$$i_{деп} \cdot t = 1095\ ,$$

где $i_{деп}$ — ставка по депозиту; t — длительность отсрочки платежа.

Из **рис. 2,3** следует, что для товарного кредита гарантированное получение рентабельности не ниже заданной (25%) возможно при выполнении неравенства (см. **Рис. 3** — заштрихованная часть)

$$t \le 1095/i_{деп}\ ,$$

Необходимо отметить, что при рассмотрении более сложной схемы оплаты, например, товарного кредита с учетом банковского кредита, возможны различные подходы в связи с тем, что количество независимых параметров, не меньше трех как минимум 3 (ставка кредита, ставка депозита, срок кредита (отсрочка). В сумме с зависимым параметром — рентабельностью — дает возможности визуально оценить изменения всех параметров на одной трехмерной диаграмме. Поэтому при решении подобной задачи могут быть использованы два подхода: выполнение аналитического расчета, учитывающего все параметры или последовательное рассмотрение различных пар параметров.

Результаты расчетов по изложенной методике могут быть использованы при выборе поставщика, обеспечивающего приемлемые для потребителя цены и условия платежа.

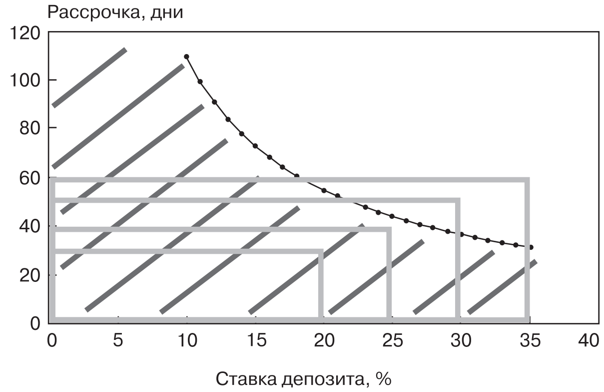

Рис. 3 — Кривая критической рентабельности R = 25% для схемы оплаты

Заключение

Необходимым условием принятия правильного и своевременного управленческого решения в области закупочной деятельности является анализ влияния способов оплаты материальных ресурсов на экономические показатели работы предприятия. Разработанная методика позволяет проводить многовариантные расчеты и оценивать влияние различных параметров условий платежа на рентабельность продукции.

Библиографический список

1. *Дыбская В. В., Зайцев Е. И., Сергеев В. И., Стерлигов А.Н.* Логистика — М.: Эксмо, 2008. — 944 с.

2. *Ларионова И. А., Орлова Н. Б.* Методика приведения цены материальных ресурсов в сопоставимый вид по способам оплаты. Изв. вузов, Черная металлургия. 2004. №11

УДК 330.4

Принятие решений об инвестировании на основе игровых моделей сотрудничества и конкуренции

© *2009 г., А. Ф. Лещинская , В. А. Подлепа**

Условия неопределенности и риска сопровождают принятия решений при управлении производством, его инновационное развитие сопровождается недостатком информации о возможных экономических результатах и о трансформации финансовых средств, вложенных в организацию предприятия.

Обоснование решений в условиях неопределенности и риска может быть получено с помощью математической теории игр.

* Лещинская А. Ф. – к. э. н., профессор, зав. кафедрой «Политическая экономия» МИСиС»;
Подлепа В. А. — к. т. н., доцент кафедры «Политическая экономия» МИСиС.

Возможность рационального принятия решений инвесторами о вложении финансовых ресурсов может быть обеспечена на основе использования игровых моделей сотрудничества и конкуренции. Теоретические аспекты их применения изложены в приведенной работе.

1. Правила принятия решений группой лиц

Обеспечение принятия решений с использованием рассматриваемых моделей регламентируется определенными правилами, которые заключаются в следующем: так, моделирование поведения индивида-инвестора – посредством функции его спроса на различные проекты, а индивида-производителя – посредством его функции спроса на ресурсы, необходимые ему для производства [1]. В основе этого моделирования лежат аксиомы поведения этих индивидов. Так, индивид-инвестор принимает свои решения на основе своей системы предпочтений или функции полезности. Важно отметить, что эта система предпочтений вырабатывается инвестором в ходе ознакомления с проектами и их свойствами, с набором проектов, цен на них и т.п. Следует отметить, что моделирование поведения индивидов (инвесторов и производителя) оказалось столь успешным, что позволило полностью описать их поведение как некий автоматический процесс-отклик на изменение соответствующих условий, в которых вырабатывается решение. Финансовые решения принимает группа лиц: группа инвесторов, совет директоров акционерного общества, общее собрание акционеров, коллегия министерства, ученый совет вуза, семья и т.п. При принятии решений группой каждый ее член по-прежнему руководствуется исключительно своей системой предпочтений. Необходимо по системам индивидуальных предпочтений сформировать систему предпочтений всей группы.

Такая процедура называется правилом принятия решения *в группе*, или группой. Тогда секретарь, получив решение каждого члена группы, использовал бы это правило и просто свел бы все отдельные решения в решение всей группы.

В 1951 г. К. Эрроу (K. Arrow) провел анализ возможных правил принятия решений в группах и пришел к важным выводам (позднее за эти исследования он получил Нобелевскую премию), регламентирующие правила принятия решений в группе:

а) простое большинство;

б) квалифицированное большинство, например, две трети;

в) консенсус, т.е. полное согласие всех членов группы;

г) обычай;

д) идеологические соображения;

е) религиозные соображения;

ж) авторитет, т.е. добровольное присоединение к мнению одного из членов группы;

з) диктатура в какой-нибудь форме одного из членов группы или какой-нибудь подгруппы;

и) экономическая рыночная система.

При анализе этих правил обнаруживаются их некоторые недостатки, например, известное правило, как «простое большинство».

Пусть группа состоит из трех участников-инвесторов — I, II, III, предпочтения каждого из которых по трем альтернативам x, y, z таковы:

I	II	III
x	y	z
y	z	x
z	x	y

Предположим, что для двух участников-инвесторов x лучше y, следовательно, и вся группа должна так считать. Аналогично обстоит дело и для альтернатив y, z и z, y. Получается порочный круг: $y < x$, $x < z$, $z < y$ — нарушение транзитивности системы предпочтений, но это надо трактовать как то, что правило «простого большинства» не может служить безукоризненным основанием для формирования групповой системы инвестиционных предпочтений.

2. Теорема Эрроу. Кроме транзитивности, групповая система предпочтений должна удовлетворять и другому известному требованию к системе предпочтений — полноте (или совершенности), т.е. для любых двух альтернатив группа должна указать лучшую. Кроме этих двух естественных и уже известных свойств, система предпочтений группы должна удовлетворять еще двум требованиям, которые проистекают уже из ее природы.

Аксиома *единогласия*. Если все члены группы считают, что $x < y$, то и группа должна так считать.

Аксиома *независимости*. При сравнении x и y группа забывает о других альтернативах, т.е. важно лишь знать, кто из членов группы считает, что $x < y$, а кто — наоборот (например, когда обсуждаются достоинства первого и второго проекта для инвестиций, то достоинства третьего возможного проекта при этом абсолютно «ни причем»). Эта аксиома распространяется и на большее число альтернатив. При анализе возможных правил принятия решений в группах используется и еще одно возможное правило, которое было названо *диктатурой* — группа всегда принимает решение, совпадающее с мнением одного из ее членов, который и называется диктатором. Эрроу установил, что если групповое правило принятия решений удовлетворяет требованиям *полноты, транзитивности, единогласия и независимости*, то это — диктатура. Следовательно, если считать диктатуру неприемлемой, то теорему Эрроу надо считать теоремой о *несуществовании* демократической процедуры принятия решений в группе. Понятно поэтому, что теорема Эрроу в советское время была в сущности под запретом. Но можно придать теореме Эрроу и некоторый другой смысл. Она *утверждает*, что не существует демократической процедуры принятия решений, а если диктатура отвергается, то значит *не существует никакого группового правила принятия решений*, т.е. не существует никакого *автоматического* правила принятия решений в группе, учитывающего предпочтения членов группы. Следовательно, выработка группового решения *не происходит* автоматически, требуется *обсуждение*, согласование, обмен мнениями, возможно и изменение мнения некоторых членов группы и т.д. Другими словами, для выработки группового решения члены группы должны *сотрудничать* друг с другом. Выработка группового решения — это творческий процесс.[3]

3. Оптимальность по Парето при принятии решения группой лиц. В группе всего m членов. Пусть A есть множество возможных альтернатив, на котором у каждого i-го члена группы есть своя система предпочтений x. Теорема Эрроу утверждает, что *не существует* автоматического группового правила выработки решений, значит, надо искать какие-то частичные возможности согласования интересов членов группы. Элемент a ˆ A называется оптимальным по Парето, если не существует b ˆ А, такого, что $a_i \le b_i$ для всякого $i = 1, \ldots, m$, и $a_i < b_i$ хотя бы для какого-то $i = 1, \ldots, m$. Все элементы, оптимальные по Парето, образуют множество оптимальности по Парето.

Рассмотрим для каждого i-го участника его функцию полезности u_i вместо его системы предпочтений. Обычно в роли групповой функции полезности u берут взвешенную сумму функций полезности членов группы, т.е. $u = a_1u_1 + a_2u_2 + a_mu_m$, где $a_1, \ldots, a_m$ — набор неотрицательных чисел, сумма которых равна единице. Эти числа называются *весами*. Такая функция удовлетворяет требованиям полноты, транзитивности и единогласия. Если положить какой-то из весов a_i равным единице, то получится диктатура соответствующего члена группы. Можно также отметить, что эта функция не удовлетворяет аксиоме независимости. Действительно, рассмотрим частный случай такой функции u с равными весами $a_i = 1/m$ и пусть X, Y — две альтернативы, такие, что $u(X) = u_1(Y) - r$, $r > 0$, а для всех остальных членов группы $u_i(x) = u_i(y) + 1$, тогда $u(X) > u(У)$, если $r < m - 1$, то $u(X) < u(y)$, если $r > m - 1$, хотя при всех $r > 0$ индивидуальные предпочтения на X, Y одни и те же: Первый считает, что x лучше Y, а остальные — наоборот.

Эта функция не удовлетворяет аксиоме, но она может быть пригодна для исследования процессов принятия решений в группе.

Если фиксировать какую-то функцию $u = a_1u_1 + a_2u_2 + a_mu_m$, в роли групповой функции полезности (несмотря на ее неполное соответствие этому статусу), то найти наилучшую альтернативу для всей группы несложно – надо найти максимум этой функции, на основании следующей теоремы:

Множество оптимальности по Парето совпадает с множеством максимумов функций $u = a_1u_1 + a_2u_2 + a_mu_m$, при всевозможных весах $a_1, \ldots, a_m$.

Пример. Для функций полезности участников максимум функции $u = x{*}\lambda + (1 - \lambda){*}x$ достигается на прямых линиях их можно найти графически, двигая линию уровня этой функции в направлении вектора, $(\lambda_0, 1 - \lambda_0)$ и последняя точка, по которой линия уровня пересекается, и есть точка максимума, которая достигается при $\lambda=\lambda_0$. Веса $a_1, \ldots, a_m$, в реальности могут отражать, например, количество акций, которыми владеют члены группы, возможностью вложить денежные средства в проект и т.д.

4. Коалиции и их роль в принятии решений в группе. Коалицией может быть любое подмножество группы, однако реально коалиция образуется на основе общего интереса. В группе могут быть несколько коалиций, члены группы могут входить в несколько коалиций. Образование коалиции, приводит к изменению групповой функции полезности в интересах членов коалиции.

Пример. Группа из трех лиц — Первого инвестора, Второго инвестора и Третьего инвестора распределяет дивиденды. Множество возможных дивидендов — это множество D всевозможных неотрицательных троек (d_l, d_l, d_3), таких, что $d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 = r^2$, т.е. D — это часть сферы радиуса R, лежащая в 1-м октанте. Пусть функции полезности лиц есть $u_i = x_i$. Тогда множество оптимальности по Парето есть все D. В роли групповой функции полезности можно взять $u = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$

Как уже указывалось, максимумы этой функции при всевозможных a_1 a_2, $a_3 > 0$, $a_1 + a_2 + a_3 = 1$ как раз образуют все множество D. Например, при $a_1 = a_2 = a_3 = 1/3$ получим, что $d_1 = d_2 = d_3 = R/\sqrt{3}$, сумма дивидендов соответственно равна $R{*}\sqrt{3}$. Пусть теперь Первый инвестор и Второй инвестор образуют коалицию. Это выразится в том, что групповая функция полезности будет $u = a_lx_l + a_2x_2$, где a_1 $a_г > 0$, $a_1 + a_2 = 1$. Третий остался ни с чем! Теперь максимумы функции всевозможных а,, аг образуют часть окружности радиуса R на плоскости OX_1X_2. При равноправии дивиденды Первого и Второго $d_1 = d_2 = R/\sqrt{2}$, $d_3 = 0$. Дивиденды Первого инвестора и Второго инвестора стали больше:

$R/\sqrt{2} > R/\sqrt{3}$. Однако сумма дивидендов уменьшилась: $R\sqrt{2} < R\sqrt{3}$. Поэтому есть основа для торга — вернуться к дивидендам $d_1 = d_2 = d_3 = R/\sqrt{3}$ с суммой $R\sqrt{3}$, но за это пусть Третий инвестор заплатит какую-то сумму Первому и Второму.

2. Кооперативные и некооперативные игры

Конфликтные ситуации. Конфликт – это такая ситуация, когда имеется более одного участника, цели которых не совпадают и действия которых не являются совершенно независимыми. Такое понимание конфликта шире обыденного представления, при котором в конфликте цели участников непримиримо противоположны.

Пример 1. Конфликт взаимодействия инвесторов (типа «Семейный спор»). Два инвестора договариваются о возможном совокупном вложении финансовых ресурсов во взаимодополняющие проекты, причем они твердо знают, что их совместные действия при реализации совокупности инвестиционных проектов принесут синергетический эффект. Но предпочтения 1-ого инвестора сосредоточены на проекте А, 2-го — на проекте Б. Количественные предпочтения участников приведены в таблице.

	А	Б
1-инвестор	(2, 1)	(–1, –1)
2-инвестор	(–1, –1)	(1,2)

Элемент (a_{ij} .b_{ij}) показывает полезность соответствующего выбора для 1-инвестора (a_{ij} .) и для 2 -го инвестора (b_{ij}). Из таблицы видно, что инвесторам важно провести инвестирование совместно, то есть – договориться, так как в противном случае каждый из них получит даже «отрицательный» вариант. В соответствии с чем им нет никакого смысла проводить инвестирование порознь.

Перечислим некоторые общие понятия конфликтных ситуаций. Участники конфликта (их не менее двух). При числе участников более двух конфликт называется многосторонним. Справедливо, что с ростом числа участников растет и сложность конфликта. Конфликт называется разрешимым, если существует «то решение, с которым согласны все участники конфликта, и неразрешимым в противном случае. Каждый из участников имеет свою цель в конфликте и перечень возможных действий. Можно задать задачу и по-другому: каждый из участников действует в соответствии со своей системой предпочтений, желая максимизировать полезность для него того или иного решения конфликта. В реальной жизни это часто не выполняется по многим причинам: участники не осознают полностью полезности, принимаемых решений, не учитывают решений, принимаемых другими участниками, действуют во гневе или растерянности, вызванными иногда и расчетливыми действиями других участников.

Конфликты бывают разовыми и неоднократными. В неоднократных конфликтах участники могут попытаться найти для себя наиболее правильную линию поведения или стратегию разрешения данного конфликта. Например, в конфликте «Семейный спор» при его многократном повторении инвесторы могут установить некоторую очередность уступок друг другу. Коалиции действуют как единый участник конфликта, отстаивая интересы членов коалиции. Это придает дополнительную сложность анализу конфликта. Хорошей моделью конфликта являются игры, кооперативные и некооперативные.

2. Модель конфликта или сотрудничества двух участников. Абстрактной моделью такого конфликта является так называемая биматричная игра, основу которой составляет таблица – биматрица. Здесь i= 1, …, m — множество возможных выборов 1-го игрока-участника (строки) , j = 1, …, n — то же для 2-го игрока-участника (столбцы) ; a_{ij}, b_{ij} – выигрыши 1-го и 2-го участников игры. Биматрица описывает полезность (выигрыши) одного и второго игрока – участника. Ход первого игрока состоит в выборе им какой-то строки, ход второго — в выборе им какого-то столбца. Если первый выбрал i-ю строку, а второй — j-й столбец, то первый получает a_{ij}, а второй — b_{ij}. В этом и состоит партия игры. Каждый из игроков хочет выиграть как можно больше. Короче говоря, удается установить некоторые закономерности таких игр, только в том случае, если игрокам предстоит сыграть достаточно много партий или как можно больше в среднем за партию игр (например, поведение двух партнеров или противников в затянувшемся инвестиционном аукционе). Для чего эти игроки должны найти некоторую разумную манеру игры или стратегию игры. Простейшими стратегиями являются вероятностные стратегии или, смешанные, и их частный случай, — чистые стратегии. Стратегия первого игрока называется смешанной, если выбор i-й строки производится им с некоторой вероятностью p_i; такую стратегию можно отождествить с распределением вероятностей $P = (p_1, \ldots, p_m)$ на множестве строк. Аналогично определяются смешанные стратегии второго. Чистая стратегия тоже подпадает под определение смешанной, когда все вероятности равны нулю, кроме одной, равной единице. Если p_i = 1, то — это i — чистая стратегия. Предположим, что первый играет со стратегией P, а второй со стратегией $Q = (q_b .. q_n.,)$. Если первый играет по i-й чистой стратегии, а второй — j -й, то выигрыши игроков неизменны: первого — a_{ij} второго — b_{ij}. Если же хотя бы одна из стратегий чистой не является, то выигрыши игроков являются случайными величинами (с.в.). Именно в игре с указанными стратегиями выигрыш первого есть с.в. $W_i(P, Q)$ с дискретным рядом распределения, математическое ожидание этой с.в. есть $M(P, Q) = \Sigma\Sigma\ a_j\ b_j$. Аналогично определяется случайный выигрыш второго. Напомним, что по свойствам математического ожидания оно будет близко к среднему выигрышу первого в расчете на партию за большое число сыгранных партий. Следовательно, можно более точно определить цели игроков: например, для первого – найти такую стратегию игры P^*, при которой $M{:}(P^*, Q)$ было бы максимальным. Аналогично формулируется цель второго. При этом остается неясной стратегия другого участника. Таким образом, игроки в своих действиях зависимы друг от друга, что и составляет суть конфликта Б, что помогает им, распределив обязанности, добиваться положительного результата для обоих инвесторов.

Понятие биматричной игры

1 . Устройство матрицы $A = (a_{ij},)$ сильно влияет на всю игру. Например, если $a_{ij} + b_{ij} = 0$, то выигрыш 1-го игрока есть в точности проигрыш 2-го. Это так называемая игра с нулевой суммой, являющаяся игрой со строгим соперничеством.

2. Осуществление сотрудничества в ходе игры.

3. Сообщение информации во время игры, например, угрозы игроков друг другу и т.п.

Эти моменты весьма существенны и приводят к следующей классификации биматричных игр:

- игры со строгим и нестрогим соперничеством; кооперативные и не кооперативные игры;
- коалиционные и бескоалиционные игры; игры с полной и неполной информацией;
- конечные и бесконечные игры.

3. Кооперативные игры

В кооперативные биматричные игры входят следующие правила:

1) все сообщения до игры, сформулированные одним участником, передаются другому без всяких искажений и понимаются ими;

2) все соглашения, достигнутые игроками, затем соблюдаются;

3) переговоры, проводимые до игры, не нарушают полезности матрицы игры;

4) уклониться от переговоров до игры нельзя;

5) игра происходит с достаточно большим числом партий.

В кооперативных играх Игроки обычно действуют по согласованной совместной стратегии. Чистая совместная стратегия есть просто указание совместного выбора игроками какого-нибудь элемента биматрицы. Совместная смешанная стратегия есть распределение вероятностей на множестве элементов биматрицы. Рассмотрим опять пример «Семейный спор». Очевидные соображения приводят к возможному решению этого конфликта: с вероятностью 1/2 супруги вместе идут на бокс и с такой же вероятностью идут на балет, при этом средний выигрыш каждого участника равен 3/2.

4. Оптимальность по Парето, переговорное множество

При большом количестве инвесторов наиболее оптимальный результат инвестирования может быть принят при использовании переговорного множества. Так, каждая точка (x, y) выпуклого многоугольника может трактоваться как средний выигрыш игроков при некоторой смешанной совместной стратегии игроков. При этом точка (x, y) доминирует (превосходят) все остальные и хотя бы одно из этих неравенств строгое. Сама точка называется доминируемой, и оптимальная стратегия игроков не может дать доминируемую точку.

Множество недоминируемых точек называется множеством оптимальности по Парето, а оптимальная стратегия должна определяться точкой из множества Парето. Существует еще меньшее множество, чем множества Парето. Оно называется переговорным множеством. Поэтому для нахождения выигрыша vk игрок должен обеспечить себе этот выигрыш при любой чистой стратегии другого игрока, решая задачу максимизации своего выигрыша минимизируя воздействие следующего игрока. Найденная из этой задачи стратегия игрока называется его максиминной стратегией, а соответствующие выигрыши — максиминными выигрышами других игроков. Очевидно, что при любом исходе переговоров игроков друг с другом ни один из них не согласится получить меньше своего максиминного выигрыша. Это обстоятельство урезает множество Парето до меньшего множества, которое и называется переговорным: точка (a, b) из множества Парето принадлежит переговорному множеству, если и только если каждый из игроков решает свои проблемы. Отметим, что при выборе точки — оптимальной стратегии — в переговорном множестве сотрудничество игроков кончается и их интересы становятся противоположными:

(0, 100)	(100, 0)
(–1, 200)	(–40, –400)

Рассмотрим, например, игру с матрицей:

Конфронтация невыгодна игрокам (хотя каждый имеет рычаги влияния на другого). Разумной следует признать чистую стратегию выбора элемента (100, 0) с передачей части дохода Первым игроком Второму игроку. Для разрешения всяческих спорных вопросов в теории кооперативных игр придумано много арбитражных схем.

Для кооперативных игр с двумя участниками наиболее известна некоторая целостная система — арбитражная схема Нэша. Необходимо констатировать, что арбитражная схема Нэша (как, впрочем, и другие подобные схемы) имеет теоретический интерес и вносит вклад в теорию кооперативных игр.

5. Кооперативные игры со многими участниками, ядро игры

Обозначим множество с произвольным количеством игроков в кооперативной игре через S. Пусть их всего m. Когда игроков много, они начинают образовывать коалиции, которые могут содержать любое подмножество множества игроков.

Примеры коалиций. Само множество есть коалиция. Каждый i-и участник сам по себе тоже образует коалицию. Пустое множество тоже есть пример коалиции (из нуля участников). Так как всех различных подмножеств множества из m участников 2^m, то и различных коалиций не может быть больше этого количества. Коалиции участников являются теоретическими аналогами вложений инвесторов в совместные проекты, создание синдикатов, картелей, трестов и других объединений реальной экономики.

Кооперативная игра с количеством участников (m) > 2

При использовании этого варианта кооперированных игр правила разрешают образование союзов, среди участников коалиций никаких тайн нет, и задача состоит в определении того, в какие союзы вступить каждому участнику. Таким образом, каждой коалиции игроков или каждому подмножеству A сопоставляется множество возможных выигрышей.

Каждая коалиция A может гарантировать своим членам любой платеж из множества $V(A)$ и только из него. Иными словами, если коалиция A образуется и если ее члены согласились $a_{i,j}$ платеж из $V(A)$, то этот платеж они могут обеспечить себе независимо от действий других участников. Коалиция заботится только о своих членах, остальным игрокам, не членам коалиции, она им ничего не пытается гарантировать. Разумеется, при образовании коалиции ее члены могут согласиться перераспределять свой выигрыш определенным образом. Иногда такие соглашения и приводят к образованию коалиций. Кооперативная игра происходит следующим образом. Арбитр собирает всех m игроков и предлагает им платеж $\{w_i: i = 1,\ldots, m\}$. Для того чтобы это предложение было принято, прежде всего необходимо, чтобы $Wj > v$; для всякого $i = 1,\ldots, m$. Здесь v – максимальная полезность, которую 1-й игрок может гарантировать себе сам, независимо от действий остальных – это его максиминный выигрыш. Если несколько членов группы замечают, что, действуя сообща, они могут получить больше, чем им предложено, то они образуют коалицию и откажутся от предложенного платежа. Будем считать, что коалиция A блокирует платеж W, если существует такой платеж, который приводит к меньшему выигрышу.

Определение: *ядром игры называется множество платежей, которые не блокируются никакой коалицией*. По существу, ядро представляет собой множество приемлемых для всех коалиций платежей. Важнейшим вопросом в теории кооперативных игр остается вопрос о непустоте ядра.

Пример, когда ядро пусто. Тяжба из-за наследства. Миллиардер, имеющий трех племянников и завещающий свое наследство тому, кого они назовут большинством голосов. По-видимому, двое из племянников договорятся голосовать за одного из них с тем, чтобы наследник перечислил половину (или сколько?) наследства своему партнеру. Но третий, оставшийся в стороне, возможно, не позволит столь просто это сделать и попытается переманить одного из сообщников, обещая ему большую часть наследства! Пусть размер наследства a. Обозначая размеры наследства через w_1 w_2, w_3, получим равенства, отражающие возможные коалиции: $w_1 + w_2 = a$, $w_2 + w_3 =$ $= a$ $w_1 + w_3 = a$. Складывая эти равенства, получим $w_1 +$ $+ w_2 + w_3 = 3a/2$, что является противоречием. Итак, любой платеж блокируется какой-нибудь коалицией и ядро пусто.

Игры с нулевой суммой

Условия игры двух лиц с нулевой суммой. Для этой игры нужна матрица, которая так и называется – матрица игры; обозначим ее А. Игра происходит партиями. Партия игры состоит в том, что игроки одновременно называют свой выбор — Первый называет какой-нибудь номер строки матрицы A, Второй — столбца этой матрицы. После этого происходит расплата. Пусть, например, Первый назвал номер i, а Второй — j. Тогда Второй платит Первому (a_{ij}) денежных единиц (или еще какой-нибудь платеж, как они договорились). На этом партия игры закончилась, можно играть следующую партию. Заметим, что в одной партии сумма выигрышей игроков равна a_i + $(-a_{ij}) = O$ — отсюда и название игры. Цели игроков — побольше выиграть. Предполагается, что будет сыграно достаточно много партий, так что «побольше выиграть» это побольше выиграть в среднем на партию. Свои ходы игроки должны держать в тайне. Если, скажем, Второй сумеет предугадывать ходы Первого, то он обратит это себе на пользу, а Первому во вред.

Пример игры. Матрица игры

$$A = \begin{Bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -4 & 7 & 4 \\ 18 & 2 & -2 \end{Bmatrix}$$

Предположим, что Первый игрок избрал нехитрую стратегию: два раза подряд выбирать 1-ю строку, потом два раза — 2-ю, затем – два раза 3-ю, затем эти выборы повторяются. Анализируя статистику сделанных ходов, Второй обнаружит эту стратегию Первого и будет, предугадывая ходы Первого, называть 2-й столбец, когда Первый, следуя вышеуказанной стратегии, будет называть 1-ю строку; он будет называть 1-й столбец при выборе Первым игроком 2-й строки, а 3-й столбец – при выборе Первым 3-й строки

Выбор	(1,2)	(1,2)	(2,1)	(2,1)	(3,3)	(3,3)	(1,2)	(1,2)
Выигрыш	–1	–1	–4	–4	–2	–2	–1	–1

При такой игре у Первого игрока одни проигрыши, но Первый игрок может выиграть, если случайным образом будет чередовать выбор 2-й и 3-й строк, например, бросая монету и выбирая 2-ю строку при выпадении герба и 3-ю строку при выпадении решки, то его выигрыш был бы не менее единицы в среднем на партию игры, используя такую стратегию Таким образом, проигрыш Первого игрока – его вина, а при разумной игре выигрыш Первому обеспечен. Существует симметричность игроков, если элемент матрицы, являющийся очередным платежом, отрицателен, то выплата его Вторым Первому на самом деле есть обратное: Первый платит абсолютную величину этого элемента Второму.

Таким образом, предлагаемые правила игровых моделей сотрудничества и конкуренции представляют принципы финансового планирования, на основе которых возможно исследовать и анализировать применяемые модели распределения финансовых ресурсов на долгосрочном и оперативном уровне планирования. Используя полученные модели на основе экспериментальных данных, возможно рассчитать оптимальный план привлечения и размещения ресурсов в организации. Мониторинг за их реализацией позволит обеспечить перераспределение ресурсов финансовых потоков и построить различные сценарии перераспределения финансовых ресурсов при изменении внешних условий, прогнозируемых на мировом рынке.

Библиографический список

1. *Лещинская А.Ф., Рябинина А.Ю.* Использование координационного моделирования при реализации инвестиций. «Обществоведение в МИСиС», № 14. М.: 2004 г. С. 88–106

2. *Глухов В. В., Медников М. Д., Коробко С. Б.* Математические методы и модели для менеджмента. 3-е изд.. СПб.: Изд. «Лань», 2007 г. С. 128–145.

3. *Лещинская А. Ф.* Координационное моделирование при реализации инвестиций. «Менеджмент в России и за рубежом», № 5, 2008 г. С. 3–12.

УДК 322.2:(669)

Методические и организационные основы управления инвестиционными проектами

© *2009 г., Е. П.Караваев, О. О.Скрябин**

Требования к глубине проработки и точности расчетов эффективности инвестиционных проектов в металлургии существенно возрастают в условиях кризисного состояния экономики.

Приостановка во время кризиса строительства многих начатых объектов реконструкции и развития (за исключением приоритетных и с высокой степенью готовности) не означает, что следует приостановить и проработку новых инвестиционных проектов. Более того, актуальность опережающего выбора и проработки новых инвестиционных проектов для их реализации в послекризисный период еще более возрастает, т.к. точный и обоснованный выбор стратегии и направлений послекризисного развития в значительной мере определит успех выхода на новый технологический и структурно-организационный уровень металлургического производства, а также уровень конкурентоспособности продукции металлургических предприятий как на внутреннем так и на внешнем рынке.

Разработка и реализация инвестиционных проектов, в том числе и содержащих инновационные технологии и виды продукции, регламентируется в Российской Федерации многочисленными законодательными и нормативными актами — от согласования проекта с местными органами власти и государственного надзора до приемки построенного (реконструированного) производственного объекта (агрегата, установки, цеха и др.) с обязательным соблюдением требований по экологической и промышленной безопасности.

В частности, для нового или реконструируемого производственного объекта требуется разработка, согласование, экспертиза, оформление и утверждение более чем 50-ти документов (включая только основные договора на поставки, работы и услуги) с более чем 20-ю организациями и ведомствами, что требует соответствующих затрат времени от 6 до 24 месяцев для проектов различной сложности и масштаба. При этом не учитываются сроки рассмотрения, согласования и утверждения инвестиционной идеи или проекта внутри компании на основе соответствующих корпоративных процедур и стандартов.

Объективная необходимость в управлении инвестиционным циклом на единых методических и организационных началах с соблюдением требований законодательных и нормативных актов Российской Федерации предопределила разработку и внедрение в большинстве российских металлургических компаниях и холдингах внутрикорпоративных процедур и стандартов по рассмотрению, согласованию и утверждению инвестиционных идей и проектов уполномоченными структурными подразделениями и руководством.

Этап выработки стратегии послекризисного развития металлургических предприятий и холдингов вполне закономерно включает в себя предварительную оценку и отбор наиболее эффективных инвестиционных проектов, которые собственно и призваны решать поставленные стратегические задачи развития на среднесрочную перспективу 5–7 лет. Соответственно, только при условии дальнейшей тщательной проработки, оценки и реализации вклю-

* Е. П. Караваев — д. э. н., профессор, ООО «Управляющая компания Мечел».
О. О. Скрябин — к. э. н., доцент кафедры «Экономика и менеджмент», МИСиС.