

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ

УДК 519.814

### ОБ ОДНОЙ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ СО СЛУЧАЙНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

*Коровин Дмитрий Игоревич (dikorovin@fa.ru)*

*Негреба Антон Владимирович*

*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации*

**Статья подготовлена по результатам исследований,**

**выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию**

**Финансовому Университету при Правительстве Российской Федерации**

В статье построен пример алгоритма принятия стратегического решения, основанный на стейкхолдерском подходе. Учет факторов неопределенности в поведении стейкхолдеров основан на применении в теоретико-игровой модели параметров, являющихся случайными величинами.

*Ключевые слова:* стейкхолдер, принятие решения, теория игр, случайные величины

Начиная с момента публикации работы Э. Фримана [1] в теории управления организацией, основанной на теории ценности (value based management), получил развитие и практическое применение аналитический метод, использующий теоретико-игровые математические модели. Учет интересов стейкхолдеров стал возможен в рамках неантагонистических игр, которые позволяют определять оптимальность решений о выборе стратегий поведения и взаимодействия с другими участниками процесса. Это делает возможным рассматривать отношения со стейкхолдерами как управляемый актив фирмы, часть ее капитала [2, 3]. Аналитические алгоритмы позволяют учитывать проявление актов корпоративной социальной ответственности, что делает этот аппарат инструментом для управления организациями [4].

На применение теоретико-игрового подхода для построения аналитического аппарата, позволяющего принимать оптимальные стратегические решения относительно развития экономической деятельности российских компаний за рубежом, накладывается ряд ограничений, описанных нами ранее.

Принимая стейкхолдерский подход, который мы признаем инструментом стратегического управления долгосрочной устойчивостью организации, мы должны определить состав игроков - стейкхолдеров, который будет меняться от организации к организации и от уровня решаемых задач. Важным становится вопрос интерпретации выбранных КРІ ключевых стейкхолдеров в терминах математической модели.

Указывалось, что на определение эффективности деятельности российских представительств хозяйствующих субъектов за рубежом оказывают влияние особенности и ограничения правового поля страны, в которой функционирует представительство. Данные

ограничения индивидуальны в зависимости от конкретной территории или региона, и нам необходим аппарат, позволяющий использовать математическую игровую модель, разработанную как «общую» для всех представительств, независимо от страны пребывания.

Состав индикаторов, определяющих ожидаемые эффективности и результативности стратегических решений, должен быть сбалансирован, содержать как финансовые, так и нефинансовые показатели.

Представляемая модель должна учитывать показатели социальных и экологических аспектов. Например, ранее мы ссылались на Директиву по нефинансовой отчетности 2014/95/UE от 22.10.2014 (Directive 2014/95/EU on disclosure of non-financial and diversity information), требующей обязательность отражения информации о факторах устойчивого развития и связанных с ними рисках для удовлетворения информационных потребностей стейкхолдеров. И хотя, в соответствии со статьёй 2 данного документа, российские представительства с малой долей вероятности становятся «субъектом общественного интереса», предъявляемые требования могут быть обязательными для партнеров российских предприятий (стейкхолдеров). Рассмотрим математическую модель «Аналитические рекомендации к принятию решений», основанную на указанных положениях. В основе будут лежать положения теории игр. Причина этого - в необходимости реализации стейкхолдерского подхода. Для учета второго положения - ограничения местного законодательства - мы будем рассматривать так называемые «приводимые» показатели, расчет которых будет описан ниже. Суть метода - приведение любого установленного законодательством страны или обычаями делового оборота показателя к универсальной шкале для использования в нашей модели. Это позволит реализовать и

условия третьего, и четвертого положений – баланса финансовых и нефинансовых показателей, социальных и экологических факторов. Задача модели – рекомендовать в указанных условиях алгоритм нахождения стратегии поведения, доставляющей оптимальное по Парето решение. В модели учитывается неопределенность при реализации анализа деятельности стейкхолдеров путем применения вероятностных подходов. В результате будет предложен алгоритм проведения аналитических расчетов, реализованный в Excel или среде OpenOffice Calc.

Принятие стратегических решений является сложным управленческим процессом, который включает в себя анализ большого числа представлений о достижимости поставленных ориентиров в действующих ныне и далее условиях внешней среды. В условиях конкурентной борьбы или в условиях уже сформировавшегося национального рынка отказ от учета интересов и возможных реакций участников этого рынка приводит к бессмысленности любых прогнозов. В настоящий момент восприятие оптимальности взаимодействия стейкхолдеров (или, игроков, как их зовут в теории игр) чаще всего описываются двумя способами.

Первый способ – это достижение участниками процесса такого состояния, при котором показатель «выгодности» ситуации для каждого участника не может быть улучшен без ухудшения показателей «выгодности» других. Другими словами, в результате применения всеми игроками-стейкхолдерами своих стратегий реализуется ситуация, когда нельзя улучшить положение любого участника процесса, одновременно не снижая значения показателя «выгодности» как минимум одного из остальных. Это и есть оптимальность по Парето.

Второй способ – достижение ситуации (сочетания стратегий развития каждого из стейкхолдеров), которая обладает свойством равновесности по Нэшу. Это значит, что, достигнув это состояние, ни один участник не сможет увеличить выигрыш, изменив свою стратегию, если при этом другие участники своих стратегий не меняют. Ясно, что все участники не будут изменять уже сложившееся status quo, так как подобное изменение не принесет им изменения в оценках выгоды.

В дальнейшем мы будем строить анализ принятия стратегического решения исходя из оптимальности Парето.

Алгоритм поиска оптимальных ситуаций по Парето состоит в следующем. Каждый игрок (в нашем случае стейкхолдер) имеет набор стратегий поведения. Сочетание стратегий всех участников процесса является ситуацией. Для

каждого игрока для всех ситуаций определены величины «выигрыша», которые реализуются в результате реализации всеми игроками соответствующих стратегий. Далее путем специфической процедуры сравнения всех выигрышей всех игроков во всех ситуациях мы получаем результат – оптимальна по Парето ситуация или нет. Невозможность достижения оптимальных по Парето ситуаций при реализации нашей стратегии говорит о невыгодности её выбора.

Выигрыш – это числовая характеристика. В нашем случае требуется, чтобы все показатели эффективности могли быть сведены к некоторому интегральному показателю. Подобный подход необходим, прежде всего, для ранжирования по приоритетности применяемых участниками процесса стратегий. В любом случае, лицо принимающее решение при реализации стратегии поведения производит такое ранжирование – отбор окончательной одной стратегии и есть определение «победителя». В нашем случае усложняется аналитическая процедура, требующая ранжирования не только стратегий, но и их комбинаций. (Например, есть показатели, описывающие экономическую эффективность и показатели, описывающие экологические выгоды или социальную значимость. Надо определить, как аналитически с помощью некоторого показателя определить результат, который мы будем учитывать при учете интересов стейкхолдеров.)

В аналитических методах активно используют интегральные показатели. В случае необходимости учета нескольких показателей  $k$ -го процесса  $x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{nk}$  определение интегрального показателя обычно сводится к «подбору» набора коэффициентов  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , таких, что вычисленные значения (для  $k$ -ой альтернативы)

$$I_k = a_1 x_{1k} + a_2 x_{2k} + \dots + a_n x_{nk}$$

наилучшим образом для лица принимающего решения ранжируют альтернативы.

Подбор коэффициентов или аналитической формулы может быть различным. Предложим метод определения коэффициентов, позволяющий, например, учесть в интегральном показателе социальные и экологические аспекты.

Построим демонстрационный пример, алгоритм которого мы рекомендуем для применения для получения интегральных показателей, который в дальнейшем будет использовать наша модель в части, основанной на теории игр.

Продемонстрируем математическую составляющую нашего подхода. Набор

показателей  $x_1, x_2, \dots, x_n$  определяет  $n$ - мерное пространство, точки которого – наши альтернативы. Тогда, рассматривая предыдущие аналитические процедуры отбора – то есть то, как принималось решение ранее, можно отделить точки, не прошедшие отбор (множество  $X$ ), и точку, которая прошла отбор – точку  $T$ . Определим в  $n$ -мерном пространстве разделяющую гиперплоскость, отделяющую  $X$  от  $T$ . Уравнение этой гиперплоскости без учета свободного коэффициента – суть формула нашего интегрального показателя. Действительно, для точек, лежащих на одной гиперплоскости, параллельной нашей, значения нашего интегрального показателя одни и те же, а значит и в  $T$ , значение, сравненное с величиной свободного члена уравнения гиперплоскости, будет иного знака,

нежели знак значений, вычисленных в точках множества  $X$ . (Нужный нам знак можно получить, умножив все коэффициенты на  $-1$ )

*Алгоритм нахождения формулы интегрального показателя, учитывающего социальный и экологический факторы*

Демонстрационный пример. Пусть определены результаты оценок будущих КРІ (на момент вынесения уже проведенных решений), отвечающих за экономическую, социальную и экологическую составляющие, которые были получены при проведении предварительного анализа в процедурах принятия решений в двух случаях (Отбор 1 и Отбор 2) (табл. 1).

**Таблица 1**

**Ввод данных по отбору альтернатив в прошедших процедурах принятия решений**

	Отбор 1			Отбор 2		
	Альтернатива 1	Альтернатива 2	Альтернатива 3	Альтернатива 1	Альтернатива 2	Альтернатива 3
Экономическая эффективность	9	8	7	5	6	6
Социальная эффективность	3	5	5,5	2,5	1,5	3
Экологическая эффективность	4	4,5	4	2	1	0,5
Результаты отбора	нет	да	нет	да	Нет	нет

Если отборов больше, то это не меняет принципа алгоритма. Отметим те решения, которые в итоге были приняты (жирный шрифт в таблице.)

Для построения интегрального показателя, описывающего поведение ЛПР в обоих отборах, совместим в пространстве показателей отобранные альтернативы путем их совмещения параллельным переносом (коэффициенты гиперплоскости, то есть коэффициенты интегрального признака, при этом не изменятся). Для этого определим величины параллельного сдвига. Это вектор с компонентами, соответствующими факторам экономической, социальной и экологической эффективности, вычисляемый в нашем случае как разность компонент векторов принятой Альтернативы 2 Отбора 1 и значений вектора Альтернатива 1 Отбора 2: (3; 2,5; 2,5).

Для ячеек в поле Отбора 2 произведем операцию параллельного сдвига так, чтобы отобранная альтернатива Отбора 1 и

отобранная альтернатива Отбора 2 совпадали (табл. 2).

Процедура нахождения коэффициентов разделяющей гиперплоскости использует решение следующей оптимизационной задачи

$$Dist(T, X) \rightarrow \min$$

где  $Dist$  – евклидово расстояние между множествами  $T$  и  $X$ . Для его нахождения необходимо определить точку  $X_0$ , принадлежащую линейной оболочке множества  $X$ , которая является ближайшей к точке  $T$ . Координаты этой точки определяются как  $(\sum_{i=1}^M \alpha_i x_{1i}, \sum_{i=1}^M \alpha_i x_{2i}, \sum_{i=1}^M \alpha_i x_{3i})$ , где  $x_{ki}$  –  $k$ -тая координата  $i$ -ой точки множества  $X$ , состоящего из  $M$  точек,  $\alpha_i$  – необходимые для нахождения коэффициенты. Для того, чтобы точка  $X_0$  лежала в линейной оболочке множества  $X$ , необходимо, чтобы

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_M = 1, \alpha_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, M.$$

Таблица 2

## Подготовка данных к расчету коэффициентов разделяющей гиперплоскости

	Отбор 1			Отбор 2		
	Альтернатива 1	Альтернатива 2	Альтернатива 3	Альтернатива 1	Альтернатива 2	Альтернатива 3
Экономическая эффективность	9	8	7	8	9	9
Социальная эффективность	3	5	5,5	5	4	5,5
Экологическая эффективность	4	4,5	4	4,5	3,5	5,5
Результаты отбора	нет	да	нет	да	Нет	нет

Зная координаты точки  $X_0$  и  $T$ , можно получить координаты вектора  $X_0T$ , который, являясь вектором нормали к разделяющей гиперплоскости, проходящей через середину отрезка  $X_0T$ , будет задавать необходимые нам коэффициенты формулы интегрального показателя.

Решение этой задачи аналитиками компании может быть реализовано, например в Excel, с помощью встроенной процедуры Поиск решения.

После запуска процедуры получим формулу интегрального показателя

$$I = 0,2835 \cdot KPI_{\text{эконом}} + 0,2272 \cdot KPI_{\text{социальный}} + 0,2272 \cdot KPI_{\text{эколог}}$$

**Замечания**

Если данных недостаточно для эффективной реализации данного алгоритма, то возможно назначение коэффициентов «экспертным» способом, однако необходим сбор данных для дальнейшего аналитического уточнения этих коэффициентов. Если в результате применения алгоритма гиперплоскость не является разделяющей, то это может быть результатом «нелинейного» подхода ЛПР к принятию решений, или наличие дополнительных неучтенных факторов влияния. В этом случае такой отбор либо не рассматривается как единичный случай, либо в модель необходимо наряду с экономическим, социальными и экологическими факторами внести тот фактор, который является существенным при принятии решений.

**Обоснование вероятностных элементов**

При проведении анализа возможных выигрышей стейкхолдеров в тех или иных ситуациях детерминированная оценка величин выигрышей может привести к неправильной интерпретации результатов. Рассмотрение

величины выигрыша как случайной величины может дать возможность рассмотреть весь спектр решений в зависимости от оценок выигрыша оппонентов. Распределения значений выигрыша стейкхолдеров определяют риски (неопределенность) в получении оценок, а значит и полученные в этом случае результаты будут эти риски учитывать.

**Описание основной модели**

Пусть  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_{ix}\}$ ;  $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_{jy}\}$ ;  $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_{kz}\}$  - наборы стратегий нашей компании ( $X$ ) и стейкхолдеров ( $Y, Z$ ) ( $ix$  - число наших стратегий,  $jy$  - число стратегий игрока  $Y$ ,  $kz$  - число стратегий игрока  $Z$ ). В результате сочетания стратегий всех игроков реализуется ситуации  $(x_i, y_j, z_k)$ , далее кодируемые нами как  $(i, j, k)$ . Для каждого из стейкхолдеров, в том числе и нашей компании необходимо определить показатель эффективности для каждого участника. Обозначим результаты анализа эффективности в случае реализации сочетания стратегий  $(i, j, k)$  как  $(a_{ijk}, b_{ijk}, c_{kij})$ .

Для учета неопределенности в оценке значений  $b_{ijk}$  и  $c_{kij}$  будем рассматривать их как случайные величины. Действительно, при проведении анализа деятельности оппонентов для каждой нашей стратегии будем учитывать три возможные ситуации-реакции в случае реализации другими игроками своих стратегий. Для второго стейкхолдера определим значения оценок выигрыша: первая  $b_{ijk}(1)$  - наилучшая оценка выгод соответствующего стейкхолдера при любых результатах других оппонентов, третья  $b_{ijk}(3)$  - наилучшая оценка выгод соответствующего стейкхолдера при любых результатах других оппонентов, вторая  $b_{ijk}(2)$  - среднее (или наиболее ожидаемое, если расчет среднего недоступен). Вероятность получения пессимистического варианта обозначим как  $p_y(1)$ , вероятность «ожидаемого»

варианта -  $p_y(2)$ , оптимистического варианта  $p_y(3)$ ,  $p_{ijk,y}(1) + p_{ijk,y}(2) + p_{ijk,y}(3) = 1$ .

Аналогично для каждой  $i$ -ой нашей стратегии определим вероятностные оценки выигрышей третьего стейкхолдера – для любого  $i$   $c_{ijk}(1)$  с вероятностью  $p_z(1)$ ,  $c_{ijk}(2)$  с вероятностью  $p_z(2)$ ,  $c_{ijk}(3)$  с вероятностью  $p_z(3)$ .

Итак, процедура выбора нами стратегии определяется выбором номера  $x_i$ . Выбор стратегий стейкхолдерами определяется заданием номеров их стратегий.

Величина  $a_{ijk}$  определяет сводный показатель «выгодности» применения нами стратегии  $x_i$  в случае, если стейкхолдеры реализуют стратегии номер  $y_j$  и  $z_k$ .

Величина  $b_{ijk}$  определяет сводный показатель «выгодности» применения вторым стейкхолдером стратегии  $y_j$  в случае, если мы реализуем стратегию  $x_i$ , а третий стейкхолдер реализует стратегию номер  $z_k$ . Однако, неопределенность в оценке результатов выгодности для стороннего стейкхолдера требует, чтобы вместо детерминированного значения мы рассматривали случайную величину (как определено выше, значения этой величины - пессимистический, ожидаемый и оптимистический прогноз, а вероятности, если мы не обладаем никакой дополнительной информацией о трендах в ожиданиях, положим равными  $1/3$ ; как известно, такое распределение называется равномерным – распределением, которое характеризуется тем, что мы не обладаем никакой информацией о частотах. Это распределение обладает наибольшей энтропией, то есть мера хаоса – неопределенности для него максимальна для всех дискретных распределений )

Аналогично определяется дискретная случайная величина  $c_{ijk}$ .

При таком определении случайных величин каждое событие  $(i,j,k)$  имеет  $9=3 \times 3$  исходов с заданными вероятностями:

результаты эффективностей (выгодностей)  $(a_{ijk}, b_{ijk}(S), c_{ijk}(M))$  реализуется с вероятностью  $p_y(S) \cdot p_z(M)$ .

Если возможен более глубокий анализ реакции стейкхолдеров на реализацию нами выбранной стратегии, то возможно определение вероятностей с помощью матрицы  $3 \times 3$ , в которой сопоставление вероятностей производится по правилу:

$(a_{ijk}, b_{ijk}(S), c_{ijk}(M)) \rightarrow p_{yz}(S,M)$ .

В этом случае необходимо определить матрицу парного распределения и будет возможно учитывать влияние решений одних стейкхолдеров на результаты других стейкхолдеров.

#### *Анализ оптимальных по Парето ситуаций*

Техническая процедура проверки события на выполнение условия оптимальности по Парето состоит в следующем.

Для каждой из  $N=i \times j \times k$  ситуаций определим 9 возможных исходов. Для каждого исхода определим его вероятность.

Далее исход рассматриваем как стандартную задачу на поиск Парето оптимального решения. Для этого для каждой ситуации производим сравнение по всем значениям выигрыша со всеми ситуациями. Если сравниваемая ситуация сразу по всем значениям не хуже исходной, то присваиваем её метку 1, иначе 0. Далее, если меток 1 более чем одна, то исходная не является оптимальной по Парето.

Результаты такого сравнения сводим в таблицу, в строках исходы с определенными для них вероятностями, в столбцах -  $(i, j, k)$  ситуации, в ячейках – результаты проверки ситуаций (определяемых столбцами) в соответствующих исходах (строках). В столбцах определим сумму вероятностей тех ячеек (ситуаций), которые являются оптимальными по Парето. Таким образом каждой ситуации будет сопоставлена вероятность того, что данная ситуация является оптимальной по Парето.

#### *Интерпретация результатов и принятие решений*

Если вероятность ситуации равна 1, это значит, что выбор нами соответствующей этой ситуации стратегии безусловно верен.

Если ситуаций с вероятностями равными 1 нет, то рациональным и аналитически оправданным является выбор стратегии, доставляющей максимум суммы вероятностей по тем столбцам, которые соответствуют реализации нашей стратегии.

Если присутствуют несколько ситуаций с вероятностями 1, того, что они оптимальны по Парето и возникают в случае реализации разных стратегий, то возможно принятие предыдущего подхода с суммированием вероятностей для каждой стратегии.

#### *Пример*

Для демонстрации метода рассмотрим пример. Компания К, поставляющая в страну С. технику, расширяет свое присутствие путем укрупнения сервисного блока. Основа парка национальной компании G - техника компании К. Дочерняя компания ДК компании К в стране С может реализовать две стратегии расширения. Первая -реализовать расширение существующего центра в столице, вторая – организовать локальные станции обслуживания в отдаленных городах. Стейкхолдерами в

данной ситуации будем считать национальную компанию G и Правительство С.

Правительство С в текущий момент поддерживает расширение товарооборота с Российской Федерацией и транслирует эту поддержку на взаимоотношения с ДК. В этом случае расширение сервисного обслуживания приветствуется, причем, так как строительство

локальных станций обслуживания будет использовать национальные трудовые ресурсы, поддержка будет существеннее. В случае смены ориентации на прозападную, поддержки такой активизации не будет, причем строительство локальных станций будет оказано противодействие.

		Стратегия Правительства С			
		Пророссийская Z=1		Прозападная Z=2	
		Стратгии G		Стратгии G	
		1.Расширение контактов с К		2.Диверсификация	
ВЫИГРЫШИ ДК		Y=1	Y=2	Y=1	Y=2
Стратгии ДК					
1. Расширение центра в столице					
2. Создание сети локальных станций					
X=1	8	111	7	121	
X=2	6	211	5	221	
ВЫИГРЫШИ КОМПАНИИ G		Стратгии G		Стратгии G	
Стратгии ДК		1.Расширение контактов с К		2.Диверсификация	
1. Расширение центра в столице		Y=1		Y=2	
2. Создание сети локальных станций					
X=1	6	111	8	121	
X=2	9	211	7	221	
ВЫИГРЫШИ ПРАВИТЕЛЬСТВА С		Стратгии G		Стратгии G	
Стратгии ДК		1.Расширение контактов с К		2.Диверсификация	
1. Расширение центра в столице		Y=1		Y=2	
2. Создание сети локальных станций					
X=1	5	111	4	121	
X=2	6	211	5	221	
ВЫИГРЫШИ КОМПАНИИ G		Стратгии G		Стратгии G	
Стратгии ДК		1.Расширение контактов с К		2.Диверсификация	
1. Расширение центра в столице		Y=1		Y=2	
2. Создание сети локальных станций					
X=1	2	112	4	122	
X=2	3	212	3	222	
ВЫИГРЫШИ ПРАВИТЕЛЬСТВА С		Стратгии G		Стратгии G	
Стратгии ДК		1.Расширение контактов с К		2.Диверсификация	
1. Расширение центра в столице		Y=1		Y=2	
2. Создание сети локальных станций					
X=1	2	112	3	122	
X=2	1	212	1	222	

Рисунок 1. Результаты анализа выигрышей по "ожидаемому" варианту для стрейкхолдеров

Компания G может реализовать две стратегии развития. Первая – укрупнение сотрудничества с компанией К, расширение парка техники путем покупки российской техники. В случае реализации Правительством С пророссийской направленности эта стратегия будет являться приоритетной. В случае реализации прозападной стратегии – компания G, скорее всего, понесет убытки. При реализации этой стратегии для G более выгоден второй вариант развития компании ДК. Вторая стратегия G – постепенная диверсификация парка техники. Более выгоден вариант строительства компанией ДК центра в столице, компания G не несет больших потерь в случае смены курса Правительством С.

Обратим внимание на то, что сочетание стратегий стейкхолдеров оказывает влияние и на выигрыш Правительства С, тем самым определяя её стратегии отношения к компании ДК.

После проведения анализа нами получены следующие показатели выигрышей. Результаты представлены в классическом виде для нахождения оптимальности по Парето в задачах некорпоративных матричных игр.

Приведены результаты анализа для *ожидаемого результата* для стейкхолдеров. Вероятность ожидаемого исхода для Компании G определена как 0,3, для Правительства С – 0,34. Пессимистические оценки (с вероятностью 0,4 для Компании G и 0,33 для Правительства С.) получены путем отнимания единицы (модельное упрощение) от ожидаемых. Аналогично, с вероятностью 0,3 получены оценки для выигрышей компании G и с вероятностью 0,33 для Правительства С путем прибавления единицы. В нижних правых углах указан код ситуации (i, j, k).

После применения построенного Алгоритма, получим следующий результат (рис.2).

			вероятность того, что ситуация будет оптимальна по Парето							
			1	0	1	0	1	0	0	0
1			111	112	121	122	211	212	221	222
вероятность	i, j, k									
1	1	0,132	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	—	—
1	2	0,136	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	—	—
1	3	0,132	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	—	—
2	1	0,099	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	—	—
2	2	0,102	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	—	—
2	3	0,099	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	—	—
3	1	0,099	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	—	—
3	2	0,102	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	—	—
3	3	0,099	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	ПАРЕТО	—	—	—
1	1		0,132	0	0,132	0	0,132	0	0	0
1	2		0,136	0	0,136	0	0,136	0	0	0
1	3		0,132	0	0,132	0	0,132	0	0	0
2	1	Расчет	0,099	0	0,099	0	0,099	0	0	0
2	2	вероятности	0,102	0	0,102	0	0,102	0	0	0
2	3		0,099	0	0,099	0	0,099	0	0	0
3	1		0,099	0	0,099	0	0,099	0	0	0
3	2		0,102	0	0,102	0	0,102	0	0	0
3	3		0,099	0	0,099	0	0,099	0	0	0

Рисунок 2. Результаты анализа

В соответствии с результатами оптимальными становятся ситуации под кодами 111, 121, 211. Это соответствует следующим стратегиям:

	111	121	211
Выигрыш ДК	8	7	6
Компания ДК	Расширение центра в столице	Расширение центра в столице	Создание сети локальных станций
Компания G	Расширение контактов с К	Диверсификация	Расширение контактов с К
Правительство С	Пророссийская стратегия	Пророссийская стратегия	Пророссийская стратегия

Таким образом, можно сделать вывод, что ожидать успешного развития при любых наших стратегиях можно лишь в случае, если Правительство С будет проводить пророссийскую стратегию развития. Никакие наши действия, никакие действия второго участника не дадут возможность достичь оптимальной по Парето ситуации, если Правительство С будет реализовывать прозападную стратегию. Недостижимость Парето оптимальных ситуаций указывает на невозможность построения корректного прогноза для расчета экономических показателей эффективности.

Интерпретация выбора стратегии в случае ожидания благоприятного развития межгосударственных отношений со страной С достаточно широка. С одной стороны, это может быть величина выигрыша, с другой - то, что реализация первой стратегии независимо от выбора стратегий стейкхолдером - компанией G, приводит к оптимальной по Парето ситуации. Этот вопрос на основании приведенного анализа должен решаться на основании выбранной компанией внутренней политики.

### Литература

- Freeman R. E. Strategic Management: A Stakeholder Approach. — First Edition. — Boston: Harpercollins College Div, January 1984. — 275 p. — (Pitman Series in Business and Public Policy). — ISBN 0273019139; ISBN 978-0273019138.
- Jones T.M., Hill C.L. (1992). Stakeholder agency theory // Journal of Management Studies, № 29 (2), pp. 131–154.,
- Post J.E., Preston L.E., Sachs S. (2002). Redefining the Corporation: Stakeholder Management and Organizational Wealth. Stanford University Press: Stanford, CA.
- Харин А.Г., Гареев Т.П. Стейкхолдерский подход в управлении организациями: перспективы применения теоретико-игровых моделей. TERRA ECONOMICUS, Ростов-на-Дону, 2014 Том 12 № 4, с.105-113
- Петросян Л. А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. Теория игр: Учеб. пособие для ун-тов. — М.: Высш. шк., Книжный дом «Университет», 1998. — С. 304. — ISBN 5-06-001005-8, 5-8013-0007-4