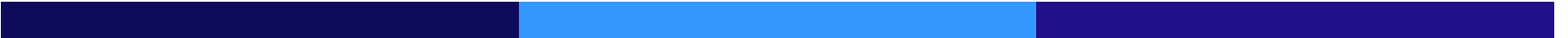


# **Многопериодная модель выбора типов стратегий взаимодействия организации со стейкхолдерами на основе критерия ожидаемой полезности**



**Докладчик:**

**к.э.н., доцент кафедры математики  
и моделирования ВГУЭС**

**Гресько Александр Александрович**

## Весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий в отношении группы заинтересованных сторон (ГЗС)

---

Стратегии	Удовлетворение запросов	Защита	Воздействие	Сотрудничество
	$w_1^k = \frac{5 + G_1^k - V^k}{20}$	$w_2^k = \frac{10 -  G_1^k - 5  - V^k}{15}$	$w_3^k = \frac{5 + G_2^k + V^k}{20}$	$w_4^k = \frac{25 - G_1^k - G_2^k -  V^k }{25}$

$V^k$  – количественная оценка власти между организацией и  $k$ -ой ГЗС,

$G_1^k$  – степень желания изменений отношений  $k$ -ой ГЗС в отношении организации,

$G_2^k$  – степень желания изменений отношений организации в отношении  $k$ -ой ГЗС.

## Коэффициенты целесообразности применения $l$ -го типа стратегии в отношении $k$ -ой 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 $n$	$w_{ln1}^k$	$w_{ln2}^k$	....	$w_{lnt}^k$

Интегральный коэффициент: 
$$w_{li}^k = \frac{\sum_{j=1}^t w_{lij}^k \cdot q_j^k}{\sum_{j=1}^t q_j^k},$$

$t$  – количество периодов,

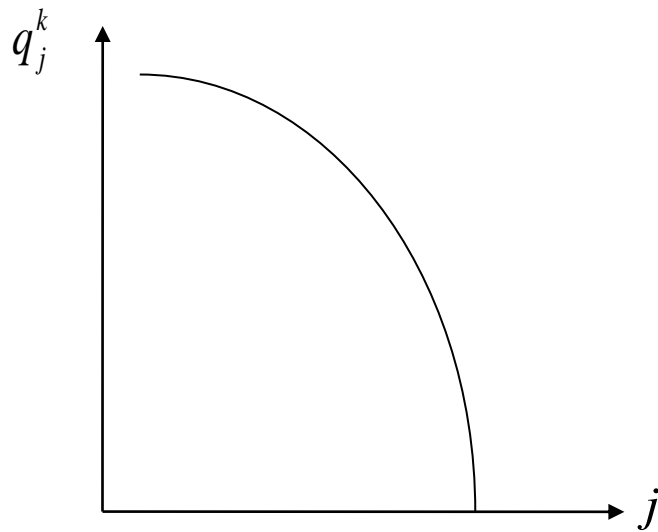
$i$  – номер сценария,

$q_j^k$  – коэффициент, отражающий степень уверенности эксперта (или лица принимающего решение (ЛПР)) в полученном для  $t$ -го периода коэффициенте целесообразности применения  $l$ -го типа стратегии в отношении  $k$ -ой ГЗС.

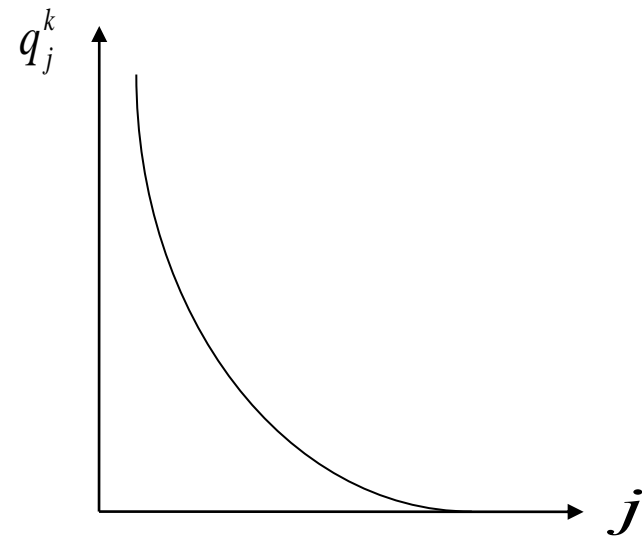
# Динамика убывания $q_j^k$ для ЛПР с различной склонностью к риску

---

$$q_j^k \geq q_{j+1}^k$$



ЛПР с высокой  
склонностью к риску



ЛПР с низкой  
склонностью к риску

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

Сценарий 1				
Характеристики отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегии	Периоды			
	2016 г.	2017-2018 г.	2018-2019 г.	2019-2020 г.
Характеристики отношений:				
Оценка власти между вузом и ГЗС	2	2	3	4
Степень желания изменений отношений ГЗС в отношении вуза	3,5	4	4	4
Степень желания изменений отношений 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

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

Сценарий 2				
Характеристики отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегии	Периоды			
	2016 г.	2017- 2018 г.	2018- 2019 г.	2019- 2020 г.
Характеристики отношений:				
Оценка власти между вузом и ГЗС	2	2	1	2
Степень желания изменений отношений ГЗС в отношении вуза	3,5	4	7	6
Степень желания изменений отношений 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

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

Сценарий 3				
Характеристики отношений и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегии	Периоды			
	2016 г.	2017-2018 г.	2018-2019 г.	2019-2020 г.
Характеристики отношений:				
Оценка власти между вузом и ГЗС	2	2	1	0
Степень желания изменений отношений ГЗС в отношении вуза	3,5	5	7	8
Степень желания изменений отношений 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

Коэффициенты  $q_{ij}^k$ 

Сценарии (вероятности)	Периоды		
	2017-2018 г.	2018-2019 г.	2019-2020 г.
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



## Интегральные весовые 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)	0,57	0,5	0,59	0,47
Математическое ожидание	0,43	0,46	0,59	0,51
Среднеквадратичное отклонение	0,061	0,031	0,059	0,032

## Метод выбора стратегий взаимодействия вуза со стейкхолдерами на основе обобщенного критерия

---

Обобщенный критерий:  $k(E, \sigma) = E - \lambda \sigma$  ,

$\lambda$  – некоторая постоянная,

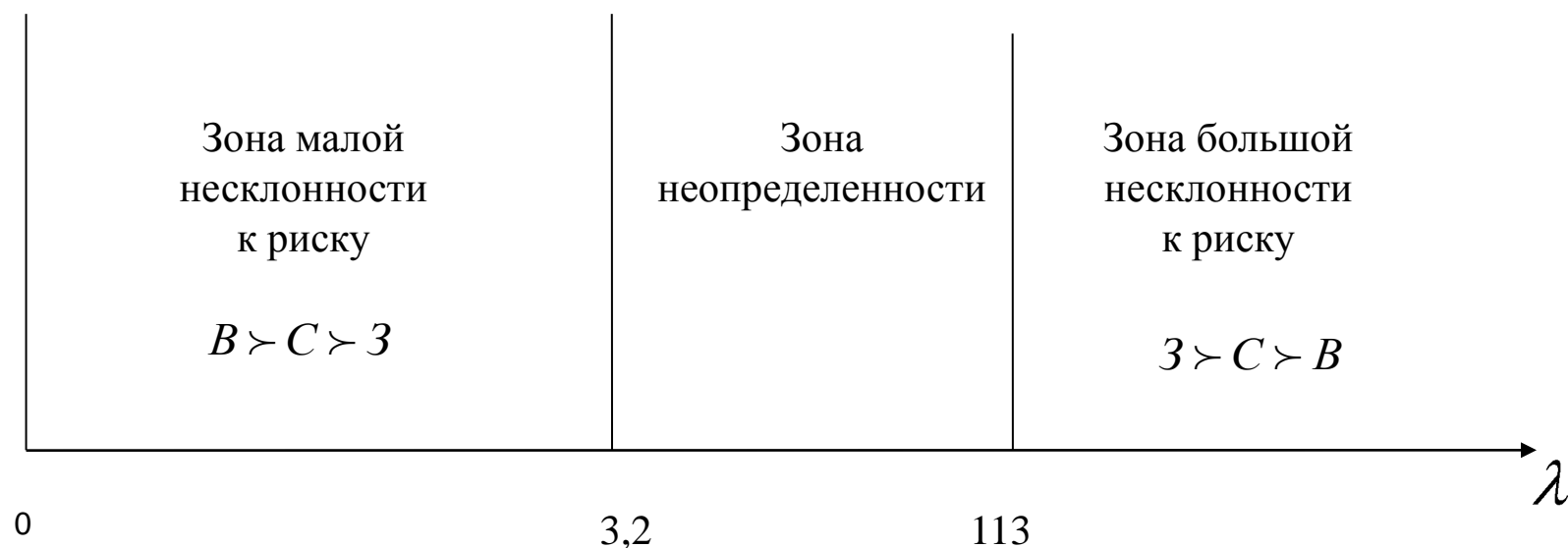
$E$  – математическое ожидание,

$\sigma$  – среднеквадратичное отклонение.

Нижняя и верхняя границы меры несклонности к риску:

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

## Зоны несклонности к риску



При  $\lambda = 10$  получаем ранжирование стратегий  $C \succ 3 \succ B$

## Метод выбора стратегий взаимодействия вуза со стейкхолдерами на основе критерия ожидаемой полезности

---

Будем рассматривать случайную величину  $\xi = \begin{bmatrix} x_1 \dots x_k \\ p_1 \dots p_k \end{bmatrix}$ , 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  $x_i$  ( $i = \overline{1, k}$ ).

Рассмотрим четыре типа стратегии (лотереи):

$$\xi_1 = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,44 & 0,5 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}$$

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

$$\xi_3 = \begin{bmatrix} 0,7 & 0,55 & 0,59 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}$$

$$\xi_4 = \begin{bmatrix} 0,48 & 0,54 & 0,47 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}$$

## Детерминированный эквивалент типа стратегии взаимодействия

---

Детерминированный эквивалент - целесообразность применения типа стратегии при абсолютно вероятном сценарии, которая для ЛПР эквивалентна (равноценна) принятию данного типа стратегии взаимодействия в условиях неопределенности.

Алгоритм нахождения детерминированного эквивалента:

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

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

$$E(u[\cdot]) = \sum_{i=1}^k p_i u(x_i)$$

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

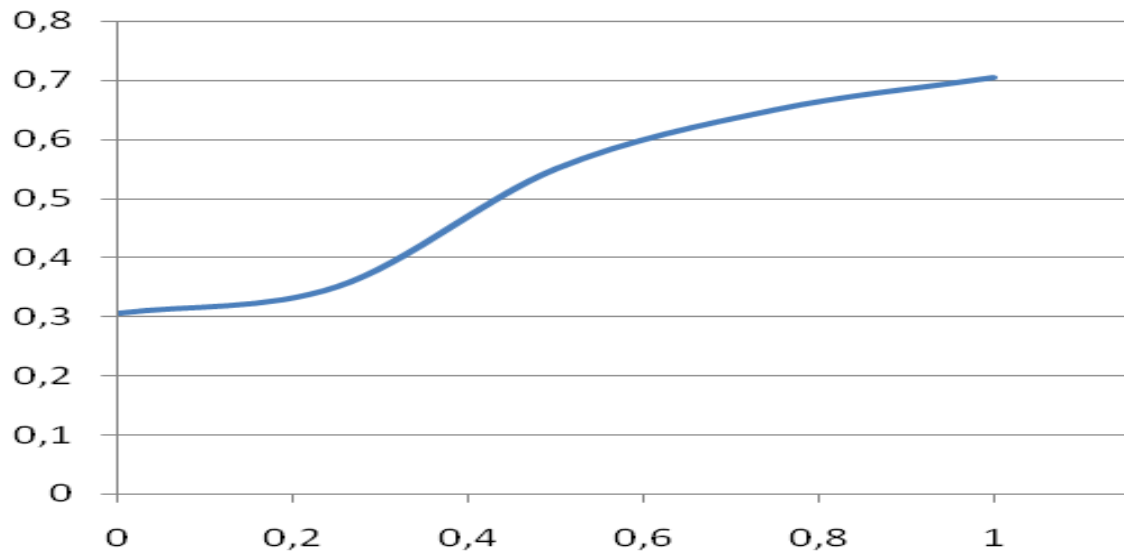
## Построение эмпирической кривой эквивалентов

Эмпирическая кривая эквивалентов строится по пяти точкам:

$$(a;0), (A;1), (x_{0,25};0,25), (x_{0,5};0,5), (x_{0,75};0,75)$$

$a$  – наихудшее значение целесообразности применения типов стратегий взаимодействия;

$A$  – наилучшее значение целесообразности применения типов стратегий взаимодействия.



## Определение наиболее подходящего типа стратегии

---

$$\text{Шаг 1. } u \left[ \begin{array}{c} \xi_1 \\ \xi_2 \end{array} \right] \approx \begin{bmatrix} 0 & 0,49 & 0,55 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}, \quad u \left[ \begin{array}{c} \xi_2 \\ \xi_3 \end{array} \right] \approx \begin{bmatrix} 0,45 & 0,51 & 0,55 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}, \quad u \left[ \begin{array}{c} \xi_3 \\ \xi_4 \end{array} \right] \approx \begin{bmatrix} 1 & 0,58 & 0,59 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}, \quad u \left[ \begin{array}{c} \xi_4 \\ \xi_5 \end{array} \right] \approx \begin{bmatrix} 0,52 & 0,57 & 0,52 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \end{bmatrix}.$$

$$\text{Шаг 2. } E(u \left[ \begin{array}{c} \xi_1 \\ \xi_2 \end{array} \right]) = 0 \cdot 0,2 + 0,49 \cdot 0,5 + 0,55 \cdot 0,3 = 0,41, \quad E(u \left[ \begin{array}{c} \xi_2 \\ \xi_3 \end{array} \right]) = 0,51, \quad E(u \left[ \begin{array}{c} \xi_3 \\ \xi_4 \end{array} \right]) = 0,67, E(u \left[ \begin{array}{c} \xi_4 \\ \xi_5 \end{array} \right]) = 0,55.$$

$$\text{Шаг 3. } DЭ \xi_1 = u^{-1}(E(u \left[ \begin{array}{c} \xi_1 \\ \xi_2 \end{array} \right])) = u^{-1}(0,41) \approx 0,38, \quad DЭ \xi_2 = u^{-1}(E(u \left[ \begin{array}{c} \xi_2 \\ \xi_3 \end{array} \right])) = u^{-1}(0,51) \approx 0,47,$$

$$DЭ \xi_3 = u^{-1}(E(u \left[ \begin{array}{c} \xi_3 \\ \xi_4 \end{array} \right])) = u^{-1}(0,667) \approx 0,82, \quad DЭ \xi_4 = u^{-1}(E(u \left[ \begin{array}{c} \xi_4 \\ \xi_5 \end{array} \right])) = u^{-1}(0,545) \approx 0,57.$$

Наибольший ДЭ получен для стратегии  $\xi_3$  (стратегии воздействия).

## Выводы

---

Предложенные многопериодные модели выбора стратегий взаимодействия организации со стейкхолдерами позволяют оценить целесообразность использования каждого типа стратегии в зависимости от возможных изменений в отношениях организации с каждой ГЗС. При этом при принятии решения о выборе наиболее целесообразного типа стратегии учитывается отношение к риску лица, принимающего решение.



***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ***