

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
 ISI (Dubai, UAE) = 1.582
 GIF (Australia) = 0.564
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
 ПИИИ (Russia) = 0.191
 ESJI (KZ) = 8.100
 SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
 PIF (India) = 1.940
 IBI (India) = 4.260
 OAJI (USA) = 0.350

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: 2025 Issue: 04 Volume: 144

Received: 31.03.2025

Accepted/Published: 30.04.2025 <https://T-Science.org>

Issue

Article



S.U. Zhanatauov

Eurasian Technological University

Academician of International Academy of Theoretical and Applied Sciences (USA),

Candidate of physics and mathematical sciences, Professor

www.sapagtu@mail.ru

TRANSFORMATIONS OF PSEUDO-EIGENVALUES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE PROBLEMS

Abstract: The numerical matrices Y_{m5} , Z_{m5} of y- and z-deviations for a system of 5 multi-sense equations are modeled using a mathematical model where the matrices U_{m5} and Y_{m5} are separately modeled such that $(1/m)U_{m5}^T U_{m5} = I_{55}$, $Y_{m5} = U_{m5} A_{55}^{1/2}$, $Z_{m5} = U_{m5} C_{55}$, C_{55} is the matrix of eigenvectors, A_{55} is the matrix of eigenvalues. The matrix A_{5555} is transformed from an mm matrix of pseudo-singular numbers of the form $A_{55} = \text{diag}(5, (-0.0139), (-0.0077), (0.0105), (0.0111))$ [1], used in many transformations of several IM PC objects [7-9]. In the article [2], the Optimization Problem is solved, its schematic notation has the form $(I_{55}, I_{55}) = \rightarrow (C_{55}, A_{55})$. Optimization Problem [1] gave a solution with a minus sign for the eigenvalues (-0.0139) , (-0.0077) , it does not satisfy us. In this paper, we have developed a method for converting a matrix of pseudo-singular numbers into a matrix of eigenvalues $A_{55} = \text{diag}(5, 0.0002, 0.0003, 0.0003, 0.0001)$. It is this model pair (C_{55}, A_{55}) of matrices that is included [3-5] in the new scheme of the Inverse Model of the Principal Components: $((C_{55}, A_{55}), Z_{m5}, Y_{m5})$, used in artificial intelligence and cognitive modeling algorithms.

Key words: algorithms of artificial intelligence and cognitive modeling, multi-semantic equations with semantic variables, mm matrix of pseudo-singular numbers, mm matrix of pseudo-singular vectors.

Language: Russian

Citation: Zhanatauov, S.U. (2025). Transformations of pseudo-eigenvalues in artificial intelligence problems. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 04 (144), 15-23.

Soi: <https://s-o-i.org/1.1/TAS-04-144-4> **Doi:** <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2025.04.144.4>

Scopus ASCC: 2604.

Преобразования псевдособственных чисел в задачах искусственного интеллекта

Аннотация: Моделирование числовых матриц Y_{m5} , Z_{m5} y- и z-отклонений для системы из 5 многосмысловых уравнений происходит по математической модели, где отдельно моделируются матрицы U_{m5} и Y_{m5} такие, что $(1/m)U_{m5}^T U_{m5} = I_{55}$, $Y_{m5} = U_{m5} A_{55}^{1/2}$, $Z_{m5} = U_{m5} C_{55}$, C_{55} - матрица собственных вектоов, A_{55} - матрица собственных чисел. Матрица A_{55} преобразовывается из мматрицы псевдособственных чисел вида $A_{55} = \text{diag}(5, (-0.0139), (-0.0077), (0.0105), (0.0111))$ [1], применяемой во многих преобразованиях нескольких объектов ОМ ГК [7-9]. В статье [2] решена Оптимизационная Задача, ее схематическое обозначение имеет вид $(I_{55}, I_{55}) = \rightarrow (C_{55}, A_{55})$. Оптимизационная Задача [1] дала решение с знаком минус у собственных чисел (-0.0139) , (-0.0077) , оно нас не удовлетворяет. В настоящей статье разработан способ преобразования мматрицы псевдособственных чисел в мматрицу собственных чисел $A_{55} = \text{diag}(5, 0.0002, 0.0003, 0.0003, 0.0001)$. Именно эта модельная пара (C_{55}, A_{55}) матриц входит [3-5] в новую схему Обратной Модели Главных Компонент: $((C_{55}, A_{5555}), Z_{m5}, Y_{m5})$, применяемой в алгоритмах искусственного интеллекта, когнитивного моделирования.

Ключевые слова: алгоритмы искусственного интеллекта и когнитивного моделирования, многосмысловые уравнения с семантическими переменными, мм матрица псевдособственных чисел, мм матрица псевдособственных векторов.

Impact Factor:	ISRA (India)	= 6.317	SIS (USA)	= 0.912	ICV (Poland)	= 6.630
	ISI (Dubai, UAE)	= 1.582	РИИЦ (Russia)	= 0.191	PIF (India)	= 1.940
	GIF (Australia)	= 0.564	ESJI (KZ)	= 8.100	IBI (India)	= 4.260
	JIF	= 1.500	SJIF (Morocco)	= 7.184	OAJI (USA)	= 0.350

Введение

В задачах когнитивного компьютеринга [1], в алгоритмах ИИ [3-5] встречаются ситуации, когда требуется моделировать пару матриц (C_{55}, Λ_{55}) , где C_{55} - матрица собственных вектоов, Λ_{55} - матрица псевдособственных чисел. $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, (-0.0139), (-0.0077), (0.0105), (0.0111))$. Матрица собственных вектоов обладает свойством ортонормированности: $C_{55}^T C_{55} = I_{55}$, $C_{55} C_{55}^T = I_{55}$, а матрица псевдособственных чисел содержит 2 отрицательных значений (-0.0139) , (-0.0077) . Причиной появления этих значений явились отрицательные значения компонент №4, №5 (Таблица 1) во всех 5 собственных векторах, т.е. элементы 2-х строк матрицы (C_{55}) имеют отрицательные значения. Это – причина появления 2 отрицательных значений (-0.0139) , (-0.0077) при размерности $n=5$. Нет данных о других проявлениях «знака минус у собственных чисел» при различных алгоритмах Искусственного Интеллекта, когнитивного моделирования [6-11].

Ниже предложен способ моделирования собственных чисел с очень малыми положительными величинами, в сумме равных 4 (при $n=5$). Рассматривается ситуация, когда сумма 4-х величин из 5-ти $(\lambda_1=5)+\lambda_2+\lambda_3+\lambda_4+\lambda_5=5$ равна 0: $\lambda_2+\lambda_3+\lambda_4+\lambda_5 \approx 0$. Так как в ОМ ГК [12-13] собственные числа равны дисперсиям у-переменных $\lambda_2 = \text{disp}(y_2)$, $\lambda_3 = \text{disp}(y_3)$, $\lambda_4 = \text{disp}(y_4)$, $\lambda_5 = \text{disp}(y_5)$, вычисляемых по формуле $(1/m)(y_{1j}^2 + y_{2j}^2 + \dots + y_{mj}^2) = \lambda_j$, $j=2, \dots, 5$, то требуются малые положительные значения для каждого члена суммы $\lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5$. Малые положительные значения $\lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$ нужны для вычислений $\sqrt{\lambda_j}$, $j=2, \dots, 5$. Напомним, что эти квадратные корни из положительных чисел (пока имеем отрицательные значения) нужны для моделирования матрицы $Y_{m5} = U_{m5} \Lambda_{55}^{1/2}$, где отдельно моделируется матрица U_{m5} декоррелированных у-переменных: $(1/m) U_{m5}^T U_{m5} = I_5$. Затем моделируется матрица $Z_{m5} = Y_{m5} C_{55}^T$. С использованием матрицы собственных векторов C_{55} : $C_{55}^T C_{55} = I_{55}$, $C_{55} C_{55}^T = I_{55}$. Ниже мы преобразовали диагональную матрицу псевдособственных чисел в матрицу собственных чисел, то получим пару матриц (C_{55}, Λ_{55}) , где $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, 0.0002, 0.0003, 0.0003, 0.0001)$. Суммы дисперсий у-переменных $5 + 0.0002 + 0.0003 + 0.0003 + 0.0001 \approx 5$ равна сумме дисперсий z-переменных $4,7998 + 0,0008 + 0,0005 + 0,1988 + 0,0001 \lambda_2 = 5$.

Предыдущие исследования матрицы собственных векторов и матрицы собственных чисел

При анализе модели уравнения Минцера, применялась другая модель и решена ОЗ, решением которой является матрица собственных чисел с положительными и отрицательными

значениями, соответствующие одной матрице C_{55} собственных векторов. Матрица C_{55} имеет другую структуру, резко выделяющуюся от ранее рассматривавшихся структур матриц собственных векторов [14-17], применявшихся в задачах ИИ. Среди модельных Матриц C_{55} , моделируемых по схеме [18,20]: $(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6) \Rightarrow (\Lambda_{55})$ не может быть матрицы псевдо-собственных векторов, она появилась [4] в результате решения другой задачи: $(I_{55}, I_{55}) \Rightarrow (C_{55}, \Lambda_{55})$. В зависимости от контекста решаемой задачи элементы m матрицы C_{55} именуются разными терминами: коэффициенты комбинационной корреляции [20], индикаторы наличия знаний [21-23], «весами» - в смысловых уравнениях равны параметрам при семантических переменных [24-25]. Элементы матрицы C_{55} , элементы матрицы Λ_{55} [14-25], коэффициенты регрессии [26] содержат математически введенные и когнитивно извлекаемые знания.

Оптимизационная Задача «исправление знака минус у собственных чисел»

В статье [4] была решена Оптимизационная Задача, ее схематическое обозначение имеет вид $(I_{55}, I_{55}) \Rightarrow (C_{55}, \Lambda_{55})$. Она использует ограничения: положительные для значения компонент №1, №2, №3 во всех 5 собственных векторах отрицательности значений компонент №4 (Таблица 2) во всех 5 собственных векторах. Модельная пара (C_{55}, Λ_{55}) матриц входит [4] в новую схему Обратной Модели Главных Компонент [12]: $((C_{55}, \Lambda_{55}), Z_{m5}, Y_{m5})$, где C_{55} – модельная матрица значений «весов» или матрица собственных векторов, изменяемые ячейки: 4 элемента 2, 3, 4, 5 диагональной матрицы Λ_{55} ; 4 столбца матрицы Y_{m5} . При работе программы GRD2 изменяются значения элементов матрицы $Z_{m5} = Y_{m5} C_{55}^T$, зависящей от значений элементов матрицы Y_{m5} (матрица C_{55} постоянна). Для надстройки Поиск решения формируются 3 типа программируемых ячеек: целевая функция, изменяемые ячейки, функции ограничений. Целевая ячейка имеет формулу $\lambda_1 + \dots + \lambda_5 = 5$, ячейка, содержащая формулу должна быть равна заданной величине 5 (Рисунок 2). Для целевой функции и для изменяемых переменных существуют несколько ограничений: $\lambda_2 < 0.0001$, $\lambda_3 < 0.0001$, $\lambda_4 < 0.0001$, $\lambda_5 < 0.0001$ (условия малости значений $\lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$), равенство суммы дисперсий у-переменных сумме дисперсий z-переменных: $\text{disp}(y_1) + \text{disp}(y_2) + \text{disp}(y_3) + \text{disp}(y_4) + \text{disp}(y_5) = \text{disp}(z_1) + \text{disp}(z_2) + \text{disp}(z_3) + \text{disp}(z_4) + \text{disp}(z_5)$; условия некоррелированности у-переменных: $\text{covar}(y_i, y_j) = 0$, $y_i = (y_{1i}, \dots, y_{mi})^T$, $y_j = (y_{1j}, \dots, y_{mj})^T$, $1, \dots, 4 = i < j = 2, \dots, 5$. Операторы этих формул введены в окне надстройки «Поиск решения» (Рисунок 2). Теперь модельные матрицы $Z_{m5} = Y_{m5} C_{55}^T$ интерпретируются как многомерные выборки у-, z-изменчивостей [12-13]. Элементы

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.191
ESJI (KZ) = 8.100
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

$y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{mj}$ j -го столбца матрицы $Y_{m5} = U_{m5} \Lambda_{55}^{1/2}$ (j -ая y -переменная, $j=1, \dots, 5$) имеют среднее арифметическое, равное нулю: $(1/m)(y_{1j} + y_{2j} + \dots + y_{mj}) = 0$, и дисперсии, равные $\lambda_1 = 5$, $\lambda_2 = 0.0002$, $\lambda_3 = 0.0003$, $\lambda_4 = 0.0003$, $\lambda_5 = 0.0001$ $((1/m)(y_{1j}^2 + y_{2j}^2 + \dots + y_{mj}^2) = \lambda_j)$. Матрица собственных векторов C_{55} была такой, что выполняются условия: $C_{55}^T C_{55} = I_{55}$, $C_{55} C_{55}^T = I_{55}$, матрица собственных чисел $\Lambda_{55} = \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_5) = \text{diag}(5.0000, 0.0002, 0.0003, 0.0003, 0.0001)$ перестала иметь отрицательные значения.

Моделирование матриц Y_{m5} , Z_{m5} y - и z -отклонений

Моделирование числовых матриц Y_{m5} , Z_{m5} y - и z -отклонений для системы из 5 многосмысловых уравнений происходит по математической модели, где отдельно моделируются матрицы U_{m5} и Y_{m5} [12, 27] такие, что $(1/m)U_{m5}^T U_{m5} = I_{55}$, $Y_{m5} = U_{m5} \Lambda_{55}^{1/2}$, $Z_{m5} = Y_{m5} C_{55}^T$, где C_{55} - матрица собственных вектоов, Λ_{55} - матрица собственных чисел, преобразованная из матрицы псевдосообственных векторов вида $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, (-0.0139), (-0.0077), (0.0105), (0.0111))$ [4], применяемой во многих преобразованиях нескольких объектов ОМ ГК [12-13]. Матрица псевдосообственных чисел применяется при моделировании матриц Y_{m5} , Z_{m5} (y - и z -отклонений) в роли диагональной матрицы $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, 0.0002, 0.0003, 0.0003, 0.0001)$ собственных чисел (будучи сама преобразована из матрицы псевдосообственных векторов) преобразует декоррелированную выборку U_{m5} $((1/m)U_{m5}^T U_{m5} = I_{55})$ в матрицу $Y_{m5} = U_{m5} \Lambda_{55}^{1/2}$ значений некоррелированных y -переменных. Она может применяться при изменениях частей и

блоков матрицы C_{55} , возникающих из-за наличия ограничений на f -параметры [18] спектра $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, 0.0002, 0.0003, 0.0003, 0.0001)$. Матрица собственных вектоов C_{55} обладает свойством ортонормированности: $C_{55}^T C_{55} = I_{55}$, $C_{55} C_{55}^T = I_{55}$, элементы ее 2-х строк имеют отрицательных значения, т.е. 5 собственные векторы имеют отрицательные компоненты. А соответствующая ей матрица псевдосообственных чисел содержит только 2 отрицательных значений (-0.0139) , (-0.0077) . Почему? Одна из причин – значение $=5$, ранг матрицы $(C_{55} \Lambda_{55} C_{55}^T)$ равен 1 (при размерности $n=5$). Нет данных о других проявлениях «знака минус у собственного числа» при различных алгоритмах ИИ, когнитивного моделирования.

Теперь знаки элементов матрицы собственных чисел $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, 0.0002, 0.0003, 0.0003, 0.0001)$ позволяют вычислить $\sqrt{\lambda_2}$, $\sqrt{\lambda_3}$. Легко вычисляется матрица $Y_{m5} = U_{m5} \Lambda_{55}^{1/2}$, затем моделируются матрица $Z_{m5} = Y_{m5} C_{55}^T$. Мы реализовали схему ОМ ГК вида $((C_{55}, \Lambda_{55}), Y_{m5}, Z_{m5})$, объекты модели подчиняются равенствам $C_{55}^T C_{55} = I_{55}$, $C_{55} C_{55}^T = I_{55}$, $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, (-0.0139), (-0.0077), (0.0105), (0.0111))$, $\text{rang}(C_{55} \Lambda_{55} C_{55}^T) = 1$. Матрицы Z_{m5} и Y_{m5} зависят от случайной матрицы равномерно распределенных в интервале $[-1; 1]$ случайных чисел. Матрицы Z_{m5} и Y_{m5} содержат модельные значения неизмеряемых изменчивостей (отклонений от 0), соответствующих величинам сил проявлений, подверженных изменчивостям y_{ij} , z_{ij} , $j=1, \dots, 5$, $i=1, \dots, m$ (Таблицы 4,5).

Таблица 1. Матрица C_{55} собственных векторов, соответствующая матрице $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, (-0.0139), (-0.0077), (0.0105), (0.0111))$ псевдосообственных чисел и матрице $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, 0.0002, 0.0003, 0.0003, 0.0001)$ собственных чисел

$z1$	0,9797	0,1728	0,0000	0,0965	0,0305
$z2$	0,0105	0,3000	0,0004	0,6885	0,6602
$z3$	0,0000	0,4314	0,8660	0,2410	0,0762
$z4$	-0,2000	-0,4790	-0,5000	-0,6763	-0,1522
$z5$	-0,0001	-0,6816	-0,0072	-0,0336	0,7309

Таблица 2. Матрица V_{m5}^0 значений равномерно распределенных в интервале $[-1; 1]$ случайных чисел

	v^0_1	v^0_2	v^0_3	v^0_4	v^0_5
№	1	2	3	4	5
1	0,1825	-0,2511	0,2797	0,1372	-0,4138
2	0,1156	-0,0807	0,4807	-0,2893	-0,2465

Impact Factor:	ISRA (India)	= 6.317	SIS (USA)	= 0.912	ICV (Poland)	= 6.630
	ISI (Dubai, UAE)	= 1.582	ПИИЦ (Russia)	= 0.191	PIF (India)	= 1.940
	GIF (Australia)	= 0.564	ESJI (KZ)	= 8.100	IBI (India)	= 4.260
	JIF	= 1.500	SJIF (Morocco)	= 7.184	OAJI (USA)	= 0.350

3	-0,1802	0,0480	-0,3864	-0,1425	0,3101
4	-0,1315	0,1476	0,2952	-0,2409	0,1714
5	0,2433	-0,2269	-0,2951	0,2010	0,0617
6	0,2565	0,2279	0,2149	0,1007	-0,3497
7	0,1219	-0,0418	-0,4158	-0,3151	0,0893
8	0,2647	0,0989	0,4498	0,4840	-0,5104
9	0,1070	0,0901	-0,4460	0,2846	0,1359
10	0,0034	0,0029	0,2334	-0,0481	0,1536
11	0,1271	0,1442	-0,2362	-0,1022	0,0851
12	-0,3161	-0,3919	0,0008	-0,2822	-0,3966
	0,0662	-0,0194	0,0146	-0,0177	-0,0758
	0,0362	0,0326	0,1136	0,0615	0,0799

Таблица 3. Матрица U_{m5} u -изменчивостей

№	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5
1	0,65251252	-1,290890803	0,7872653	0,626211951	-1,2412232
2	0,27721731	-0,341526138	1,3841358	-1,097622367	-0,626809
3	-1,3821597	0,37551161	-1,1907221	-0,504283849	1,417321
4	-1,1089628	0,930421942	0,8332926	-0,901998496	0,9079411
5	0,99358799	-1,156063192	-0,9196063	0,88407978	0,5050646
6	1,06763727	1,377804469	0,5948414	0,478685684	-1,005814
7	0,31255901	-0,124799111	-1,2780255	-1,201901207	0,6064264
8	1,11363758	0,659095304	1,2923781	2,027913571	-1,5959895
9	0,22897309	0,610067082	-1,3677046	1,221975558	0,7775663
10	-0,3522016	0,124241972	0,6497772	-0,122736464	0,8425701
11	0,34172994	0,91147922	-0,7447024	-0,341398684	0,5910018
12	-2,1445307	-2,075342356	-0,0409297	-1,068925477	-1,1780557
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Impact Factor:	ISRA (India)	= 6.317	SIS (USA)	= 0.912	ICV (Poland)	= 6.630
	ISI (Dubai, UAE)	= 1.582	ПИИЦ (Russia)	= 0.191	PIF (India)	= 1.940
	GIF (Australia)	= 0.564	ESJI (KZ)	= 8.100	IBI (India)	= 4.260
	JIF	= 1.500	SJIF (Morocco)	= 7.184	OAJI (USA)	= 0.350

Таблица 4. Матрица Y_{m5} y-изменчивостей

№	y1	y2	y3	y4	y5
1	1,3226	-0,011873	0,007295	0,0073	-0,0091
2	0,5472	-0,012935	0,003884	-0,0064	-0,0010
3	-2,7294	0,004641	0,017529	-0,0092	0,0026
4	-2,2297	-0,003653	-0,002708	-0,0167	0,0087
5	2,0091	-0,010760	0,006609	0,0166	0,0157
6	2,0558	-0,002313	-0,012674	-0,0092	0,0039
7	0,6393	0,012299	0,001377	0,0086	0,0002
8	2,1587	-0,011961	-0,009459	-0,0068	-0,0022
9	0,4432	0,013736	-0,007069	0,0058	0,0005
10	-0,7078	-0,004630	0,000321	-0,0071	0,0009
11	0,6536	0,009944	-0,007107	-0,0013	0,0041
12	-5,5740	-0,010005	-0,012622	0,0144	-0,0004
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0020
	4,9997	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000

	5,0000	-0,013896	-0,007650	0,0105	0,0111
№	y1	y2	y3	y4	y5
1	1,3226	-0,006393	0,013654	0,0124	-0,0099
2	0,5472	-0,015032	-0,003663	-0,0089	-0,0042
3	-2,7294	0,013134	0,003053	0,0037	0,0056
4	-2,2297	-0,014055	-0,020407	-0,0257	0,0034
5	2,0091	0,016420	0,024055	0,0279	-0,0056
6	2,0558	-0,011387	-0,025715	-0,0233	0,0061
7	0,6393	0,019613	0,013430	0,0163	0,0046
8	2,1587	-0,020605	-0,021937	-0,0204	-0,0020
9	0,4432	0,014779	-0,000602	0,0056	0,0054
10	-0,7078	-0,008868	-0,007243	-0,0108	-0,0019
11	0,6536	0,008146	-0,007855	-0,0048	0,0076
12	-5,5736	-0,013110	0,022879	0,0141	-0,0185
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0008
	4,9992	0,0002	0,0003	0,0003	0,0001

Impact Factor:

ISRA (India)	= 6.317	SIS (USA)	= 0.912	ICV (Poland)	= 6.630
ISI (Dubai, UAE)	= 1.582	РИИЦ (Russia)	= 0.191	PIF (India)	= 1.940
GIF (Australia)	= 0.564	ESJI (KZ)	= 8.100	IBI (India)	= 4.260
JIF	= 1.500	SJIF (Morocco)	= 7.184	OAJI (USA)	= 0.350

Таблица 5. Матрица Z_{m5} z-изменчивостей

№	z1	z2	z3	z4	z5
1	1,2942	0,0092	0,0022	-0,2660	0,0010
2	0,5332	-0,0033	-0,0038	-0,1007	0,0082
3	-2,6741	-0,0317	0,0152	0,5407	-0,0009
4	-2,1865	-0,0302	-0,0073	0,4590	0,0096
5	1,9687	0,0396	0,0063	-0,4136	0,0180
6	2,0130	0,0170	-0,0139	-0,3981	0,0047
7	0,6293	0,0164	0,0086	-0,1403	-0,0086
8	2,1122	0,0128	-0,0152	-0,4163	0,0066
9	0,4372	0,0131	0,0012	-0,0957	-0,0092
10	-0,6949	-0,0131	-0,0034	0,1483	0,0041
11	0,6421	0,0116	-0,0019	-0,1317	-0,0037
12	-5,4614	-0,0516	-0,0118	1,1162	0,0066
	-0,1156	-0,0008	-0,0020	0,0252	0,0030
	4,7992	0,0006	0,0001	0,2001	0,0001

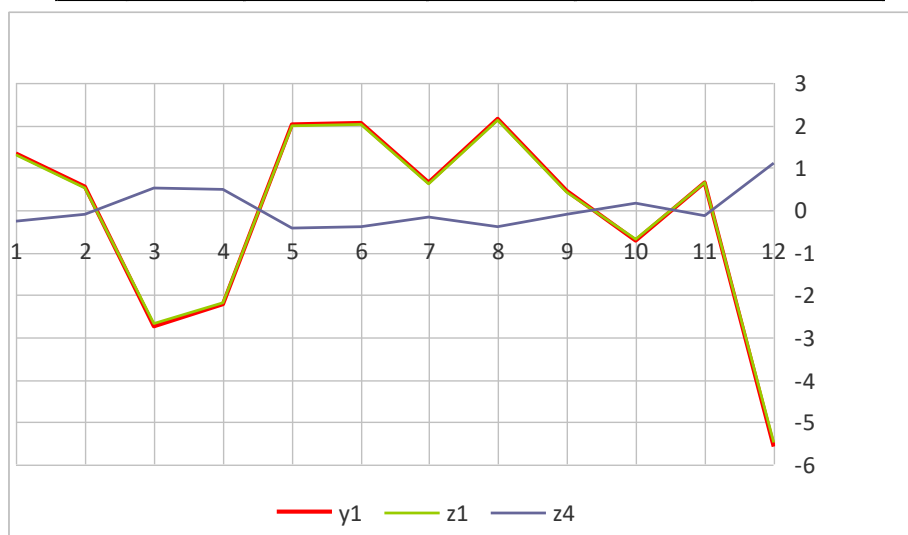


Рисунок 1. Взаимная динамика кривых «y1», «z1», смысл(y1)=
смысл(z1)= смысл(β_0) =“свободный член”, на переменную
 $y_1 = 0,9797 * z_1 + (-0,200) * z_4$ не влияет заметно z-переменная z_4

Impact Factor:	ISRA (India)	= 6.317	SIS (USA)	= 0.912	ICV (Poland)	= 6.630
	ISI (Dubai, UAE)	= 1.582	РИИЦ (Russia)	= 0.191	PIF (India)	= 1.940
	GIF (Australia)	= 0.564	ESJI (KZ)	= 8.100	IBI (India)	= 4.260
	JIF	= 1.500	SJIF (Morocco)	= 7.184	OAJI (USA)	= 0.350

Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной: ☐ максимальному значению ☒ значению: ☐ минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

-
-
-
-
-
-

Рисунок 2. Окно надстройки “Поиск решения” для Оптимизационной задачи (адреса изменяемых ячеек, операторы ограничений)

Параметры поиска решения

Максимальное время: секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение: %

Сходимость:

☐ Линейная модель ☐ Автоматическое масштабирование

☐ Неотрицательные значения ☐ Показывать результаты итераций

Оценки: ☒ линейная ☐ квадратичная

Разности: ☒ прямые ☐ центральные

Метод поиска: ☒ Ньютона ☐ сопряженных градиентов

Рисунок 3. Окно надстройки “Поиск решения” для Оптимизационной задачи (параметры поиска решения методом Ньютона)

Результаты поиска решения

Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Тип отчета:

☒ Сохранить найденное решение ☐ Восстановить исходные значения

Рисунок 3. Результаты поиска решения Оптимизационной Задачи «исправление знака минус у собственного числа»

Impact Factor:	ISRA (India)	= 6.317	SIS (USA)	= 0.912	ICV (Poland)	= 6.630
	ISI (Dubai, UAE)	= 1.582	РИИЦ (Russia)	= 0.191	PIF (India)	= 1.940
	GIF (Australia)	= 0.564	ESJI (KZ)	= 8.100	IBI (India)	= 4.260
	JIF	= 1.500	SJIF (Morocco)	= 7.184	OAJI (USA)	= 0.350

Заклучение

Моделирование числовых матриц Y_{m5} , Z_{m5} и Z -отклонений для системы из 5 многосмысловых уравнений происходит по математической модели, где отдельно моделируются матрицы U_{m5} и Y_{m5} такие, что $(1/m)U_{m5}U_{m5}^T = I_{55}$, $Y_{m5} = U_{m5}\Lambda_{55}^{1/2}$, $Z_{m5} = Y_{m5}C_{55}^T$, C_{55} - матрица собственных векторов, Λ_{55} - матрица собственных чисел. Матрица Λ_{55} преобразовывается из матрицы псевдосообственных чисел вида $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, (-0.0139), (-0.0077), (0.0105), (0.0111))$ [1], применяемой во многих преобразованиях нескольких объектов ОМ ГК [7-9]. В статье [2] решена Оптимизационная Задача, ее схематическое обозначение имеет вид $(I_{55}, I_{55}) \Rightarrow (C_{55}, \Lambda_{55})$. Оптимизационная Задача [1]

дала решение со знаком минус у собственных чисел (-0.0139) , (-0.0077) , оно нас не удовлетворяет. В настоящей статье разработан способ преобразования $m \times m$ матрицы псевдосообственных чисел в $m \times m$ матрицу собственных чисел $\Lambda_{55} = \text{diag}(5, 0.0002, 0.0003, 0.0003, 0.0001)$. Именно эта модельная пара (C_{55}, Λ_{55}) матриц входит [3-5] в новую схему Обратной Модели Главных Компонент: $((C_{55}, \Lambda_{55}), Z_{m5}, Y_{m5})$, применяемой в алгоритмах искусственного интеллекта, когнитивного моделирования.

References:

1. Zhanatauov, S.U. (2021). Cognitive computing: models. calculations. applications. results. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*. №5.vol.97. pp.594-510. www.T-Science.org
2. Zhanatauov, S.U. (2023). Competencies implementing analytical abilities. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*. № 10, vol.125, pp 252-275. www.T-Science.org
3. Zhanatauov, S.U. (2025). Cognitive functional-cost analysis. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 2025, № 3, vol.143. pp.7-27. www.T-Science.org
4. Zhanatauov, S.U. (2025). Artificial Intelligence Analyzes the Parameters of the Mincer Equation's Explanatory Power. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 03 (143), 347-356. www.T-Science.org
5. Zhanatauov, S.U. (2022). Symbol form of robot work model. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*. 2022, №3, vol.107, pp.824-830 www.T-Science.org
6. Zhanatauov, S.U. (2024). Cognitive model: Ringelmann effect. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*. №12, vol.140, pp 295-317. www.T-Science.org
7. Zhanatauov, S.U. (2023). Cognitive model: false co-authority. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*. № 8, vol.124, pp 248-271. www.T-Science.org
8. Zhanatauov, S. U. (2023). Cognitive model: Anholt hexagon. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*. №5, vol. 122, pp 441-452. www.T-Science.org
9. Zhanatauov, S. U. (2022). Cognitive model: Overton window. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*. №11, vol. 115, pp 170-189. www.T-Science.org
10. Zhanatauov, S.U.(2024). Cognitive model of pedagogic expertise. *ISJ Theoretical & Applied Science*. № 5 vol. 134, pp.282-300.
11. Zhanatauov, S.U. (2024). Cognitivemodel: Ringelmann effect. 2024, *ISJ Theoretical & Applied Science*, №12, vol.140. pp295-317. www.T-Science.org
12. Zhanatauov, S.U. (2013). *Obratnaja model glavnykh component [Inverse model of the principal components]*. (p.201). Almaty: Kazstatinform. (in Russian).
13. Zhanatauov, S.U.(2017). Theorem on the Λ -samples. *International scientific journal «Theoretical & Applied Science»*. №9. vol.53. pp. 177-192. www.T-Science.org
14. Zhanatauov, S.U. (2017). Block-diagonal correlation matrices of λ -samples. *International scientific journal Theoretical & Applied Science*. №12, vol.56, pp.101-111 www.T-Science.org
15. Zhanatauov, S.U. (2018). Modeling eigenvectors with given the values of their indicated components. *Int. Scientific Journal Theoretical & Applied Science*. №11 (67), pp.107-119. www.T-Science.org
16. Zhanatauov, S.U. (2018). Inverse spectral problem with indicated values of components of the eigenvectors. *Int. Scientific Journal Theoretical & Applied Science*. №11(67), pp.358-370. T-Science@mail.ru
17. Zhanatauov, S.U. (2018). Inverse spectral problem. *Int. Scientific Journal Theoretical & Applied Science*. №12, vol. 68, pp.101-112. www.T-Science.org

Impact Factor:	ISRA (India)	= 6.317	SIS (USA)	= 0.912	ICV (Poland)	= 6.630
	ISI (Dubai, UAE)	= 1.582	ПИИИ (Russia)	= 0.191	PIF (India)	= 1.940
	GIF (Australia)	= 0.564	ESJI (KZ)	= 8.100	IBI (India)	= 4.260
	JIF	= 1.500	SJIF (Morocco)	= 7.184	OAJI (USA)	= 0.350

18. Zhanatauov, S.U. (2017). The optimization problem with linearized equations f-parameters (f1,f2,f3,f4,f5,f6)-spectrum. *ISJ Theoretical&Applied Science*. №11, vol.55, pp.251-267. www.T-Science.org
19. Zhanatauov, S.U. (2022).Method for regulating the proportion of dominant Eigenvalues for a fixed matrix of eigenvectors. *ISJ«Theoretical&Applied Science»*. №2, vol.106, pp.601-613, www.T-Science.org
20. Zhanatauov, S.U. (2019).A matrix of values the coefficients of combinational proportionality. *Int. Scientific Journal Theoretical &Applied Science*. №3 (71), 401-419. www.T-Science.org
21. Zhanatauov, S.U. (2020).Matrices of indicators of recoverable knowledge. *ISJ«Theoretical &Applied Science»*. №3,vol.83,pp.464-475. www.T-Science.org
22. Zhanatauov, S.U. (2023). Semantic mosaic of indicators of extracted knowledge. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. № 5,vol.121, pp. 101-108. www.T-Science.org
23. Zhanatauov, S.U. (2022). Multiple-sense equations with known and unknown semantic variables, corresponding to multiple equations with numerical parameters and variables. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. №12, vol.116, 1079-1089. www.T-Science.org
24. Zhanatauov, S.U. (2023). Semantic variables with non-dominated variances. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*. №11,vol.127, pp.362-373. www.T-Science.org
25. Zhanatauov, S.U. (2023). Meaningful calculations of uncorrelated variability factors of a new grainculture variety. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. № 12, vol. 128, pp. 237-254. www.T-Science.org
26. Zhanatauov, S. U. (2021). Modeling the variability of variables in the multidimensional equation of the cognitive meanings of the variables. *ISJ «Theoretical &Applied Science»*. №1. vol.93,pp.315-328. www.T-Science.org
27. Zhanatauov, S.U. (2019). Coefficients of regression, containing mathematically introduced and cognitively extractabled knowledge. *ISJ Theoretical & Applied Science*. № 6 vol. 74: 613-622. www.T-Science.org