

# СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В УНИВЕРСИТЕТАХ

*А. А. Гресько, К. С. Солодухин*

## МНОГОПЕРИОДНЫЕ МОДЕЛИ ВЫБОРА СТРАТЕГИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗА СО СТЕЙКХОЛДЕРАМИ В УСЛОВИЯХ РИСКА

В статье описываются две многопериодные модели выбора наиболее подходящих типов стратегий взаимодействия вуза с различными стейкхолдерами в условиях неопределенности. В обеих моделях рассматривается множество сценариев, в рамках которых определенным образом изменяются отношения вуза с группами заинтересованных сторон. Для каждого сценария по периодам прогнозируется динамика изменений характеристик отношений и рассчитываются весовые коэффициенты целесообразности выбора типов стратегии взаимодействия вуза с каждым стейкхолдером. В первой модели решение о выборе типа стратегии принимается с помощью обобщенного критерия, соединяющего в себе математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение. Данная модель позволяет выделять и ранжировать Парето-оптимальное множество типов стратегий и определять границы меры склонности к риску лица, принимающего решение. Во второй модели выбор наиболее подходящего типа стратегии осуществляется на основе критерия ожидаемой полезности.

**Ключевые слова:** многопериодная модель, стейкхолдерская теория, стратегии взаимодействия, обобщенный критерий, критерий ожидаемой полезности, детерминированный эквивалент.

*A. A. Gresko, K. S. Solodukhin*

### Multiperiod models for choosing strategies of interaction between a university and its stakeholders in risky conditions

The article describes two multiperiod models for choosing optimal strategies of interaction between a university and various stakeholders in conditions of uncertainty. Both models deal with multiple scenarios that change the relations between a university and various groups of interested parties in a certain manner. Each scenario forecasts the dynamics of changes in the relations and calculates weight coefficients determining the feasibility of choosing a strategy of interaction between the university and each particular stakeholder. Within the first model, a decision on choosing a strategy is made with the help of a generalized criterion comprising mathematical expectation and mean-square deviation. This model makes it possible to identify and rank a Pareto-optimal set of strategies and determine the boundaries of a decision maker's risk tolerance. Within the second model, optimal strategy is chosen based on an expected utility criterion.

**Keywords:** multiperiod model, stakeholder theory, interaction strategies, generalized criterion, expected utility criterion, deterministic equivalent.

**С**тратегии взаимодействия организации с группами внешнего и внутреннего окружения

(группами заинтересованных сторон – ГЗС, стейкхолдерами) лежат в основе стратегий всех уровней: корпоративной стратегии, бизнес-стратегий, функциональных и операционных стратегий.

В рамках теории заинтересованных сторон (стейкхолдерской теории фирмы), в центре внимания которой находятся отношения организации со стейкхолдерами, может быть выделен отдельный класс так называемых стейкхолдер-организаций, условием существования которых является способность устанавливать и поддерживать отношения с широким кругом заинтересованных сторон [8, 12].

Современный вуз является ярким примером стейкхолдер-организации, поскольку существует

множество групп внешнего и внутреннего окружения, одинаково важных для него в том смысле, что отношения с каждой группой критичны с точки зрения существования в долгосрочной перспективе (в этом смысле вузы отличаются от большинства организаций, для которых значительно выделяются одна-две ГЗС). Количество выделяемых стейкхолдеров для вузов у разных авторов различается (например, у Е. А. Князева и Н. В. Дрантусовой их четыре [3], в работах Л. А. Малышевой – пять [4], мы выделяем шесть релевантных групп заинтересованных сторон [8, 13]).

Для стейкхолдер-организации набор стратегий взаимодействия с ГЗС обуславливается стремлением к долгосрочной сбалансированности отношений со всеми ее стейкхолдерами. Выбор того или иного типа стратегии



взаимодействия организации с конкретной ГЗС определяется, с одной стороны, результатами оценки организацией сложившихся отношений и возможностей их изменений [10, 11], с другой стороны, степенью развитости соответствующих компетенций организации (наличием ключевых компетенций), необходимых для реализации каждого из возможных типов стратегий [6].

В предыдущих работах были выделены следующие характеристики отношений: степень удовлетворенности ресурсным обменом (свойствами контрагента), степень желания изменений (являющаяся функцией удовлетворенности и ожиданий в отношении контрагента), степень влияния (на контрагента), а также предложены методы их оценки.

Для каждой ГЗС на основе анализа характеристик отношений между ней и организацией может быть выбран определенный (наиболее подходящий при прочих равных) тип стратегии взаимодействия: удовлетворение запросов, защита, воздействие, сотрудничество. Подробное описание каждого типа и их отличия от ранее предложенных (например, четырех типов стратегии А. Кэрролла [14]) можно найти в работе [8].

Для того чтобы определить, какой тип стратегии следует применять к стейкхолдеру в сложившейся ситуации, каждому из типов ставится в соответствие весовой коэффициент, отражающий целесообразность применения данной стратегии (к этой ГЗС в данной ситуации). Целесообразность применения стратегии  $l$ -го типа ( $l=1,4$ ) в отношении  $k$ -й ГЗС ( $w_l^k$ ) рассчитывается по следующим формулам:

$$w_1^k = \frac{5 + G_1^k - V^k}{20}, \quad w_2^k = \frac{10 - |G_1^k - 5| - V^k}{15}, \quad (1)$$

$$w_3^k = \frac{5 + G_2^k + V^k}{20}, \quad w_4^k = \frac{25 - G_1^k - G_2^k - |V^k|}{25}.$$

#### Коэффициенты целесообразности применения $l$ -го типа стратегии в отношении $k$ -й ГЗС

| Сценарии     | Периоды      |              |     |              |
|--------------|--------------|--------------|-----|--------------|
|              | Период 1     | Период 2     | ... | Период $t$   |
| Сценарий 1   | $w_{l11}^k$  | $w_{l12}^k$  | ... | $w_{l1t}^k$  |
| Сценарий 2   | $w_{l21}^k$  | $w_{l22}^k$  | ... | $w_{l2t}^k$  |
| ...          | ...          | ...          | ... | ...          |
| Сценарий $n$ | $w_{l n1}^k$ | $w_{l n2}^k$ | ... | $w_{l nt}^k$ |

где  $V^k$  — степень взаимного влияния организации и  $k$ -й ГЗС,  $G_1^k$  — степень желания изменений  $k$ -й ГЗС в отношении организации,  $G_2^k$  — степень желания изменения организацией в отношении  $k$ -й ГЗС [8].

Степени желания изменений могут принимать значения в интервале от 0 до 10, причем чем больше значение, тем больше желание изменить сложившиеся отношения с контрагентом в свою пользу. Степень взаимного влияния может изменяться от -5 до 5. При этом положительные значения соответствуют случаям, когда возможности влияния организации на стейкхолдера превосходят возможности влияния стейкхолдера на организацию (отрицательные — наоборот). Если степень влияния организации на ГЗС примерно совпадает со степенью влияния этой ГЗС на организацию, то степень взаимного влияния принимается равной нулю.

В дальнейшем в работах [1, 2, 15] были предложены методы выбора стратегий взаимодействия вуза с каждой ГЗС в условиях неопределенности, когда характеристики отношений между ними точно не известны и зависят от того, каким образом изменится внешняя среда.

При увеличении горизонта планирования приходится учитывать неоднократное (причем далеко не всегда монотонное) изменение характеристик отношений. В этой связи возникает необходимость разработки многопериодных моделей выбора стратегий взаимодействия вуза со стейкхолдерами. Две такие модели предлагаются в данной статье.

Пусть имеется  $n$  сценариев изменения внешней среды, в результате которых в каждом из  $t$  периодов некоторым образом изменяются отношения вуза с  $k$ -й ГЗС. Для каждого  $j$ -го периода ( $j=1, t$ ) можно экспертизно оценить характеристики отношений и рассчитать коэффициенты

Таблица 1

целесообразности применения  $l$ -го типа стратегии в отношении  $k$ -й ГЗС ( $w_{lj}^k$ ) в рамках  $i$ -го сценария ( $i = 1, n$ ) (табл. 1).

Коэффициенты целесообразности применения  $l$ -го типа стратегии в отношении  $k$ -й ГЗС по каждому сценарию могут быть сведены к одному интегральному коэффициенту ( $w_l^k$ ) по формуле:

$$w_l^k = \frac{\sum_{j=1}^t w_{lj}^k \cdot q_j^k}{\sum_{j=1}^t q_j^k}, \quad (2)$$

где  $t$  — количество периодов,  $i$  — номер сценария,  $q_j^k$  — коэффициент, отражающий степень уверенности эксперта (или лица, принимающего решение, ЛПР) в полученном для  $j$ -го периода коэффициенте целесообразности применения  $l$ -го типа стратегии в отношении  $k$ -й ГЗС.

Заметим, что коэффициенты  $q_j^k$  не зависят от  $l$  (равны для всех типов стратегии для заданного стейкхолдера и конкретного периода), поскольку отражают степень уверенности эксперта в том, что в данном периоде между вузом и стейкхолдером сложатся отношения с теми или иными характеристиками. В свою очередь, коэффициенты целесообразности применения всех типов стратегий взаимодействия рассчитываются через одни и те же характеристики отношений.

Можно предположить, что  $q_j^k \geq q_{j+1}^k$ , так как в более отдаленных периодах эксперт (или ЛПР) будет иметь более слабое представление о факторах, определяющих отношения вуза с ГЗС, а значит, меньшую уверенность в целесообразности применения того или иного типа стратегии взаимодействия.

Коэффициенты  $q_j^k$  могут также отражать склонность ЛПР к риску. ЛПР с высокой

склонностью к риску может попытаться «выиграть» за счет предугадывания будущего и заведомого выбора соответствующего типа стратегии.

На рис. 1 схематично представлена динамика убывания  $q_j^k$  для ЛПР с высокой и низкой склонностью к риску.

Заметим, что степень уверенности эксперта (или ЛПР) в информации о сложившихся в  $j$ -м периоде отношениях организации с ГЗС, а также готовность к риску могут изменяться в различных сценариях. В этом случае формула (2) может быть модифицирована следующим образом:

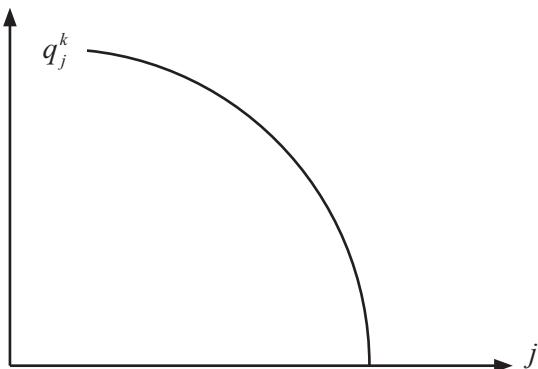
$$w_l^k = \frac{\sum_{j=1}^t w_{lj}^k \cdot q_{ij}^k}{\sum_{j=1}^t q_{ij}^k}, \quad (3)$$

где  $q_{ij}^k$  — коэффициент, отражающий степень уверенности эксперта (или ЛПР) в полученном для  $j$ -го периода коэффициенте целесообразности применения  $l$ -го типа стратегии в рамках  $i$ -го сценария.

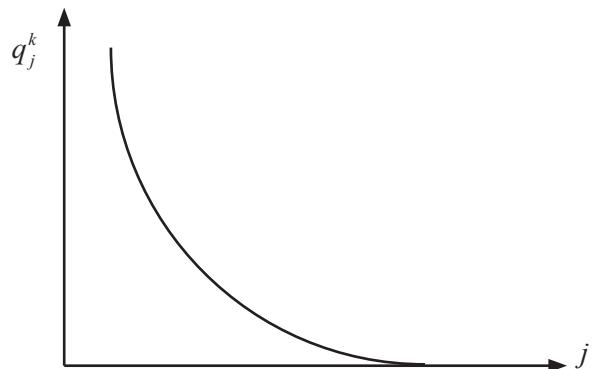
Соответственно динамика убывания  $q_{ij}^k$  в рамках различных сценариев может существенно различаться.

Рассмотрим процесс выбора типа стратегии взаимодействия вуза со стейкхолдером на примере Владивостокского государственного университета экономики и сервиса (ВГУЭС) и его ГЗС «Сотрудники». Выбор стратегии взаимодействия вуза с данной группой особенно сложен, поскольку сотрудники одновременно выступают и как значимый стейкхолдер вуза, и как важнейший его ресурс [7, 9].

Рассматриваются три сценария изменения отношений между ними для трех временных



ЛПР с высокой склонностью к риску



ЛПР с низкой склонностью к риску

Рис.1. Динамика убывания  $q_j^k$  для ЛПР с различной склонностью к риску



периодов (по два года каждый). Вначале для каждого сценария на основе характеристик отношений по формулам (1) рассчитываются весовые коэффициенты целесообразности применения каждого типа стратегии. В табл. 2–4

представлены количественные оценки характеристик отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий взаимодействия по трем сценариям для каждого периода и на текущий момент.

Таблица 2

**Характеристики отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий для первого сценария**

|   |  | Сценарий 1    |           |           |           |
|---|--|---------------|-----------|-----------|-----------|
| Характеристики отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий |  | Периоды, годы |           |           |           |
| Характеристики отношений  | Степень взаимного влияния                                | 2014          | 2015–2016 | 2017–2018 | 2018–2019 |
|   | Степень желания изменений отношений ГЗС в отношении вуза | 3,5           | 4         | 4         | 4         |
|   | Степень желания изменений вуза в отношении ГЗС           | 5             | 5         | 6         | 8         |
| Весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий                            | Удовлетворение запросов                                  | 0,35          | 0,35      | 0,3       | 0,25      |
|   | Защита   | 0,47          | 0,47      | 0,4       | 0,33      |
|   | Воздействие  | 0,6           | 0,6       | 0,7       | 0,85      |
|   | Сотрудничество   | 0,56          | 0,56      | 0,48      | 0,36      |

Таблица 3

**Характеристики отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий для второго сценария**

|   |  | Сценарий 2    |           |           |           |
|---|--|---------------|-----------|-----------|-----------|
| Характеристики отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий |  | Периоды, годы |           |           |           |
| Характеристики отношений  | Степень взаимного влияния                                | 2014          | 2015–2016 | 2017–2018 | 2018–2019 |
|   | Степень желания изменений отношений ГЗС в отношении вуза | 3,5           | 4         | 7         | 6         |
|   | Степень желания изменений вуза в отношении ГЗС           | 5             | 5         | 3         | 5         |
| Весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий                            | Удовлетворение запросов                                  | 0,35          | 0,35      | 0,55      | 0,45      |
|   | Защита   | 0,47          | 0,47      | 0,47      | 0,47      |
|   | Воздействие  | 0,6           | 0,6       | 0,45      | 0,6       |
|   | Сотрудничество   | 0,56          | 0,56      | 0,56      | 0,48      |

Таблица 4

**Характеристики отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий для третьего сценария**

|   |  | Сценарий 3    |           |           |           |
|---|--|---------------|-----------|-----------|-----------|
| Характеристики отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий |  | Периоды, годы |           |           |           |
| Характеристики отношений  | Степень взаимного влияния                                | 2014          | 2015–2016 | 2017–2018 | 2018–2019 |
|   | Степень желания изменений отношений ГЗС в отношении вуза | 3,5           | 5         | 7         | 8         |
|   | Степень желания изменений вуза в отношении ГЗС           | 5             | 5         | 6         | 6         |
| Весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий                            | Удовлетворение запросов                                  | 0,35          | 0,4       | 0,55      | 0,65      |
|   | Защита   | 0,47          | 0,53      | 0,47      | 0,47      |
|   | Воздействие  | 0,6           | 0,6       | 0,6       | 0,55      |
|   | Сотрудничество   | 0,56          | 0,52      | 0,44      | 0,44      |

Прогнозные количественные оценки характеристик отношений для трех периодов соответствуют качественному содержанию каждого сценария.

В рамках первого сценария ожидается постепенное возрастание степени влияния университета над ГЗС «Сотрудники» в результате планируемого сокращения количества государственных вузов и их филиалов и ужесточения конкуренции за рабочие места в оставшихся образовательных учреждениях. При этом в связи с увеличением требований работодателей и государства к качеству образовательного процесса и результатам научной деятельности будут увеличиваться требования вузов к своим сотрудникам, а именно к их характеристикам (профессиональный опыт, уровень квалификации, известность в научной среде и т. д.), определяющим качество и количество получаемых от них ресурсов. Соответственно со временем будет расти степень желания изменений отношений вуза к данной группе стейкхолдеров. Степень желания изменений отношений сотрудников к университету останется примерно на прежнем уровне, поскольку обеспечен опережающий рост заработной платы сотрудников вуза по сравнению со средней заработной платой по экономике региона. При этом остаются на высоком уровне комфортность условий труда и социальная защищенность.

В рамках второго сценария предполагается обновление качественного состава сотрудников университета, поскольку, с одной стороны, часть персонала не сможет соответствовать возросшим требованиям, с другой стороны, сделав ставку на практико-интегрированное обучение, вуз будет заинтересован в привлечении квалифицированных сотрудников с опытом работы в бизнес-среде. В этом случае степень желания изменений отношений данной ГЗС к вузу будет постепенно возрастать, поскольку новые высококвалифицированные сотрудники будут заинтересованы не только в высокой заработной плате и достойной материально-технической базе, но и в получении других ресурсов, в первую очередь в качественных организационно-управленческих процессах. Степень влияния вуза по отношению к таким сотрудникам не только не будет расти, но может даже незначительно снизиться.

В третьем сценарии предполагается более радикальное обновление качественного состава персонала университета. Причиной этого может быть более жесткое конкурентное давление на вуз при одновременном ужесточении требований остальных стейкхолдеров. В этих условиях университет будет вынужден ставить гораздо более амбициозные цели, для достижения которых понадобятся соответствующие сотрудники. В рамках данного сценария степень влияния вуза

Таблица 5

**Коэффициенты  $q_{ij}^k$**

| Сценарии (вероятности) | Периоды, годы |           |           |
|------------------------|---------------|-----------|-----------|
|                        | 2015–2016     | 2017–2018 | 2018–2019 |
| Сценарий 1 (0,2)       | 0,8           | 0,7       | 0,6       |
| Сценарий 2 (0,5)       | 0,7           | 0,6       | 0,5       |
| Сценарий 3 (0,3)       | 0,9           | 0,8       | 0,4       |

Таблица 6

**Интегральные коэффициенты целесообразности применения типов стратегий взаимодействия**

| Сценарии (вероятности)        | Типы стратегий взаимодействия |        |             |                |
|-------------------------------|-------------------------------|--------|-------------|----------------|
|                               | Удовлетворение запросов       | Защита | Воздействие | Сотрудничество |
| Сценарий 1 (0,2)              | 0,3                           | 0,41   | 0,7         | 0,48           |
| Сценарий 2 (0,5)              | 0,44                          | 0,47   | 0,55        | 0,54           |
| Сценарий 3 (0,3)              | 0,5                           | 0,49   | 0,59        | 0,47           |
| Математическое ожидание       | 0,43                          | 0,46   | 0,59        | 0,51           |
| Среднеквадратичное отклонение | 0,061                         | 0,031  | 0,059       | 0,032          |



по отношению к группе будет падать, достигая состояния, когда взаимное влияние вуза и ГЗС уравновесится. Темпы изменения остальных характеристик отношений будут, очевидно, выше, чем во втором сценарии.

Заметим, что в реальности количество рассматриваемых сценариев может быть больше (например, могут быть рассмотрены различные темпы сокращения количества вузов). В данном примере мы ограничились тремя сценариями из соображений наглядности и простоты восприятия моделей.

На следующем шаге экспертино определяются коэффициенты  $q_{ij}^k$  (табл. 5).

Для того чтобы выбрать наиболее подходящий тип стратегии взаимодействия вуза со стейкхолдерами, используем вначале метод выбора на основе обобщенного критерия. Рассмотрим задачу двухкритериальной оптимизации, где в качестве частных критериев выступают математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение. В работе [5] для решения данной задачи предлагается использовать обобщенный критерий, который представляет собой взвешенную сумму частных критериев математического ожидания и среднеквадратичного отклонения с весовыми коэффициентами 1 и  $-\lambda$ :

$$k(E, \sigma) = E - \lambda\sigma, \quad (4)$$

где  $\lambda$  — некоторая постоянная,  $E$  — математическое ожидание,  $\sigma$  — среднеквадратичное отклонение.

Значение  $\lambda$  характеризует склонность к риску ЛПР. При  $\lambda$  больше нуля ЛПР не склонно к риску, так как в этом случае оценка случайной величины, полученная с помощью обобщенного критерия, меньше, чем ее среднее значение, что характеризует осторожного человека. При  $\lambda$  меньше нуля складывается обратная ситуация, ЛПР склонно к риску. Наконец, при  $\lambda$ , равном нулю, ЛПР безразлично к риску, так как оценка (4) случайной величины совпадает с ее средним значением.

Как видно из табл. 6, по соотношению математического ожидания и среднеквадратичного отклонения стратегию удовлетворения запросов ( $S$ ) можно исключить из дальнейшего рассмотрения, так как остальные стратегии превосходят данную стратегию по Парето. Стратегии сотрудничества ( $C$ ), воздействия ( $I$ ), защиты ( $P$ ) несравнимы по Парето. Сужение Парето-оптимального множества может быть произведено только при наличии дополнительной информации о соотношении критериев математического ожидания и среднеквадратичного отклонения.

Для установления ранжирования Парето-оптимального множества ( $C, I, P$ ) по обобщенному критерию необходимо определить нижнюю границу меры несклонности к риску и верхнюю границу меры несклонности к риску по следующим формулам:

$$\lambda^0 = \min \left\{ \frac{E_{i_1} - E_{i_2}}{\sigma_{i_1} - \sigma_{i_2}} \right\}, \quad \lambda^* = \max \left\{ \frac{E_{i_1} - E_{i_2}}{\sigma_{i_1} - \sigma_{i_2}} \right\}, \quad (5)$$

где  $\lambda^0$  — нижняя граница меры несклонности к риску,  $\lambda^*$  — верхняя граница меры несклонности к риску,  $(E_{i_1}, \sigma_{i_1})$  и  $(E_{i_2}, \sigma_{i_2})$  — математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение двух фиксированных альтернатив  $a_{i_1}$  и  $a_{i_2}$ ; операторы  $\min$  и  $\max$  распространяются на такие пары индексов  $(i_1, i_2)$ , для которых альтернативы  $a_{i_1}, a_{i_2}$  оптимальны по Парето. Причем  $E_{i_1} > E_{i_2}$  и  $\sigma_{i_1} > \sigma_{i_2}$ .

Получим:

$$\frac{E_I - E_C}{\sigma_I - \sigma_C} = \frac{0,59 - 0,51}{0,059 - 0,032} \approx 3,2,$$

$$\frac{E_C - E_P}{\sigma_C - \sigma_P} = \frac{0,51 - 0,46}{0,032 - 0,031} \approx 113,$$

$$\frac{E_I - E_P}{\sigma_I - \sigma_P} = \frac{0,59 - 0,46}{0,059 - 0,031} \approx 4,7.$$

Отсюда:  $\lambda^0 = \min\{3,2; 113; 4,7\} = 3,2$ ,

$$\lambda^* = \max\{3,2; 113; 4,7\} = 113.$$

Таким образом, интервал  $(0, +\infty)$  можно разбить на три интервала:  $(0; 3,2)$  — зона малой несклонности к риску (зона малой осторожности);  $(3,2; 113)$  — зона неопределенности;  $(113; +\infty)$  — зона большой несклонности к риску (зона большой осторожности).

Если для ЛПР его мера несклонности к риску  $0 \leq \lambda < 3,2$ , то для него ранжирование множества Парето-оптимальных альтернатив совпадает с их ранжированием по величине ожидаемого выигрыша:  $I \succ C \succ P$  (знаком  $\succ$  обозначается предпочтение по величине обобщенного критерия). При этом оптимальной будет стратегия воздействия.

Если для ЛПР его мера несклонности к риску  $\lambda > 113$ , то для него ранжирование множества Парето-оптимальных альтернатив совпадает с их ранжированием по показателю риска:  $P \succ C \succ I$ . При этом оптимальной будет стратегия защиты.

Рассмотрим случай, когда мера несклонности к риску ЛПР попадает в зону неопределенности. Возьмем, например,  $\lambda = 10$ . Тогда  $k(C) = 0,51 - 0,032 \cdot 10 \approx 0,19$ ;  $k(P) = 0,46 - 0,031 \cdot 10 \approx 0,15$ ;  $k(I) = 0,59 - 0,059 \cdot 10 \approx 0$ . Получаем ранжирование  $C > P > I$ . Таким образом, в этом случае предпочтение для пары  $(P, I)$  определяется по величине ожидаемого выигрыша, а для пары  $(P, C)$  – по величине риска.

Рассмотрим далее для этого же примера метод выбора стратегий взаимодействия вуза со стейкхолдерами на основе критерия ожидаемой полезности.

Введем некоторые определения. Будем рассматривать случайную величину

$$\xi = \begin{bmatrix} x_1 & \dots & x_k \\ p_1 & \dots & p_k \end{bmatrix}, \text{ где } p_i \geq 0, \sum_{i=1}^k p_i = 1,$$

как лотерею с выигрышами  $x_1, \dots, x_k$ , в которой  $p_i$  – доля билетов с выигрышами  $x_i$  ( $i = 1, k$ ). Поскольку в нашем случае ЛПР при выборе типа стратегии не знает, в рамках какого сценария будут выстраиваться отношения вуза с группой стейкхолдеров, то в качестве лотерей будем рассматривать типы стратегий взаимодействия. Под  $x_i$  и  $p_i$  будем рассматривать целесообразности применения типов стратегий и вероятности сценариев соответственно.

Таким образом, рассмотрим четыре типа стратегии (лотереи):

$$\xi_1 = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,44 & 0,5 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}, \quad \xi_2 = \begin{bmatrix} 0,41 & 0,47 & 0,49 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix},$$

$$\xi_3 = \begin{bmatrix} 0,7 & 0,55 & 0,59 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}, \quad \xi_4 = \begin{bmatrix} 0,48 & 0,54 & 0,47 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}.$$

Для выбора наиболее оптимального типа стратегии взаимодействия необходимо для каждого из них определить детерминированный эквивалент (ДЭ). Под детерминированным эквивалентом типа стратегии взаимодействия будем рассматривать целесообразность его применения при абсолютно вероятном сценарии ( $p=1$ ), которая для ЛПР эквивалента (равноцenna) принятию данного типа стратегии взаимодействия в условиях неопределенности (т. е. ЛПР не знает, в рамках какого сценария будут выстраиваться отношения вуза с группой стейкхолдеров). Выбор будет осуществляться ЛПР в пользу такого типа стратегии взаимодействия, которому будет соответствовать наибольший детерминированный эквивалент.

Чтобы определить детерминированный эквивалент типа стратегии взаимодействия можно воспользоваться следующим алгоритмом [5]:

Шаг 1. Построить по заданному типу стратегии взаимодействия  $\xi$  тип стратегии взаимодействия в полезностях  $u[\xi]$ . Для этого надо в типе стратегии взаимодействия  $\xi$  заменить каждую целесообразность применения типа стратегии  $x_i$  на ее полезность  $u(x_i)$ .

Шаг 2. Найти ожидаемую полезность  $E(u[\xi])$  типа стратегии взаимодействия  $\xi$  по формуле:

$$E(u[\xi]) = \sum_{i=1}^k p_i u(x_i). \quad (6)$$

Шаг 3. От точки  $E(u[\xi])$ , лежащей на оси ординат, «перейти» через кривую эквивалентов на ось абсцисс. Полученная точка  $u^{-1}(E(u[\xi]))$  и будет детерминированным эквивалентом типа стратегии взаимодействия.

Вначале построим кривую эквивалентов типов стратегий взаимодействия, целесообразности которых заключены между 0,3 и 0,7 (между наихудшим и наилучшим значениями целесообразности применения типов стратегий взаимодействия).

Чтобы построить данную кривую, необходимо найти пять точек  $(a; 0)$ ,  $(A; 1)$ ,  $(x_{0,25}; 0,25)$ ,  $(x_{0,5}; 0,5)$ ,  $(x_{0,75}; 0,75)$ , причем последние три – путем опроса ЛПР. Заметим также, что здесь  $a$  – наихудшее значение целесообразности применения типов стратегий взаимодействия;  $A$  – наилучшее значение целесообразности применения типов стратегий взаимодействия;  $a < x_{0,25} < x_{0,5}$ ;  $x_{0,5} < x_{0,75} < A$ . В работе [5] предлагается также использовать еще одно дополнительное ограничение  $a < x_{0,5} < E_{\xi_{0,5}}$ . При выполнении данного

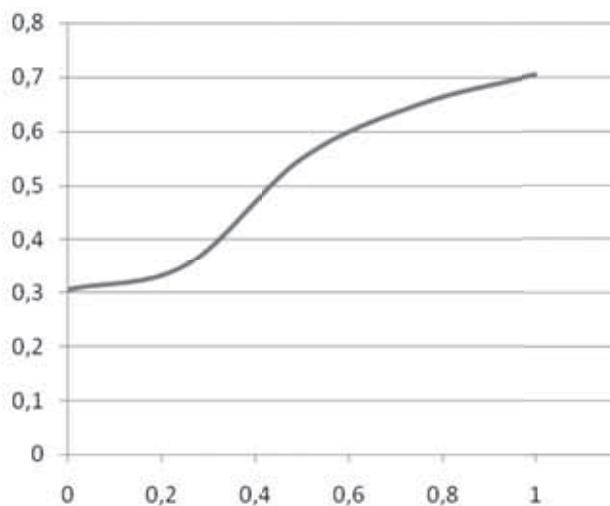


Рис. 2. Эмпирическая кривая эквивалентов



ограничения кривая эквивалентов будет выпускной, т. е. ЛПР не склонно к риску.

Опрос ЛПР происходит в следующей форме. Например, для нахождения точки  $(x_{0,5}; 0,5)$  ЛПР задается вопрос: «Какая должна быть целесообразность применения типа стратегии взаимодействия при уровне полезности, равном 0,5?» Аналогичным образом задаются вопросы для нахождения точек  $(x_{0,25}; 0,25)$  и  $(x_{0,75}; 0,75)$ . После нахождения пяти точек через них проводится гладкая кривая — эмпирическая кривая эквивалентов (рис. 2).

Определим пошагово детерминированный эквивалент каждого типа стратегии взаимодействия:

Шаг 1:

$$u[\xi_1] \approx \begin{bmatrix} 0 & 0,49 & 0,55 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}, \quad u[\xi_2] \approx \begin{bmatrix} 0,45 & 0,51 & 0,55 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix},$$

$$u[\xi_3] \approx \begin{bmatrix} 1 & 0,58 & 0,59 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}, \quad u[\xi_4] \approx \begin{bmatrix} 0,52 & 0,57 & 0,52 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}.$$

Шаг 2:

$$E(u[\xi_1]) = 0 \cdot 0,2 + 0,49 \cdot 0,5 + 0,55 \cdot 0,3 = 0,41,$$

$$E(u[\xi_2]) = 0,51, \quad E(u[\xi_3]) = 0,67, \quad E(u[\xi_4]) = 0,55.$$

Шаг 3:

$$\Delta E\xi_1 = u^{-1}(E(u[\xi_1])) = u^{-1}(0,41) \approx 0,38,$$

$$\Delta E\xi_2 = u^{-1}(E(u[\xi_2])) = u^{-1}(0,51) \approx 0,47,$$

$$\Delta E\xi_3 = u^{-1}(E(u[\xi_3])) = u^{-1}(0,667) \approx 0,82,$$

$$\Delta E\xi_4 = u^{-1}(E(u[\xi_4])) = u^{-1}(0,545) \approx 0,57.$$

Наибольший  $\Delta E$  был получен для стратегии  $\xi_3$  (стратегия воздействия). Таким образом, по критерию ожидаемой полезности данный тип стратегии взаимодействия является наиболее предпочтительным. В этом случае выбор оптимального типа стратегии на основе критерия ожидаемой полезности (по показателю детерминированного эквивалента) совпадает с выбором оптимального типа стратегии на основе критерия ожидаемого выигрыша (по показателю математического ожидания). Однако в общем случае решения о выборе оптимального типа стратегии могут различаться.

Предложенные многопериодные модели выбора стратегий взаимодействия вузов со стейкхолдерами позволяют оценить целесообразность использования каждого типа стратегии в зависимости от возможных изменений в отношениях с каждой ГЗС. При этом в принятии решения о выборе типа стратегии учитывается отношение к риску ЛПР.

1. Гресько А. А., Солодухин К. С. Метод выбора стратегий взаимодействия вузов со стейкхолдерами в условиях риска [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования: [Электронный журнал]. 2013. № 4. URL: <http://www.science-education.ru/110-9634>.

2. Гресько А. А., Солодухин К. С. Метод выбора стратегий взаимодействия вузов со стейкхолдерами на основе детерминированного эквивалента [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования: [Электронный журнал]. 2013. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/113-11176>.

3. Князев Е. А., Дрантусова Н. В. Дифференциация в высшем образовании: основные концепции и подходы к изучению // Университетское управление: практика и анализ. 2012. № 5. С. 43–52.

4. Малышева Л. А. Стратегическое управление в вузах: технологии и инструменты // Университетское управление: практика и анализ. 2013. № 1. С. 78–87.

5. Розен В. В. Математические модели принятия решений в экономике: учеб. пособие. М.: Книжный дом «Университет», Высшая школа, 2002.

6. Солодухин К. С. Определение ключевых компетенций вуза в области его взаимодействия с заинтересованными сторонами // Контроллинг. 2011. № 3 (40). С. 64–75.

7. Солодухин К. С. Постановка системы сбалансированных показателей в стейкхолдер-компании // Контроллинг. 2009. № 2 (30). С. 64–69.

8. Солодухин К. С. Стратегическое управление вузом как стейкхолдер-компанией. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009.

9. Солодухин К. С., Дзина Г. А. Применение системы сбалансированных показателей в университете на основе теории заинтересованных сторон // Контроллинг. 2009. № 1 (29). С. 12–23.

10. Солодухин К. С., Плешкова Т. Ю. Инновационный подход к выбору стратегий взаимодействия вузов с его заинтересованными сторонами // Экономические науки. 2009. № 1 (50). С. 140–145.

11. Солодухин К. С., Плешкова Т. Ю. Стратегии взаимодействия организаций на основе использования ключевых компетенций // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Сер.: Экономические науки. 2008. № 1. С. 223–230.

12. Солодухин К. С., Рахманова М. С. Инновационная технология стратегического анализа организаций на основе теории заинтересованных сторон // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Сер.: Экономические науки. 2009. № 2. С. 102–111.

13. Солодухин К. С., Рахманова М. С. Инновационный стратегический анализ вузов как стейкхолдер-компаний // Экономические науки. 2009. № 1 (50). С. 236–242.

14. Carroll A. B. A three dimensional conceptual model of corporate social performance // Academy of Management Review. 1979. № 4. P. 497–505.

15. Solodukhin K. S., Gresko A. A. Using expected utility criterion for choosing strategies of interaction of university with stakeholders // World Applied Sciences Journal. 2013. Vol. 27. № 7. P. 840–844.