

## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	PIHII (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

## International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2018 Issue: 08 Volume: 64

Published: 30.08.2018 <http://T-Science.org>

**S.U. Zhanatauov**  
candidate of physics and mathematical sciences,  
Department «Information technologies and automation»,  
Associate professor,  
Noncommercial joint-stock company  
"Kazakh national agrarian university", Kazakhstan  
[sapagtu@mail.ru](mailto:sapagtu@mail.ru)

### SECTION 2. Applied mathematics. Mathematical modeling

## DIGITALIZATION OF THE BEHAVIORAL MODEL WITH ERRORS OF NON-RETURNABLE COSTS

**Abstract:** The article describes the behavioral model of explaining (digital "justification") the phenomenon of individual decision-making by the individual with his peculiarity of perception, judgment, behavior in the situation of "the bitter life" of the 1990s in the Republic of Kazakhstan, in the Russian Federation. The calculations on "mental bookkeeping" from perspective theory (Kahneman D., Tversky A., Thaler R., Sunstein C.R.) with application of the value function [2] are presented. 1) the situation of pushing a person toward individually optimal solutions is digitized and 2) the situation of pushing an individual towards antisocial decisions. An example of decision-making in the situation "to buy a dissertation ... and receive incentive payments is given.

**Key words:** value function in the theory of prospects, nudging toward antisocial decisions, sunk cost fallacy

**Language:** Russian

**Citation:** Zhanatauov SU (2018) DIGITALIZATION OF THE BEHAVIORAL MODEL WITH ERRORS OF NON-RETURNABLE COSTS. ISJ Theoretical & Applied Science, 08 (64): 101-110.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-08-64-17> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2018.08.64.17>

### ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ МОДЕЛИ С ОШИБКАМИ НЕВОЗВРАТНЫХ ИЗДЕРЖЕК

**Аннотация:** В статье даны писание поведенческой модели объяснения (цифрового «оправдания») феномена индивидуального принятия решений индивидом с его особенностью восприятия, суждения, поведения в ситуации «горькой жизни» 90-х годов в Республике Казахстан, в РФ. Приведены расчеты по «мысленной бухгалтерии» из теории перспектив (Kahneman D., Tversky A., Thaler R., Sunstein C.R.) с применением функции ценности [2]. Оцифрованы 1) ситуация подталкивания человека к индивидуально оптимальным решениям и 2) ситуация подталкивания индивида к антиобщественным решениям. Приведен пример принятия решений в ситуации «купить диссертацию ... и получать стимулирующие выплаты.

**Ключевые слова:** функция ценности в теории перспектив, подталкивание к антиобщественным решениям, ошибки невозвратных издержек.

#### Введение

Поведенческая экономика изучает влияние социальных, когнитивных и эмоциональных факторов на принятие экономических решений отдельными лицами и учреждениями и последствия этого влияния на рынки. Эта экономическая наука "с человеческим лицом" ставит своей задачей улучшить предсказательные возможности экономической теории путем переосмысления ее предпосылок. Этот подход, в частности, потребовал отказа от неоклассической трактовки рациональности как максимизации доходов, но не отказываясь при этом от рациональности как принципа максимизации полезности для себя.

В работе [1] Р.Талер наглядно демонстрирует как классическая теория перспектив 1-го поколения [4] может применяться для описания и объяснения целого ряда решений, не вписывающихся ни в какие канонические теории рационального экономического выбора.

Такова, к примеру, история о человеке, живущем за городом, и получившем в подарок билет на интересный ему спектакль в городе [2]. Иная ситуация ниже будет «оцифрована» для индивида - феномен индивидуального принятия решений индивидом, подталкивающего его (индивида) к антиобщественным решениям таким, как в работе [3].



### Функция ценности и функция полезности

Для функции ценности характерны три основных свойства [2]:

- 1) функция ценности определена не в интервале  $(-\infty, +\infty)$ , а в интервале  $(-\infty, x_0]$ , т.е. точка отсчета  $x_0$  (reference point) выбирается индивидом субъективно, в зависимости от специфики ситуации и его субъективного ощущения.
- 2) функция ценности вогнута по выигрышам (лотерея с выигрышами хуже, чем сумма денег, равная ее математическому ожиданию, но полученная наверняка) и выпукла по проигрышам (лотерея с проигрышами лучше, чем лотерея, равная ее математическому ожиданию наверняка);
- 3) кривизна функции ценности в области потерь выше, чем в области выигрышей.

В качестве точки отсчета в ситуации с человеком [2] взята точка  $x_0=15$ . В других ситуациях точка  $x_0$  будет означать, например, уровень богатства индивида, уровень ставки заработной платы или другие определения или плановый расход некоторой суммы денег [5].

Свойство 3 наглядно продемонстрировано на рисунке 1 [2], где кусок линии графика функции ценности, находящийся слева от вертикальной линии в точке 15 (в области выигрышей), имеет кривизну, меньшую, чем кривизна куска линии графика функции ценности, находящегося справа от вертикальной линии в точке  $x=-10$  (в области потерь).

Вертикальная линия, находящаяся между точками  $x=-10$  и  $x=15$  (на рисунке 1 [2, стр.11], находится справа от надписи « $v(x)$ », служит границей раздела между областью потерь (слева от нее) и областью выигрышей (справа от нее). В двух излагаемых ниже ситуациях и для человека и для индивида вычисленные значения функции ценности отрицательны в точках области потерь, положительны в точках области выигрышей. Величины значений функций ценностей не сопоставимы - нельзя их визуализировать на одном графике.

Кроме измерения ценности события измеряют еще рациональную полезность  $n$  видов услуг, товаров. В многомерном случае значения функции полезности [6] Стоуна-Гири (Stone-Geary utility function), функции косвенной полезности вычисляются в шкале отношений, ее единица измерения называется «утиль». Эта функция применяется менеджерами или потребителями услуг, принимающих решение интуитивно, используют понятие «полезность», когда определяется порядок предпочтения альтернатив: т.е. самый высокий уровень полезности ставится первым, следующий уровень идет вторым и т.д. Очень практичное порядковое

измерение полезности [7] базируется на количественном измерении по шкале порядка, где точное измерение фактически и невозможно.

Концептуально полезность может измеряться в единицах, называемых утилями. Функция ценности, которая, в отличие от функции полезности фон Неймана-Моргенштерна, являющейся индексом полезности товара [2,8-10], полезность которого (группируясь в интервалы) измеряется по интервальной шкале, а является мерой психологического удовлетворения индивида от реализации различных событий. Значение функции ценности в когнитивном анализе «является мерой психологического удовлетворения индивида от различных достигаемых ему исходов» [2] (результатов-автор) событий. Число событий в экономической ситуации полагаем конечным.

При нахождении объемов  $x_1, \dots, x_n$   $n$  видов услуг максимизируется функция полезности всех  $n$  видов услуг по всем значениям компонент вектора  $(x_1, \dots, x_n)$ , дающих максимальное значение  $n$ -мерной функции вида  $u(x_1, \dots, x_n) = [(x_1 - a_1)^{\alpha_1}] \times \dots \times [(x_n - a_n)^{\alpha_n}]$ , при ограничениях на переменные  $x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$ , при бюджетном ограничении на суммарную стоимость  $n$  видов услуг:  $p_1 x_1 + \dots + p_n x_n \leq I$ , где  $I$  - доступная сумма денег для покупки объемов  $(x_1, \dots, x_n)$   $n$  видов услуг. При этом величины  $a_1 \geq 0, \dots, a_n \geq 0$  имеют смысл «минимально необходимое количество услуги №1, ..., №n,  $\alpha_1, \dots, \alpha_n$  - относительные «важности» услуг №1, ..., №n. А при наличии в ситуации событий в количестве  $n$  штук, происходящих последовательно, вычисляются  $n$  значений функции ценности вида  $x^{\alpha(i)}, \dots, x^{\alpha(n)}$ , зависящих от параметров  $\alpha, \beta, \lambda$  одной и той же функции ценности вида  $v(x) = x^\alpha, x > 0, v(x) = -\lambda(x)^\beta, x < 0, x > 0, 0 < \alpha < \beta < 1, \lambda > 1$ .

Мы не будем искать и показывать аналогии в событиях, происходящих при вычислении значений функции ценности, при максимизации значения одной  $n$ -мерной функции полезности, хотя в них имеются когнитивные и субъективные факторы принятия экономических решений отдельными лицами, индивидами. Рассмотрим свойство 3 (смотрите ниже) функции ценности вида  $v(x) = x^a, x > 0, v(x) = -\lambda(|x|)^b, x < 0, 0 < a < b, \lambda > 1$ . На графике видно свойство «неприятия потерь» (loss aversion) [1]. Оно означает [2], что человек, которого лишили некоторой суммы денег (например, уменьшили зарплату), испытывает большее по своей абсолютной величине изменение «испытываемой полезности» (experienced utility, см.: [11], чем

## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

даст ему прибавление к зарплате такой же суммы денег. Потери «тяжелее» воспринимаются психологически, чем «выигрыш» того же размера. Это обстоятельство «видел» рассматриваемый ниже индивид в 90-ые годы в Республике Казахстан, в России. Ситуацию, в которую он попал, мы «оцифровываем» ниже в терминах значений функции ценности для индивида, а не в терминах функции «вредности» для общества. «Мысленная бухгалтерия» в другой форме реализовалась индивидом «от горькой жизни» [3].

Поставим в соответствие мыслям индивида произошедшие тогда ниже излагаемые события 1,2,3,4,5. Как показывают наши расчеты ниже: индивид неоднократно занимался психологическим удовлетворением от достигаемых ему различных результатов событий. Воспользуемся приведенным в работе [2] традиционным простейшим способом задания функции ценности в виде кусочно-непрерывной степенной функции вида  $v(x)=x^a$ ,  $x>0$ ,  $v(x)=-\lambda(|x|)^b$ ,  $x<0$ ,  $0<a<b$ ,  $\lambda >1$ .

Одна из основных составляющих нашего анализа—это функция ценности, которая, в отличие от функции полезности фон Неймана-Моргенштерна, «является не индексом

полезности лотерей, измеряемой по интервальной шкале, а мерой психологического удовлетворения индивида от различных достигаемых ему исходов. Их три основных свойства [2]:

1) функция ценности определена не в интервале  $(-\infty, +\infty)$ , а в интервале  $(-\infty, x_0]$ , т.е. точка отсчета (reference point) выбирается индивидом субъективно, в зависимости от его субъективного ощущения.

2) функция ценности вогнута по выигрышам (лотерея с выигрышами хуже, чем сумма денег, равная ее математическому ожиданию, но полученная наверняка) и выпукла по проигрышам (лотерея с проигрышами лучше, чем лотерея, равная ее математическому ожиданию наверняка)

3) кривизна функции ценности в области потерь выше, чем в области выигрышей.

Свойство 3 наглядно продемонстрировано на Рисунке 1, где кусок линии графика функции ценности, находящаяся слева от вертикальной линии в точке 15 (в области выигрышей), имеет кривизну, меньшую, чем кривизна куска линии графика функции ценности, находящейся справа от вертикальной линии в точке -10 (в области потерь).

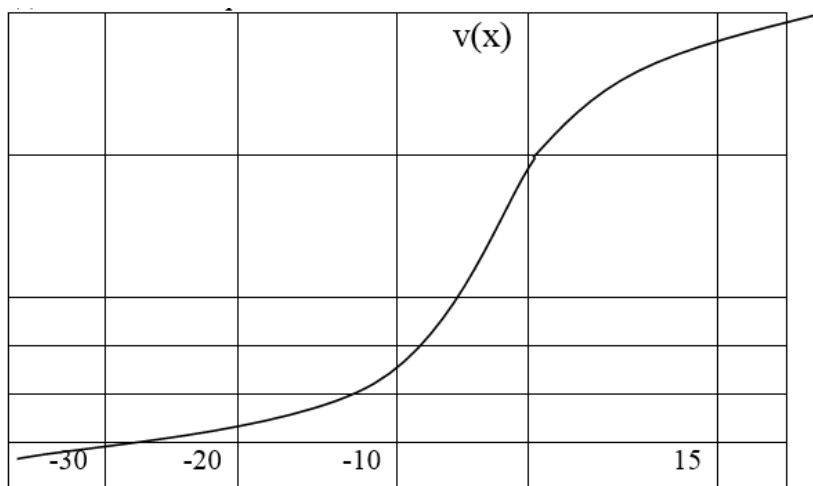


Рисунок 1. График функции ценности [2,стр.11]

$$v(x)=x^a, x>0, v(x)=-\lambda(|x|)^b, x<0, 0<a<b, a=b=0.33, \lambda=2 >1$$

Это свойство неприятия потерь (loss aversion) означает, что человек, которого лишили некоторой суммы денег (например, уменьшили зарплату), испытывает большее по своей абсолютной величине изменение «испытываемой полезности» (experienced utility, смотрите: [11], чем даст ему прибавление такой же суммы денег. Потери «тяжелее» воспринимаются

психологически, чем «выигрыш» того же размера.

В работе [2] отмечается традиционность простейшего способа задания функции ценности в виде кусочно-непрерывной степенной функции вида  $v(x)=x^a$ ,  $x>0$ ,  $v(x)=-\lambda(|x|)^b$ ,  $x<0$ ,  $0<a<b$ ,  $\lambda >1$ .

Результатом применения теории перспектив является пример «ошибки невозвратных издержек». Этот пример в работах [2,стр.10-13;1]

## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

описывает ситуацию принятия решения человеком о поездке в театр, причем ситуация не вписывается «ни в какие канонические теории рационального экономического выбора» [2, стр. 10].

Согласно теории перспектив в указанных работах показано как можно применить поведенческий подход в формальной экономической модели рационального выбора, состоящего из ряда простых решений, в каждом из которых вычисляется значение функции ценности, служащей мерой психологического удовлетворения человека от наступления события. Число событий равно 3, а в дополнение к ним рассматривается еще 4-ое событие, состоящее из объединения двух предыдущих событий.

Три основных свойств функции ценности, как показано в [2], важны в данной ситуации, а из различных комбинаций вычисленных значений функции ценности (при параметрах функции ценности указанного вида  $a=b=0.33, \lambda=-2$  в разных точках ее области определения только значение  $-3,70$  функции ценности определено на объединении событий 2 и 3.

Руководствуясь результатами работ [1,2] формально изучим поведение человека, оказавшегося в ситуации с событиями 1,2,3,4.

### Ситуация подталкивания человека к индивидуально оптимальным решениям

«...Талер не только способствовал включению поведенческой тематики в исследовательскую парадигму современной экономической науки, но и был пионером в использовании научных знаний о том, как принимают решения реальные люди при выработке мер экономической политики» [2].

Назначим «счета» преимуществ и издержек [2], связанные с посещением или непосещением человеком спектакля при наличии важного погодного фактора «снежная буря». Человек получил в подарок: билет на интересный ему спектакль в городе. Спектакль, однако оказался не настолько интересен, чтобы ради него пойти на все: в день спектакля случилась снежная буря, и человек, немного подумав, решил куда не ехать, заметив при этом, что если бы он заплатил за этот билет сам, он, вероятно, поехал бы.

Проведем расчеты значений функции ценности и в результате использования теории перспектив обнаружим наличие «ошибки невозвратных издержек». Этот пример в работах [2, стр. 10-13] описывает ситуацию принятия решения человеком о поездке в театр, причем ситуация не вписывается «ни в какие канонические теории рационального экономического выбора» [2, стр. 10]. Согласно

теории перспектив в указанных работах показано как можно применить поведенческий подход в формальной экономической модели рационального выбора состоит из ряда простых решений, в каждом из них вычисляется значение функции ценности, равного значению меры психологического удовлетворения человека от наступления события. Число событий здесь равно 3, а в дополнение к ним рассматривается еще 4-ое событие, равное объединению двух последних событий.

Выше приведенные три основных свойства функции ценности важны, а из различных вычисленных значений комбинаций значений функции ценности (при параметрах функции ценности  $a=b=0.33, \lambda=-2$ ) в разных точках ее области определения. Но только значение  $-3,70$  функции ценности определено на объединении событий 2 и 3. Это объединение состоит из события 2 – получен бесплатный билет и события 3 – ехать на спектакль. Человек будет руководствоваться логикой «избегания потерь», если формально смоделируем поведение человека, оказавшегося в ситуации с событиями 1,2,3,4.

«В своей работе [1] Талер наглядно демонстрирует как классическая теория перспектив 1-го поколения [4] может применяться для описания и объяснения целого ряда решений, не вписывающихся ни в какие канонические теории рационального экономического выбора» [1, стр. 10-13, 2]. «Историю о человеке, живущем за городом, и получившем в подарок билет на интересный ему спектакль в городе» [2] формализуем в терминах теории перспектив, когнитивного моделирования. И будем использовать те же цифры, что и в работе [2].

Пусть событие  $1' = \{\text{получение в подарок билета на спектакль стоимостью в } \$10\}$ . Покупку билета на спектакль человеком назовем событием  $2'$ . Этим мы подчеркиваем наличие билета на спектакль, независимо от способа его получения. *Субъективная ценность* спектакля для человека, если он его просмотрит, равна  $\$15$ . «Спектакль, однако оказался не настолько интересен, чтобы ради него пойти на все: в день спектакля случилась снежная буря, и человек, немного подумав, решил куда не ехать, заметив при этом, что если бы он заплатил за этот билет сам, он, вероятно, поехал бы». Под событием  $3'$  будем иметь в виду «поездка на спектакль в снежную бурю». Наступление события  $3'$  «сопряжена с большой опасностью, она соответствует издержкам в  $\$20$ ». Заметим, что для события  $3'$  реализуемо его отрицание несобытие  $3'$ , равное  $\square$  события  $3'$ , когда наступает событие, обратное событию  $3'$ , т.е. {не ехать на спектакль...}.



## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИЦ (Russia) = 0.156  
ESJI (KZ) = 4.102  
SJIF (Morocco) = 2.031

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260

Эта функция ценности (ее график выполнен автором работы [2], приведен на рисунке 1 статьи [2стр.11]). График функции использовался для объяснения поведения человека, попавшего в ситуации события 1', события 2', события 3', события 4'. Здесь точное содержание событий следующие: событие 1'={получение в подарок билета на спектакль стоимостью в \$10}, событие 2'={покупка человеком билета на спектакль стоимостью в \$10}, событие 3'={ехать в снежную бурю на спектакль и получить удовольствие от просмотра спектакля}, событие 4'={не ехать в снежную бурю на спектакль и не получить удовольствие от просмотра спектакля}.

При значениях параметров функции ценности указанного вида  $a=b=0.33$ ,  $\lambda=2$ , при наступлении события 3' ценность просмотра спектакля для человека равна  $x^a=15^{(0.33)}=+2.44$  единиц (при  $x=15>0$ ). Ценность наступления события 3' (до или после просмотра спектакля) измеряется значениями функции вида  $v(x)=-\lambda(|x|^b)$ , при  $x<0$ ,  $0<a<b$ ,  $\lambda=2>1$ . При  $x=-\$20$  значение функции ценности равно  $v(x)=-\lambda(|x|^b)=-2 \times 20^{(0.33)}=5.37$ , это отрицательное значение ценности по абсолютной величине больше, чем величина ценности  $+2.44$  просмотра спектакля. Общая ценность наступления события 3' равна  $+2.44-5.37=-2.93$  единиц. Из-за отрицательности значения ценности наступления события 3'={ехать в снежную бурю на спектакль и получить удовольствие от просмотра спектакля} для человека проигрышно.

Теперь рассмотрим случай наступления события 2'={покупка человеком билета на спектакль стоимостью в \$10}. Тогда положительная ценность просмотра спектакля для человека по прежнему равна  $x^a=15^{(0.33)}=+2.44$  единиц (при  $x=15>0$ ). А отрицательная ценность события 3' равна сумме ценности купленного билета ( $v(x)=-\lambda(|x|^b)=-2 \times 10^{(0.33)}=-2 \times 2,138=-4,276$ ) и ценности издержек от поездки в бурю: при  $x=-20$ , где значение функции ценности равно  $v(x)=-\lambda(|x|^b)=-2 \times 20^{(0.33)}=-5.37$ . Ценность объединенного события и итоговая ценность ( $-5.37-4,27=-9,64$ ) для человека проигрышна.

Это был случай объединения двух событий, когда реализация одного события дает положительное значение его ценности, а реализация другого события дает отрицательное значение ценности.

Если объединить два события с отрицательными значениями их ценностей, то как показано в работе [2], происходит суммирование значений аргументов функции: при  $x=-20+(-10)=-30$ . Тогда имеем значение ценности в точке  $x=-30$ , равное

$$v(-30)=-2(|-30|^{0.33})=-6.14.$$

Это значение ценности по абсолютной величине меньше, чем абсолютная величина

суммы ценностей затрат  $x=-20$  и  $x=-10$ :  $-6.14 < -9.64$  хотя оно менее проигрышно:  $v(-30)=-2(|-30|^{0.33})=-6.14 > v(-20)-2(|-10|^{0.33})=-5.37-4.27=-9.64$ .

Наконец, покажем, что оптимальным значением ценности будет достигнуто при общих издержках  $x=-30$ . Оно равно сумме значений двух ценностей: 1-ое положительная ценность, 2-ое – отрицательная.

Итак, значение ценности от поездки в город на спектакль равно  $-6,14$ , а значение ценности удовольствия от просмотра спектакля, равно  $2.44$ , сумма значений двух ценностей равна  $-3.70=-6,14+2.44$  единиц ценности. Эти  $-3.70$  оптимальных единиц ценности предпочтительны для человека.

Эта величина ценности является большей (по ценности, с большими издержками) по сравнению с величиной ценности в ситуации, когда человек остается дома (при ситуации 4'). У человека есть прямой интерес минимизировать свои общие потери и поехать смотреть спектакль.

Однако по факту он {не поехал на спектакль}, вычисленные значения оказались важны [2], ибо «человек в этом случае оказывался подвержен «ошибке невозвратных потерь» [2]: значение функции ценности, равное  $-6.14$  (при получении билета в подарок) или  $-9.64$  (при покупке билета самим человеком), меньше чем значение  $-2.93$  (при поездке на спектакль в бурю).

Человек в этой истории не поехал на спектакль [2]. Но, если бы он использовал нашу «мысленную бухгалтерию» по теории перспектив, он бы избежал «ошибки невозвратных потерь», но он совершил таки «ошибку невозвратных издержек» (sunk cost fallacy).

### Ситуация подталкивания индивида к антиобщественным решениям

Вклад Ричарда Талера, нобелевского лауреата по экономике 2017 года состоит в... «использовании поведенческих моделей для объяснения различия феноменов индивидуального принятия решений...». «Особое внимание в его работах уделяется практике применения знаний об особенностях восприятия, суждения, поведения в целях подталкивания (nudging) людей к общественно оптимальным решениям «либертианский патернализм...» [2, стр.5,13].

Как «работает» его инструментарий при принятии решения индивидом «купить и защитить диссертацию на соискание ученой степени в одном из престижных вузов» (событие 1, связанное с поездками, переездом в другой город), «получить «заказным» способом диплом

## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

(о присуждении ученой степени) и сделать затраты по трудоустройству и работе в престижном вузе» (событие 2), «работать в вузе на соответствующей ученой степени должности, подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты» (событие 3) ?

Мы применим поведенческую модель в целях подталкивания (nudging) индивида к антиобщественным решениям при купле контрафактных диссертаций. Приведенные ниже события используем в поведенческой модели объяснения (цифрового «оправдания») феномена индивидуального принятия решений индивидом с его особенностью восприятия, суждения, поведения в ситуации 90-х годов в Республике Казахстан, в РФ. Это выглядит как подталкивание (nudging) индивида к антиобщественным решениям. Но сознание человека первично, бухгалтерия – вторична относительно сознания.

Наше нижеизложенное можно трактовать как феномен «ошибки невозвратных издержек» для индивида в социальном важном явлении. Похоже, что индивид, попав в ситуацию, где ее события и их участники избежали совершения «ошибки невозвратных потерь», как нам кажется, интуитивно зная свойство неприятия потерь (loss aversion). Ниже с применением функции ценности мы подтвердим это.

Назначим «счета» преимуществ и издержек [2], связанные с наличием важного непогодного фактора «горькая жизнь» с низкой зарплатой. В этой ситуации он полагал, что у него не было выбора, кроме свершения событий 1 и 2. Наши расчеты показывают, что индивид должен был совершить «ошибку невозвратных издержек» (sunk cost fallacy), чтобы избавиться от «горькой жизни».

Изложим «цифровое» объяснение этому явлению, используя научную теорию перспектив, разработанных в трудах по поведенческой экономике лауреатов нобелевской премии (Nobel Memorial Prize in Economic Sciences) Д. Канемана [4] (Kahneman D.), Р. Талера [1] (Richard H. Thaler), ученых А.Тверски (Amos N. Tversky), К.Санстейн [13] (Cass R. Sunstein) и в трудах других ученых, перечисляемых в библиографии к статье [2].

Наше объяснение несколько отличается от объяснения в вышеприведенном примере «мысленной бухгалтерии» избегания «ошибки невозвратных потерь» человеком. Но он (пример [2]) существенно облегчает восприятие, понимание, верования в деталях событий, рассуждений индивида, попавшего в ситуацию «купить диссертацию ... и получать стимулирующие выплаты».

Ясно, что остепененные сотрудники вузов организовали предложение, а будущие «свежие

кавалеры» – спрос на «заказные диссертации» и «мошенничество в этом случае происходит «от горькой жизни» [3]. Я согласен с каждым словом в статье [3], разделяю озабоченность и тревогу автора статьи по поводу «образования так называемой ловушки, ..., которая «самовоспроизводится и становится нормой, и на самом деле является опаснейшим вирусом» [3], «работа ученых на научную халтуру прежде всего разрушает их способность к творчеству, делая его невозможным» [3], «карьера, которую сделает новый обладатель степени, приведет к обрушению качества менеджмента и управления, в том числе в государственных структурах» [3], «купить диссертацию проще, чем ее написать, тогда подчиненные более квалифицированы, чем руководители, и такая опасность не менее значима для любой организационной структуры» [3], «присуждение ученых степеней, по определению, должно иметь целью стимулирование только тех, кто занимается научным трудом. Ученая степень может быть аннулирована, если ученый становится «бывшим» [3].

Цель данной статьи-помочь читающей аудитории проводить «мысленную бухгалтерию» в других предметных областях, в ситуациях, интересующих читателя, но вычисляя (как показано в [2]) соответствующие значения функции ценности, и, тем самым, дать инструмент как избегать нравственные «ошибки невозвратных потерь». Помочь формализовывать события в той или иной ситуации – начиная с приведенной выше ситуации с человеком, кончая более сложными явлениями в обществе.

### Принятие решений в ситуации «купить диссертацию ... и получать стимулирующие выплаты»

Нравственные «ошибки невозвратных потерь» можно объяснить при помощи теории перспектив в других ситуациях с другими событиями, например, в ситуации «купить диссертаций, защити ее «по заказу», «купи работу в вузе и...»

Используем моделирование ценностей событий, а не полезностей событий с помощью функции ценности вида  $v(x)=x^a$ , при  $x>0$ ,  $v(x)=-\lambda(|x|^b)$ , при  $x<0$ ,  $0<a<b$ ,  $\lambda>1$ . График ее выполнен автором работы [1, рисунок 1 на стр.11], здесь мы воспроизвели ее измененную копию (Рисунок 1). График функции ценности будет нами использоваться для объяснения поведения индивида человека, попавшего в ситуации ниже перечисленных события 1, события 2, события 3, события 4.

Введем обозначения рассматриваемых событий. Перечень их может быть большим, чем



## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

приводимое нами. Но мы хотим показать универсальность способа избегания «ошибку невозвратных потерь».

Обозначим событие 1={диссертация защищена в процессе «честной защиты»}, событие 2={диссертация защищена «заказным» путем}, событие 3={работать в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты}, событие 4={событие  $2 \cup$  событие 3}.

Здесь при реализации **события 1** = {диссертация защищена в процессе «честной защиты»} происходят процесс разработки, получение в процессе защиты диссертации удовлетворения от успешной защиты. Процесс разработки диссертации влечет наличие издержек  $x = -\$10$  тыс., а успешный процесс защиты диссертации приносит индивиду удовлетворение, равноценное денежной сумме  $x = \$3$  тыс. Пусть индивид знает теорию перспектив. Чтобы избежать «ошибку невозвратных потерь» он должен вычислить положительную ценность своего «удовольствия» в  $\$3$  тыс. Ее величина равна  $v(3) = x^a = 3^{(0.33)} = +1.437$  единиц ценности. Ценность издержек при  $x = -\$10$  тыс в событии 1 равна  $v(-10) = -\lambda(|x|^b) = -2 \times 10^{(0.33)} = -2 \times 2.138 = -4,2759$  единиц ценности. Итоговая ценность **события 1** равна  $+1,437 - 4,2759 = -2,8389$  единиц ценности.

Реализация **события 1** (без мошенничества) имеет ценность в  $-2,8389$  единиц ценности. При издержках  $x = -\$10$  тыс., это означает, что в системе аттестации «денежная отдача от защиты диссертации для тех, кто остается в науке, **не значима**, тогда как для тех, кто ею не занимается и не предполагает заниматься, гораздо существеннее» [2].

Рассмотрим издержки и «плюсы», также величины ценностей в **событии 2** = {диссертация защищена «заказным» путем}. Это событие согласно предварительному договору наступает при издержках  $x = -\$10$  тыс, ее величина ее ценности равна  $v(10) = -\lambda(|x|^b) = -2 \times 10^{(0.33)} = -2 \times 2.138 = -4,2759$ , это отрицательное значение ценности по абсолютной величине больше, чем величина ценности  $+1,437$  удовлетворения от процесса защиты диссертации, равноценного денежной сумме  $x = \$3$  тыс. Общая ценность наступления **события 2** равна  $+1,437 - 4,2759 = -2,8389$  единиц ценности. Оно больше, как показано ниже, чем величина ценности  $-5.37$  единиц при наступлении события 3={ работа в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты } для человека. Это – результат сравнения двух духовных ценностей. Заметим, что из-за отрицательности значений ценности наступление события 3={ехать в снежную бурю на спектакль и получить удовольствие от просмотра спектакля} для

человека и событие 2 для индивида проигрышны!?

**Событие 3**={работа в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты}, хотя и предполагает издержки в  $x = -\$20$  тыс., является заключительным этапом «двух типов предлагаемого «продукта»: академические услуги полного цикла и обман системы» [3].

Ценность наступления **события 3** (до и после просмотра спектакля) измеряется также той же функцией вида  $v(x) = -\lambda(|x|^b)$ , при  $x < 0$ ,  $0 < a < b$ ,  $\lambda = 2 > 1$ . Хотя «времена изменились» и индивидуальное поведение – тоже: вид или параметры функции ценности могут быть иными. Но мы продолжим изложение. При  $x = -\$20$  значение функции ценности равно  $v(x) = -\lambda(|x|^b) = -2 \times |-20|^{(0.33)} = -5.37$ , это отрицательное значение ценности по абсолютной величине больше, чем величина ценности  $+1,437$  удовлетворения после защиты диссертации самостоятельно. Общая ценность наступления события 3 равна  $+1,437 - 5.37 = -4,2268$  единиц. Из-за отрицательности значения ценности наступление события 3 для индивида проигрышно.

При таком сочетании издержек ( $-\$10$  тыс.  $-\$20$  тыс.  $= -\$30$  тыс.) можно рассмотреть 2 новых событий.

Обозначим событие 4={событие 2}  $\cup$  {событие 3}={диссертация защищена «заказным» путем и работа в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты}, образованное объединением двух событий (с номерами 2 и 4) с издержками  $-\$10$  тыс. и  $-\$20$  тыс.. **Событие 4**={событие 2}  $\cup$  {событие 3}={диссертация защищена «заказным» путем и работать в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты} реализуется при затратах  $x = (-10) + (-20)$  для получения удовольствия от получения стимулирующих выплат. Для простоты восприятия будем использовать те же значения параметров нашей функции ценности (при  $a = b = 0.33$ ,  $\lambda = 2$ ) при наступлении события 3 ценности работы в вузе при  $x = \$0.5$  тыс. для индивида равна  $v(x) = x^a = 0.5^{(0.33)} = +0,7955$  единиц (при  $x = 1,5 > 0$ , имеем  $v(1.5) = 1,143$ ). А отрицательная ценность события 4 равна сумме ценности купленной диссертации ( $v(x) = -\lambda(|x|^b) = -2 \times 10^{(0.33)} = -2 \times 2,138 = -4,276$ ) и ценности издержек от события 4 при  $x = -20$  значение функции ценности равно  $v(x) = -\lambda(|x|^b) = -2 \times 20^{(0.33)} = -5.37$ . Ценность объединенного события и итоговая ценность  $(-5.37 - 4,276 = -9,64)$  для индивида в терминах нашей функции проигрышна.

Мы рассмотрели случай объединения двух частных событий, когда реализация одного события () дает положительное значение его

## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

ценности, а реализация другого события дает отрицательное значение ценности.

Если объединить 2 других события с отрицательными значениями их ценностей, то как показано в работе [1,2], происходит суммирование значений аргументов функции: при  $x=-20+(-10) = -30$ . Тогда имеем значение ценности в точке  $x=-30$ , равное  $v(-30)=-2(|-30|^{0.33}) = -6.14$ . Это значение ценности по абсолютной величине меньше, чем - абсолютная величина суммы ценностей затрат  $x=-20$  и  $x=-10$ :  $-6.14 < -9.64$ , хотя оно менее проигрышно:  $v(-30)=-2(|-30|^{0.33}) = -6.14 > v(-20) - 2 \times (|-10|^{0.33}) = -5.37 - 4.27 = -9.64$ .

Можно рассмотреть другое объединение событий. **Событие 5**={событие 1}∩{событие 3}={диссертация защищена честным путем и работа в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты}.

Вычислим ценность события 4. Величина ценности его равна сумме величин ценностей события 2 (= {диссертация защищена «заказным» путем}) и события 3 (= {работа в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты}). Первая величина равна (общей ценности наступления события 2) равна  $-2,8389 = +1,437 - 4,2759$  единиц ценности, вторая  $-v(x) = -\lambda(|x|^b) = -2 \times |-20|^{(0.33)} = -5.37$  (- 5.37), а сумма этих величин равна **-8,2089** ( $=(-2,8389)+(-5.37)$ ) единицам ценности. И так величина ценности события 4 равна **-8,2089**.

Но для нового события 5={событие 2}∩{событие 3}={диссертация защищена «заказным» путем и работа в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты} значение его функции ценности не равно [1] сумме значений двух функций ценности в точках  $x=-10$ ,  $x=-20$ . Искомое значение функции ценности в точке  $x=-30$  будет меньше, чем сумма значений двух функций ценности в точках  $x=-10$ ,  $x=-20$ . Это видно из следующего суждения: значение ценности в точке  $x=-30$ , равное  $v(-30) = -2(|-30|^{0.33}) = -6.14$  по величине больше, чем величина суммы ценностей затрат в событии 2 и в событии 3, вычисленных при  $x=-20$  и  $x=-10$ :  $-6.14 > -9.64$ . Оба события 4 и 5 проигрышны для индивида, но ему (чтобы избежать «горькой жизни») выгодно «выбирать меньшее из двух зол» - индивид выбирает реализацию события 4:  $v(-30) = -2(|-30|^{0.33}) = -6.14 > [v(-20) - 2(|-10|^{0.33})] = -5.37 - 4.27 = -9.64$ . И будет по-своему прав.

Аналогично при реализации события 5 индивид индивид выбирает реализацию события 5: ее величина ценности равна **-8,9789** (смотрите ниже) и будет прав. И вот почему.

Для нового события 5={событие 1}∩{событие 3}={диссертация защищена честно

и работа в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты} значение его функции ценности аналогично вышеизложенному не равно сумме значений двух функций ценности. А равно величине суммы величины события 1 (- 2,8389) и величины ценности равной  $v(-30) = -2(|-30|^{0.33}) = -6.14$  (при  $x=-30$ ). Как мы показали выше для события 1={диссертация защищена в процессе «честной защиты»} величина функции ценности равна  $-2,8389$  единиц ценности. А величина ценности события {работа в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты} равна  $-6.14$ . Эта сумма равна **-8,9789** единиц ценности.

Субъективная ценность ситуации с честной защитой диссертации больше, чем субъективная ценность ситуации с «заказной» диссертацией: **(-2,8389) > (-8,9789)**, причем обе величины отрицательны, а не положительны как, например, величина  $+1,437$  ценности удовлетворения после защиты диссертации самостоятельно.

При реализации {отрицание события 4}= $\neg$ {событие 2}∩( $\neg$ {событие 3}∩{событие 2})∩{событие 3} ничего не происходит, ибо «недиссертация» защищена (или диссертация не защищена) подразумевает неполучение диплома, и не предполагает работу в вузе с документом другого вида, т.е. ценность «не нашего вида документа» не определена для функции ценности. Так как область определения нашей функции ценности не 0, а положительное число  $x_0$ , то в данном случае аргументом функции ценности является исход достающийся индивиду в виде суммы денег, равной стоимости документа с гербовой печатью, имеющего денежный эквивалент, превышающий  $x_0$ . Нет такого документа – нет и значения функции ценности, ибо этому документу не присвоен денежный эквивалент на рынке контрафактных диссертаций. С фактической точки зрения не имеет смысл рассматривать иные, кроме события 3, если существуют действующие «толкатели», «поводыри». (смотрите ниже).

Краткое перечисление результатов нашего вычисления ценностей событий индивида следующее. Происходят события. Событие 1={диссертация защищена в процессе «честной защиты»}, событие 2={диссертация защищена «заказным» путем} оценивается в  $-2,8389$  единиц ценности. Ценность события 3={работа в вузе для того чтобы подтверждать статус и получать стимулирующие выплаты} равна итоговой ценности **-4,5745 единиц**. Другая оценка события 3, а именно в виде события 5 дает большую ценность. Ценность события 5, рассматриваемой как ценность работы в вузе при зарплате \$0.5 тыс. ( $x=0.5$ ) для индивида равна  $v(x)=x^2=0.5^{(0.33)}=+0,7955$  единиц (при  $x=1,5 > 0$ , имеем





## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

$v(1.5)=1,143$  единиц ценности для руководителя вуза). Величина  $+0,7955$  привлекательна для индивида и нивелирует его прошлые «грехи».

Так как значение «функции ценности» является мерой психологического удовлетворения индивида от различных достигаемых ему исходов» и измеряется в шкале отношений (иначе говоря, в интервальной шкале), то полученные цифры, оправдывают его поведение. Следовательно возможна оценка того во сколько раз одна величина ценности (от статуса остепененного по разным «сценариям» работника) больше другой величины ценности (статуса неостепененного работника).

Такого рода оценки субъективны, не учитывают особенности «научных» специальностей. Например, мало кто понимает каков «каторжный труд», например, при сборе, анализе реальных многомерных данных, жить его «тяжелой жизнью» обычно не хотят.

По видимому, некоторую оценку ценностей для принятия решений индивиды в 90-х годах умели проводить, не без участия «толкателей», «поводырей»: наличие их можно заметить по текстам работы [2], других публикаций. Мы выше дали один из подходов к оценке значений функции ценности, видов которых должно быть много. Значимость нашей модели объяснения (цифрового «оправдания») феномена индивидуального принятия решений индивидом, при наличии подталкивающих факторов к антиобщественным решениям. Подталкивание людей к общественно оптимальным решениям-либертарианский паттернализм, разъяснено в работе [14]. Наличие такого явления как «подталкивание к антиобщественным решениям», должно ускорить принятие законов, направленных против поводырей» против «реализаторов» событий 2-5.

### Заключение

Мы привели описание практического применения «цифровых знаний» в событиях ситуации, в которой оказался индивид в 90-х годах 20-го столетия. Дали простые описания

восприятия ситуации, привели рассуждения индивида при принятии им решений при основных событиях, «цены» реализации которых индивидом оценивались точно по формулам, руководствуясь рациональным суждениями. Цена рационального поведения при рациональных решениях в 4-х событиях (их число может быть больше 4), использующего только соотношения между значениями функции ценности события. Индивид не пользовался ограничениями этики, духовными нормами поведения, поведенческая модель нашего индивида многократно протестирована другими, основаны на наблюдениях автора и других людей. Наше цифровое обоснование этого явления, формализовано, в отличие от цифрового моделирования значений показателей индивидуального сознания [15], в терминах нескольких теорий и не порождены чистой игрой разума.

О недопустимости ситуации подталкивания индивида к антиобщественным решениям подтверждают выводы исследований из работы [3]. «Покупая чужой интеллектуальный капитал, «свежий кавалер» не становится ученым, но приобретает статусные преимущества и весьма существенные, если обладатель степени выбирает сферу деятельности, не связанную с наукой, – бизнес, управление, банки.

Феномен индивидуального принятия решений индивидом, подталкивающего его к антиобщественным решениям, ведет к «диссертационной ловушке» [2]. «Получение ученой степени «на экспорт» подобно вывозу ренты от интеллектуального капитала в офшор. Во-первых, эта степень не предусматривает использования в новой области «приобретенных знаний», во-вторых, остается при обладателе практически пожизненно» [3].

### References:

1. Thaler R.H. (1980) Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1980, Vol. 1, No 1. p.39-60.
2. Belyanin A.V. (2017) Richard Taler i povedencheskaya ekonomika: ot laboratornykh eksperimentov k praktike podtalkivaniya (Nobelevskaya premiya po ekonomike 2017 goda). *Voprosy ekonomiki*, 2018, №1, p.5-25.
3. Kiseleva V. V. (2017) Nauka v dissertatsionnoy lovushke. *Nezavisimaya Gazeta* 25.01.2017.



**Impact Factor:**

<b>ISRA (India)</b>	<b>= 1.344</b>	<b>SIS (USA)</b>	<b>= 0.912</b>	<b>ICV (Poland)</b>	<b>= 6.630</b>
<b>ISI (Dubai, UAE)</b>	<b>= 0.829</b>	<b>PIHHI (Russia)</b>	<b>= 0.156</b>	<b>PIF (India)</b>	<b>= 1.940</b>
<b>GIF (Australia)</b>	<b>= 0.564</b>	<b>ESJI (KZ)</b>	<b>= 4.102</b>	<b>IBI (India)</b>	<b>= 4.260</b>
<b>JIF</b>	<b>= 1.500</b>	<b>SJIF (Morocco)</b>	<b>= 2.031</b>		

[www.ng.ru/nauka/2017-01-25/9\\_6911\\_dissert.html](http://www.ng.ru/nauka/2017-01-25/9_6911_dissert.html)

- Kahneman D., Tversky A. (1979) Prospect theory: A analysis of decision under risk. *Econometrica*, 1979, vol. 47, No. 2, p.263-291.
- Koszegi B, Rubin M. (2018) A model of reference-dependent preferences. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 121, No. 4, pp. 1133-1165.
- Geary, Roy C. (1950) "A Note on 'A Constant-Utility Index of the Cost of Living'". *Review of Economic Studies*. 1950. 18 (2): 65–66. JSTOR 2296107.
- Varian, Hal. (1992) "Estimating consumer demands". *Microeconomic Analysis 1992*. (Third ed.). New York: Norton. pp. 210–213 [p. 212].
- (1998) *Finansy. Per. s angl. B. S. Pinskera. «ZAO Olimp-Biznes», 1998.–560 p.: ill. Seriya «masterstvo».*
- (1996) *Kolichestvennyye metody finansovogo analiza liza. (Professional'naya biblioteka, seriya «Finansy»)/pod red. Brauna S., Kritsmena - M.: INFRA-M, 1996. – 336 p.*
- Watsham T., Parramore K. (2018) *Quantitative Methods in Finance*. Thomson Learning, 1st Edition.
- Kahneman D. (2018) Experienced utility and objective happiness: A moment-based approach/ In Kahneman D., Tversky A. (eds.). *Choice, values, and frames* (pp.673-692). New York: Cambridge university press.
- Koszegi B., Rubin M. (2006) A model of reference –dependent preferences. *Quarterly Journal of Economics*. 2006, Vol. 121, No. 4, p. 1133-1165.
- Thaler R., Sunstein C.R. (2003) Libertarian paternalism. *American economic Review*. 2003, vol.93, no 2, p. 175-179.
- Kapelyushnikov R. (2018) *Povedencheskaya ekonomika i «novyy» paternalizm. Chast' 2 // Voprosy ekonomiki. №10, p.66-90.*
- Zhanatauov SU. (2018) Model of digitalization of indicators of individual consciousness. *ISI Theoretical & Applied Science*. 2018, №6(62): p. 101-110.

