса не может превышать утвержденную сумму более чем на 30 Необходимо напомнить, что изначально стоимость трамплина должна была составлять 1,68 млрд. рублей.[4] Рассматривая данную ситуацию с позиции государства, помним, что в любом случае деньги выплачиваются из госбюджета, поэтому все элементы матрицы будут отрицательными.

$$\mathrm{a}_{11} = \text{- (1,681,30) = -2,184}$$

В ситуации $(A_1,\ B_2)$ и $(A_2,\ B_2)$ следует указать первоначальный бюджет строительства трамплина, так как предприниматели принимают решение не завышать стоимость возводимых объектов.

$$\mathrm{a}_{12} = \mathrm{a}_{22} = \text{-1,68}$$

В качестве выигрыша в ситуации (A_2, B_1) запишем конечную запрашиваемую сумму без учета строительства дополнительных дорог. Дело в том, что их строительство - это вынужденная мера, затрат на которую не избежать, а завышения бюджета были выявлены только относительно самого трамплина.

$$a_{22} = -4{,}5$$

Исходя из выше изложенного, получим матрицу 1(Рис.1) Предполагая поведение игрока A крайне осмотрительным, необходимо считать, что игрок B сыграет наилучшим для себя образом и на выбор игроком A стратегии A_i выберет ту стратегию B_j, при которой выигрыш игрока A окажется минимальным. Обозначим минимальный среди выигрышей через α_i -показатели эффективностии найдем их по формуле:

$$\alpha_i = \min_{1 \le j \le n} a_{ij,i=1,\dots,m}$$

Получим матрицу 2 (Рис.2)

Продолжая действовать разумно, игрок A должен выбрать ту стратегию, которая максимизирует показатель эффективности, т.е. для которой число α_i максимально

$$\alpha = max_{1 \le i \le m} \alpha_i$$

Таким образом, мы воспользовались максиминным принципом и нашли максимин. Следовательно, если игрок A в игре будет следовать максиминной стратегии, то ему при любой игре противника B гарантирован выигрыш в чистых стратегиях, не меньший максимина α- нижняя цена игры.

Теперь рассмотрим игру с точки зрения игрока B, который стремится минимизировать выигрыш игрока A, исходя из посылки, что игрок A играет наилучшим для себя и наихудшим для игрока B образом. Так как игрок B предполагает, что игрок A играет наилучшим для себя образом, то выигрышем игрока A будет максимальное из чисел

$$a_{1j},\ a_{2j},\ \dots,\ a_{mj}$$

обозначим через β_j - показатели неэффективности и найдем их по формуле:

$$\beta_j = \max_{1 \le i \le m} a_{ij} \ \ j=1,\dots,n$$

Получим матрицу 3 (Рис.3)

Теперь в интересах игрока B - выбрать стратегию с минимальным показателем неэффективности. Наименьшее из чисел обозначим β и найдем по формуле:

$$\beta = min_{1 \le j \le n} \beta_j$$

Получим матрицу 4 (Рис.4)

Таким образом, мы воспользовались минимаксным принципом и нашли минимакс. Следовательно, если игрок A в игре будет следовать минимаксной стратегии, то ему при любой игре противника A гарантирован проигрыш в чистых стратегиях, не больший минимакса β - верхняя цена игры.

В рассматриваемой игре если игроки придерживаются своих максиминных и минимаксных стратегий соответственно, то ситуация будет устойчивой. В нашей игре мы видим, что верхняя и нижняя цены игры равны, что говорит о наличии седловой точки - равновесной ситуации, удовлетворительной как для игрока A, так и для игрока B. Учитывая, что ситуация α_kназывается седловой точкой выигрыш-функции игрока A, если она удовлетворительна для каждого из игроков A и B, т.е.

$$a_{il} \leq a_{kl} \leq a_{kj} \quad i=1,2,...,m, \ j=1,2,...,n$$

или эквивалентным образом

$$\alpha_k = a_{kl} = \beta_l \ [6]$$

определяем, что a_{11}= - 2,184 - седловая точка, а стратегии A_1и B_1 - оптимальные.

Таким образом, можно сделать вывод, что предпочтительнее для государства в обязательном порядке проводить проверку реальных затрат при финансировании каких-либо проектов, чтобы избежать необоснованных расходов бюджета, хищений и недобросовестной наживы предпринимателей.

Для руководителей Олимпийской стройки, конечно, наиболее благоприятным вариантом было бы завысить стоимость, так как для более эффективного удовлетворения дополнительных требований Международного Олимпийского комитета, для обеспечения безопасности, комфорта спортсменов и зрителей требуются действительно большие суммы, а в данных обстоятельствах расходы оказались непредвиденными.

Литература

1. Лабскер Л.Г., Бабешко Л.О. Игровые методы в управлении экономикой и бизнесом. – М.:Дело, 2001

2. Лабскер Л.Г., Ященко Н.А.: под ред. Лабскера Л.Г. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач): учебное пособие, – М.КНОКУРС,2012

3. Официальный сайт газеты "ВЕДОМОСТИ"[Электронный ресурс] URL: http://www.vedomosti.ru (дата обращения: 09.11.13).

4. Официальный сайт газеты "Известия"[Электронный ресурс] URL: http://izvestia.ru (дата обращения: 10.11.13).

5. Официальный сайт Счетной палаты РФ[Электронный ресурс] URL: http://www.ach.gov.ru (дата обращения: 10.11.13).

Иллюстрации

B_j / A_i	**B_1**	**B_2**
A_1	-2,184	-1,68
A_2	-4,5	-1,68

Рис. 1: Матрица 1

B_j / A_i	**B_1**	**B_2**	**α_i**
A_1	-2,184	-1,68	**-2,184**
A_2	-4,5	-1,68	**-4,5**

Рис. 2: Матрица 2

B_j / A_i	**B_1**	**B_2**	**α_i**
A_1	-2,184	-1,68	**-2,184**
A_2	-4,5	-1,68	**-4,5**
β_j	**-2,184**	**-1,68**	**-2,184**

Рис. 3: Матрица 3

B_j / A_i	**B_1**	**B_2**	**α_i**
A_1	-2,184	-1,68	**-2,184**
A_2	-4,5	-1,68	**-4,5**
β_j	**-2,184**	**-1,68**	**-2,184** / **-2,184**

Рис. 4: Матрица 4