

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
PIIHQ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
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: 2024 Issue: 01 Volume: 129

Published: 12.01.2024 <http://T-Science.org>

Issue

Article



S. U. Zhanatauov

Kazakh national agrarian research university
Academician of International Academy of Theoretical and Applied Sciences (USA),
Candidate of physics and mathematical sciences,
Department «Information technologies and automatization», Professor,
Kazakhstan
sapagtu@mail.ru

PALETTE OF MEANINGS OF LEARNING FACTORS SCHOOLCHILDREN 20 US PUBLIC SCHOOLS

Abstract: A system of 6 semantic equations with 6 unknown y -senses has been developed. The model cognitively models the meaning of the calculated new uncorrelated y -variables. Calculated (not modeled) values of y -variables, calculating meters $c_{kj} = \text{corr}(z_k, y_j)$, $k \in \{1, \dots, 6\}$, $j \in \{1, \dots, 6\}$ quantitative connections of manifestations of properties. 6 semantic solutions were found: $\text{meaning}(y_1)$, $\text{meaning}(y_2)$, $\text{meaning}(y_3)$, ..., $\text{meaning}(y_6)$, significantly complementing the initial knowledge. Numerical y -variables are not mathematically correlated with each other: $\text{corr}(y_1, y_2) = \text{corr}(y_2, y_3) = \text{corr}(y_1, y_3) = \dots = \text{corr}(y_5, y_6) = 0$, since the eigenvalue matrix $A_{66} = (1/m)Y_{m6}^T Y_{m6}$ is diagonal: $A_{66} = I_{66}$. These equalities are a consequence of the initial hypothesis of the model: the y -variables are independent in meaning from each other. The z -variabilities of 20 measurements of each of the 6 correlated indicators are calculated. The matrix of z -variability values $Z_{m6} = \{z_i\}$, $z_i = (z_{i1}, z_{i2}, \dots, z_{i6})^T$, $j = 1, \dots, 6$, is transformed into the matrix $Y_{m6} = Z_{m6} C_{66} = \{y_i\}$, $y_i = (y_{i1}, \dots, y_{i6})^T$, uncorrelated y -variability values. 2 matrices (C_{66}, A_{66}) were calculated using the correlation matrix R_{66} , where $R_{66} = (1/m)Z_{m6}^T Z_{m6}$, $Y_{m6} = Z_{m6} C_{66}$, $R_{66} C_{66} = C_{66} A_{66}$, $C_{66} C_{66}^T = I_{66}$, $C_{66}^T C_{66} = I_{66}$, $A_{66} = \text{diag}(3.6235, 1.3922, 0.5762, 0.2936, 0.0731, 0.0415)$, $\text{tr}(A_{66}) = \lambda_1 + \dots + \lambda_6 = 6$. The initial semantic equality is a semantic matrix equality of the form: $\text{meaning}(Y_{m6}) = \text{meaning}(Z_{m6} C_{66})$. We found 6 semantic solutions to the semantic multidimensional equation $\text{meaning}(y_1) \oplus \dots \oplus \text{meaning}(y_6) = \text{meaning}(Z_{m6} c_1) \oplus \dots \oplus \text{meaning}(Z_{m6} c_6)$, where $c_j = (c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{6j})^T$ is the j -th eigenvector from j th column of the C_{66} matrix. The semantic and formulaic justification of knowledge from 6 semantic equations is given. The variables introduced into the model are endowed with mathematical and statistical properties, and the parameters are constant. The meanings of the explanatory factors change their degrees of variability (Table 4) from constant to highly random (6 gradations). In Tables 4, 5, the primary evidentiary phrases of knowledge are rewritten in more compact forms of the semantic format of information from the matrices $C_{66} A_{66}, Y_{m6}, Z_{m6}$: semantic format of information from the matrices $C_{66} A_{66}, Y_{m6}, Z_{m6}$: about the factors of schoolchildren's learning and about the controlled values of the model parameters that influence the status of the family and the grades of schoolchildren in 20 public schools in the United States. Each set of parameters determines its own type of family, which includes its own set of factors. The status of parents influences the success of the student - type No. 1 ($0.0415/6 = 0.69\%$ - an almost constantly present factor). The socio-economic status of the family and the status of parents have little influence on the success of schoolchildren - type No. 2 ($0.0731/6 = 1.2\%$ - an almost constantly present factor). The socio-economic status of the family and the status of parents have an even weaker influence on the success of schoolchildren K-type No. 3 ($0.2936/6 = 4.89\%$ - an almost constantly present factor). The socio-economic status of the family has a greater influence than the status of the parents on the success of the student - type No. 4 ($0.5762/6 = 9.6\%$ - a random factor that did not appear by chance). With a noticeable level of payment for school staff and with a low level of socio-economic status of the family and the status of parents, the current grades of schoolchildren are higher than grades for 6 classes - type No. 5 ($1.3922/6 = 23.20\%$ - a random factor that did not appear by chance). With an imperceptible level of payment for school staff and with a noticeable level of socio-economic status of the family and the status of parents, the current grades of schoolchildren are higher than grades for 6 classes - type No. 6 (Table 5). This factor has the greatest information content: $3.6235/6 = 60.39\%$ is a non-random factor, manifested by chance, because it depends on 5 z -factors, manifested with equal strength $c \neq$

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

$0.48)^2$. With the least dispersion of y-factors $y_6, y_5, y_4, y_3, y_2, y_1$ (from 0.0415 to 0.5762 - "constant facts", then (with a slightly larger dispersion) - "other facts". Next - "noticeable random facts", "highly noticeable random facts that require regulation by departments of municipal government structures. The greatest degree of variability in the explanatory y-factor y_1 ($\lambda_1=3.6235$) corresponds to highly noticeable random facts from the "parent-students-school" system."

Key words: semantic information format, semantic variables, matrix semantic equality, multi-semantic equation with known and unknown semantic variables, cognitive model.

Language: Russian

Citation: Zhanatauov, S. U. (2024). Palette of meanings of learning factors schoolchildren 20 US public schools. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 01 (129), 244-264.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-01-129-22> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2024.01.129.22>

Scopus ASCC: 2604.

СМЫСЛОВАЯ ПАЛИТРА ФАКТОРОВ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ 20 МУНИЦИПАЛЬНЫХ ШКОЛ США

Аннотация: Разработана система из 6 смысловых уравнений с 6 неизвестными у-смыслами. В модели когнитивно моделируются смыслы вычисленных новых некоррелированных у-переменных. Вычисленные (не моделируются) значения у-переменных, вычисляются измерители $c_{kj} = \text{corr}(z_k, y_j)$, $k \in \{1, \dots, 6\}$, $j \in \{1, \dots, 6\}$ количественные связи проявлений свойств. Найдены 6 семантических решений: смысл(y_1), смысл(y_2), смысл(y_3), ..., смысл(y_6), существенно дополняющие исходные знания. Числовые у-переменные математически не коррелируют друг с другом: $\text{corr}(y_1, y_2) = \text{corr}(y_2, y_3) = \text{corr}(y_1, y_3) = \dots = \text{corr}(y_5, y_6) = 0$, так как матрица собственных чисел $A_{66} = (1/m)Y_{m6}^T Y_{m6}$ диагональна: $A_{66} = I_{66}$. Эти равенства – следствие исходной гипотезы модели: у-переменные независимы по смыслам друг от друга. Вычислены z-изменчивости 20 реальных измерений каждого из 6 коррелированных показателей. Матрица значений z-изменчивости $Z_{m6} = \{z_i\}$, $z_i = (z_{1j}, z_{2j}, \dots, z_{mj})^T$, $j = 1, \dots, 6$, преобразована в матрицу $Y_{m6} = Z_{m6} C_{66} = \{y_i\}$, $y_i = (y_{1j}, \dots, y_{mj})^T$, некоррелированных значений у-изменчивости. Вычислены 2 матрицы (C_{66}, A_{66}) по корреляционной матрице R_{66} , где $R_{66} = (1/m)Z_{m6}^T Z_{m6}$, $Y_{m6} = Z_{m6} C_{66}$, $R_{66} C_{66} = C_{66} A_{66}$, $C_{66} C_{66}^T = I_{66}$, $C_{66}^T C_{66} = I_{66}$, $A_{66} = \text{diag}(3.6235, 1.3922, 0.5762, 0.2936, 0.0731, 0.0415)$, $\text{tr}(A_{66}) = \lambda_1 + \dots + \lambda_6 = 6$. Исходным смысловым равенством служит смысловое матричное равенство вида: $\text{смысл}(Y_{m6}) = \text{смысл}(Z_{m6} C_{66})$. Найдены 6 семантических решений смысловых многомерных уравнений $\text{смысл}(y_1) \oplus \dots \oplus \text{смысл}(y_6) = \text{смысл}(Z_{m6} c_1) \oplus \dots \oplus \text{смысл}(Z_{m6} c_6)$, где $c_j = (c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{6j})^T$ - j-ый собственный вектор из j-ого столбца матрицы C_{66} . Приведены смысловое и формульное обоснования знаний из 6 смысловых уравнений. Введенные в модель переменные наделены математическими и статистическими свойствами, а параметры постоянны. Смыслы объясняющих факторов меняют свои степени изменчивости (Таблица 4) от постоянной до сильно случайной (6 градаций). В Таблицах 4, 5 переписаны первичные доказательные фразы выявленных знаний в более компактных формах смыслового (не колмогоровского) формата информации из матриц $C_{66}, A_{66}, Y_{m6}, Z_{m6}$: о факторах обучения школьников и об управляемых значениях параметров модели, влияющие на статус семьи и оценки школьников 20 муниципальных школ США. Каждое множество параметров определяет свой тип семей, включающий свой набор факторов. Статус родителей влияет на успехи школьника – тип №1 ($0,0415/6=0,69\%$ -практически постоянно присутствующий фактор). Социально-экономическое положение семьи и статус родителей слабо влияют на успехи школьника - тип №2 ($0,0731/6=1,2\%$ - практически постоянно присутствующий фактор). Социально-экономическое положение семьи и статус родителей еще слабее влияют на успехи школьника - тип №3 ($0,2936/6=4,89\%$ - практически постоянно присутствующий фактор). Социально-экономическое положение семьи больше влияет, чем статус родителей влияют на успехи школьника - тип №4 ($0,5762/6=9,6\%$ - случайный фактор, проявленный неслучайно). При заметном уровне оплаты персонала школы и при малом уровне социально-экономического положения семьи и статуса родителей текущие оценки школьников выше, чем оценки за 6 классов - тип №5 ($1,3922/6=23,20\%$ - случайный фактор, проявленный неслучайно). При незаметном уровне оплаты персонала школы и при заметном уровне социально-экономического положения семьи и статуса родителей текущие оценки школьников выше, чем оценки за 6 классов - тип №6 (Таблица 5). Этот фактор обладает наибольшей информативностью: $3.6235/6=60,39\%$ - неслучайный фактор, проявленный случайно, ибо зависит от 5 z-факторов, проявленных с одинаковой силой $c \neq (-0.48)^2$. С наименьшей дисперсией у-факторов $y_6, y_5, y_4, y_3, y_2, y_1$ (от 0,0415 до 0,5762 – «постоянные факты», затем (с чуть большей дисперсией) – «другие факты»). Далее - «заметные случайные факты», «сильно заметные случайные факты, требующие регулирования со стороны департаментов муниципальных структур власти. Наибольшей степени изменчивости объясняющего у-фактора y_1 ($\lambda_1=3.6235$) соответствуют сильно заметным случайным фактам из системы «родитель-школьники-школа».

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

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

Ключевые слова: смысловой формат информации, смысловые переменные, матричное смысловое равенство, многосмысловое уравнение с известными и неизвестными семантическими переменными, когнитивная модель.

Введение

Наиболее общими методами представления знаний являются: правила, семантические сети, фреймы. Представление знаний в виде правил предполагает наличие фактов и правил, из которых выводятся смыслы (выводы) [1]. Большинство существующих коммерческих ЭС основаны на правилах. В этой работе найден смысл комбинации смыслов z -переменных. Таких комбинаций рассмотрено 6. В системах искусственного интеллекта (ИИ) они играют роль знаний: будущая карьерная успешность школьника существенно зависит от «статуса родителей» и от «средней оценки в школе». Эти выводы получены после обработки приводимых ниже 6 показателей (из смыслов и значений). При других смыслах показателей и (или) их значений могут быть получены другие выводы. В общем случае, интеллект можно представить как совокупность фактов и правил их использования. Цели достигаются с помощью правил и использованием всех известных фактов. Количество фактов и правил может быть любым конечным, а смысл выводов из них – разной степени содержательности: от очевидных до новых. В методке1 приводятся случаи наличия «1 факт+2 правила», «3 факта+9 правил». Ниже рассматривается случай «много правил+(6+6*6) «вычисленных» фактов». Извлекаются формализованные знания, извлеченные из скрытого состояния. Формализованные знания формулируются в книгах, руководствах, документах в виде общих и строгих суждений (законов, формул, моделей, алгоритмов и т.п.).

В программной системе, имитирующей на компьютере мышление человека, в процессе мышления решаются определенные задачи или принимаются решения в конкретной узкой области. Выделяют основные ситуации процесса «добычи» знаний (при применении разработанной системы программных средств, воспроизводящих их на компьютере смысловые, символичные, числовые и иные алгоритмы. В программной системе, имитирующей на компьютере мышление человека и процесс мышления человека, формализуются смысловые задачи с переменными, параметрами из узкой конкретной предметной области [3-12]. Ниже рассмотрена система «родители-школьники-школа» через данные о 6 показателях по 20 муниципальным школам США (Таблица 1). В статье [1] были

найжены только 3 смысла (из 6) 3-х обобщенных u -факторов u_1, u_2, u_3 с доминирующими дисперсиями. Этого мало для познания системы «родители-школьники-школа». «Количество доминирующих дисперсий мало, а игнорирование недоминирующих дисперсий существенно уменьшает количество используемых компонент собственных векторов (индикаторов присутствия извлекаемых знаний [2]) – у исследователей происходят ситуации «упущенных возможностей» [2]. Объяснение фактов и правил в модели извлечения знаний из данных – как реальных, так и «вычисленных», будем проводить на основе совокупности вычисленных значений собственных чисел $\lambda_1, \dots, \lambda_6$ и компонент 6 собственных векторов s_1, \dots, s_6 (Таблица 2). При этом были построены 6 ориентированных граф для u -переменных №1, ..., №6, они имеют вид (рисунок 1, [1]). Объяснение, обоснование (глубинный анализ данных и смыслов переменных) построено на основе анализа 6 элементов спектра Λ_{66} и всех элементов 6 столбцов матрицы S_{66} , в статье [1] анализировались 2 элемента спектра и 2 столбца матрицы S_{66} . Остальные элементы пары матриц (Λ_{66}, S_{66}) ранее не умели объяснять [1].

Среди систем ИИ, широко внедряемых в область автоматизации проектирования, следует выделить, так называемые, экспертные системы (ЭС), в основе которых находится обширный запас знаний и экспертных оценок о конкретной предметной области. Знания которыми обладает специалист в какой-либо области можно разделить на формализованные и неформализованные. Формализованные знания формулируются в книгах, руководствах, документах в виде общих и строгих суждений (законов, формул, моделей, алгоритмов и т.п.). Большинство существующих коммерческих ЭС основаны на правилах. При этом правила могут быть представлены в одном из двух видов¹ Смыслы объясняющих факторов меняют свои степени изменчивости (Таблица 4) от постоянной до сильно случайной (6 градаций). В Таблицах 4, 5 необходимо показать, что из себя представляет смысловой формат информации из вычисленных ниже матриц $S_{66}, \Lambda_{66}, Y_{m6}, Z_{m6}$. Смысловой формат информации должен дать знания о факторах обучения школьников и знания об управляемых значениях параметров разработанной ниже модели, выявить параметры, конкретные значения

¹ Методы представления знаний: Метод. указ. / Сост. И. Л. Коробова. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. - 24 с.

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

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

этих параметров, влияющих на статус семьи и на оценки школьников 20 муниципальных школ США. Универсальных определений понятий (данные, информация, знание) нет, они трактуются по-разному. Будем использовать обязательные объекты для процесса «добычи» знаний: данные, «вычисленные» данные (информация), модель извлечения знаний, системы смысловых уравнений [13,14], система объяснений смыслов, числовых фактов [14] и правил извлечения знаний [13,14].

Исходные данные

Исходные данные о 6 показателях 20 муниципальных школ США (Таблица 1) В модель введены смыслы и значения 6 коррелированных z -переменных. Имена-смыслы z -переменных [1] следующие:

- 1) «оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» (z_1);
- 2) «% отцов - белых у шестиклассников» (z_2);
- 3) «социально-экономическое положение (СЭП), складывающееся из средних (у 6-классников) - размера семей, полноты семей, образования отцов, образования матерей, процента отцов – белых, размера квартиры» (z_3);
- 4) «средняя школьная (текущая успеваемость) оценка ученика за устную речь» (z_4);
- 5) «с средний образовательный уровень матерей 6-классников (единице измерения соответствует 2 класса, матери имеют только школьное образование)» (z_5);
- 6) средняя оценка ученика за устную речь (за все 6 классов) (z_6).

Факты нулевого уровня содержат простые сведения:

- а) показатель № 1 характеризует учителей с точки зрения школы;
- б) показатели № 2, 3, 5 характеризуют семью и родителей.
- в) показатель № 4 и №6 характеризуют успехи ученика в школе.

Для того, чтобы показать, что эти данные имеют реальный смысл рассмотрим, например, 1-ую строку нашей таблицы данных: 3.83; 28.87; 7.20; 26.60; 6.19; 37.01. Здесь число 3.83 означает (столбец №1 - «оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» (z_1)). Число 28.87 означает (столбец №2 - процент отцов - белых у 6-классников одной школы). Число 7.20 означает (столбец №3 – рейтинговая оценка социально-экономическое положение (СЭП), складывающееся из средних (у 6-классников): размера семей, полноты семей, образования отцов, образования матерей, процента отцов – белых, размера квартиры. Число 26.60 означает (это столбец №4) - средняя школьная оценка за устную речь. Число 26.60 - «средняя школьная

(текущая успеваемость) оценка ученика за устную речь». Число 6.19 означает (столбец №5 - средний образовательный уровень матерей 6-классников (единице измерения соответствует 2 класса школы, матери имеют чаще всего школьное образование - их дети учатся в муниципальных школах, где обучение бесплатное). Данное число, если поделить на 2, равно 18 классам, что означает – она училась больше 8 лет или не только в одной школе. По этим цифровым фактам были вычислены другие («вычисленные») факты. Число 37.01 означает (столбец №6 - оплата школьного персонала в расчете на одного школьника (в долларах, равна сумме всех затрат, деленная на общее число учеников). Они - новые агрегаты цифр – значения преобразованных u -переменных, удобные для нашей цели.

Когнитивная модель факторов обучения школьников 20 муниципальных школ США

Для когнитивной модели входными переменными являются:

- а) числовые данные о 6 показателях 20 муниципальных школ США (Таблица 1);
- б) имена-смыслы z -переменных [1] следующие:
 - 1) «оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» (z_1);
 - 2) «% отцов - белых у шестиклассников» (z_2);
 - 3) «социально – экономическое положение семьи» (z_3);
 - 4) «средняя школьная оценка ученика за устную речь» (z_4);
 - 5) «средний образовательный уровень матерей 6-классников» (z_5);
 - 6) средняя оценка ученика за устную речь (за все 6 классов) (z_6);

2. Введены в модель числовые значения некоррелированных y -переменных ($\text{covar}(y_1, y_2) = \text{covar}(y_2, y_3) = \dots = \text{covar}(y_1, y_5) = \text{covar}(y_1, y_6) = 0$) и введены смысловые переменные (y -переменные): $\text{смысл}(y_1)$, $\text{смысл}(y_2)$, ..., $\text{смысл}(y_6)$.

3. Вычислены 2 матрицы (C_{66}, Λ_{66}) они вычисляются с высокой точностью по корреляционной матрице R_{66} , где матрица R_{66} вычисляется по реальным данным. Ее матрица собственных чисел Λ_{66} и матрица собственных векторов C_{66} удовлетворяют условиям: $R_{66} = (1/m)Z^T m Z m^6$, $Y_{mn} = Z m^6 C_{66}$, $\Lambda_{66} = (1/m)Y^T m^6 Y m^6$, $R_{66} C_{66} = C_{66} \Lambda_{66}$, $C_{66} C_{66}^T = I_{66}$, $C_{66}^T C_{66} = I_{66}$, $\Lambda_{66} = \text{diag}(3.6235, 1.3922, 0.5762, 0.2936, 0.0731, 0.0415)$, $\text{tr}(\Lambda_{66}) = \lambda_1 + \dots + \lambda_6 = 6$. В матрице Y_{m6} элементы j -го столбца $y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{mj}$ (j -ая y -переменная, $j=1, \dots, 6$) имеют среднее арифметическое, равное нулю: $(1/m)(y_{1j} + y_{2j} + \dots + y_{mj}) = 0$ и дисперсию равную λ_j : $(1/m)(y_{1j}^2 + y_{2j}^2 + \dots + y_{mj}^2) = \lambda_j$, сумма дисперсий равна 6: $\lambda_1 + \dots + \lambda_6 = 6$.

4. Вычисленные 2 матрицы $Y_{m6} = Z m^6 C_{66}$

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

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

образуют систему числовых алгебраических уравнений с известными числовыми переменными $(y_1, \dots, y_6), (z_1, z_2, \dots, z_6)$:

$$\begin{aligned}y_1 &= (z_1)*(-0.1790) + (z_2)*(-0.4803) + (z_3)*(-0.4982) + \\ & (z_4)*(-0.1622) + (z_5)*(-0.4805) + (z_6)*(-0.4816); \\ y_2 &= (z_1)*(0.6548) + (z_2)*(-0.2093) + (z_3)*(-0.0947) + \\ & (z_4)*(0.7014) + (z_5)*(-0.1622) + (z_6)*(-0.0112); \\ y_3 &= (z_1)*(-0.6852) + (z_2)*(-0.2202) + (z_3)*(0.0908) + \\ & (z_4)*(0.551) + (z_5)*(-0.1779) + (z_6)*(0.3722); \\ y_4 &= (z_1)*(0.243) + (z_2)*(-0.3517) + (z_3)*(0.4384) + (z_4)* \\ & (-0.3854) + (z_5)*(-0.5193) + (z_6)*0.4548); \\ y_5 &= (z_1)*(0.0153) + (z_2)*(0.7021) + (z_3)*(-0.3481) + \\ & (z_4)*(0.0181) + (z_5)*(-0.5784) + (z_6)*(0.2252); \\ y_6 &= (z_1)*(0.102) + (z_2)*(-0.2457) + (z_3)*(-0.649) + \\ & (z_4)*(-0.1708) + (z_5)*(0.3271) + (z_6)*(0.6098).\end{aligned}$$

5. Смысловое матричное равенство вида: $\text{смысл}(Y_{m6}) = \text{смысл}(Z_{m6}C_{66})$ служит исходным условием. Ищется семантическое решение смыслового многомерного уравнения $\text{смысл}(y_1) \oplus \dots \oplus \text{смысл}(y_6) = \text{смысл}(Z_{m6}c_1) \oplus \dots \oplus \text{смысл}(Z_{m6}c_6)$, где $c_j^T = (c_{1j}, c_{2j}, c_{3j}, c_{6j})$, $y_j^T = (y_{1j}, \dots, y_{mj})$, $Z_{m6} = \{z_i\}$, $z_i^T = (z_{1j}, z_{2j}, z_{3j}, z_{mj})$, $j=1, \dots, 6$.

6. Когнитивно конструируются 6 семантических решений: $\text{смысл}(y_1)$, $\text{смысл}(y_2)$, $\text{смысл}(y_3)$, $\text{смысл}(y_6)$, существенно дополняющие исходные смыслы и решается система из 6 смысловых уравнений:

$$\begin{aligned}\text{смысл}(y_1) &= \text{смысл}(z_1)*(-0.1790) + \text{смысл}(z_2)*(-0.4803) + \text{смысл}(z_3)*(-0.4982) + \text{смысл}(z_4)*(-0.1622) + \text{смысл}(z_5)*(-0.4805) + \text{смысл}(z_6)*(-0.4816); \\ \text{смысл}(y_2) &= \text{смысл}(z_1)*(0.6548) + \text{смысл}(z_2)*(-0.2093) + \text{смысл}(z_3)*(-0.0947) + \text{смысл}(z_4)*(0.7014) + \text{смысл}(z_5)*(-0.1622) + \text{смысл}(z_6)*(-0.0112); \\ \text{смысл}(y_3) &= \text{смысл}(z_1)*(-0.6852) + \text{смысл}(z_2)*(-0.2202) + \text{смысл}(z_3)*(0.0908) + \text{смысл}(z_4)*(0.551) + \text{смысл}(z_5)*(-0.1779) + \text{смысл}(z_6)*(0.3722); \\ \text{смысл}(y_4) &= \text{смысл}(z_1)*(0.243) + \text{смысл}(z_2)*(-0.3517) + \text{смысл}(z_3)*(0.4384) + \text{смысл}(z_4)*(-0.3854) + \text{смысл}(z_5)*(-0.5193) + \text{смысл}(z_6)*0.4548); \\ \text{смысл}(y_5) &= \text{смысл}(z_1)*(0.0153) + \text{смысл}(z_2)*(0.7021) + \text{смысл}(z_3)*(-0.3481) + \text{смысл}(z_4)*(0.0181) + \text{смысл}(z_5)*(-0.5784) + \text{смысл}(z_6)*(0.2252); \\ \text{смысл}(y_6) &= \text{смысл}(z_1)*(0.102) + \text{смысл}(z_2)*(-0.2457) + \text{смысл}(z_3)*(-0.649) + \text{смысл}(z_4)*(-0.1708) + \text{смысл}(z_5)*(0.3271) + \text{смысл}(z_6)*(0.6098).\end{aligned}$$

7. Семантические решения системы из 6 смысловых уравнений выражаются фразами:

а) $\text{смысл}(y_6)$ = «очень низкий уровень жизни и низкий статус родителей школьника»;

б) $\text{смысл}(y_3)$ = «средняя оценка ученика (имеющего родителей с низкими статусом и уровнем жизни, позволяющих принять их детей в школу для обучения) за устную речь (за 6

классов)»;

в) $\text{смысл}(y_4)$ = «семья, где дети имеют низкую (с отрицательной силой $c_{244}^2 = 0.3854$)² «среднюю школьную (текущую по всем предметам, $\text{смысл}(z_4)$) низкую «оценку за устную речь», а также имеют низкую «среднюю оценку за устную речь (за 6 классов, с силой $c_{64}^2 = (0.4548)^2$), $\text{смысл}(z_6)$ ».

г) $\text{смысл}(y_3)$ = «семья типа 4, с измеренными «средними» уровнями успехов их детей в учебе»; школьная оценка уменьшается при повышении размера оплаты персонала школы за обучение школьников»;

д) $\text{смысл}(y_2)$ = «при заметном проявлении z-фактора z_1 (СЭП семьи) с силой $c_{12}^2 = (0.6548)^2$ школьники (с большой силой $c_{42}^2 = (0.7014)^2$) учатся со средней школьной (текущей) оценкой за устную речь» (z_4), но имеют низкий уровень «средней оценки ученика за устную речь (за 6 классов) (z_6), равную $c_{62}^2 = (-0.0112)^2$ »;

е) $\text{смысл}(y_1)$ = «При заметном проявлении фактора z_1 «оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» выделены заметные уровень жизни и статус родителей».

8. Вычисленные по реальным данным числовые матрицы: матрица Z_{m6} z-отклонений, матрица X_{m6} x-отклонений от средних (дополнительно к стандартизованной матрице Z_{m6} , для добычи дополнительных знаний о взаимных динамиках x-отклонений свойств зерновой культуры), матрицы y-отклонений от 0 - $Y_{m6} = Z_{m6}C_{66}$, $Y_{m6} = X_{m6}C_{66}$, $X_{m6} = Z_{m6}S_{66}$.

9. Визуализация кривых взаимных динамик z-, x-, y-отклонений факторов, вычисленных в познающей модели о 6 показателях родителей, школьников, персонала школы 20 муниципальных школ США отображена на Рисунках 1-11.

10. В модели решена задача: разработать систему из 6 смысловых уравнений с $12=6+6$ семантическими переменными $\text{смысл}(y_1)$, $\text{смысл}(y_2)$, $\text{смысл}(y_3)$, $\text{смысл}(y_6)$, $\text{смысл}(z_1)$, ..., $\text{смысл}(z_6)$, удовлетворяющих матричному смысловому равенству вида $\text{смысл}(Y_{m6}) = \text{смысл}(Z_{m6}C_{66})$, где $\text{смысл}(Z_{m6}) = \text{смысл}(y_1) \oplus \dots \oplus \text{смысл}(y_6)$, $\text{смысл}(Z_{m6}C_{66}) = \text{смысл}(Z_{m6}c_1) \oplus \dots \oplus \text{смысл}(Z_{m6}c_6)$. j-ый столбец c_j матрицы C_{66} (j-ый собственный вектор) имеет вид: $c_j = (c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{6j})^T$, $i=1, \dots, 6$. Матричному смысловому равенству соответствует математическое матричное равенство для числовых переменных вида: $C_{66} \Lambda_{66} Y_{m6} = Z_{m6} C_{66}$.

Impact Factor:	ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
	ISI (Dubai, UAE) = 1.582	РИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
	GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
	JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

Таблица 1. Данные по 6 показателям 20 муниципальных школ США

№	x_1^0	x_2^0	x_3^0	x_4^0	x_5^0	x_6^0
1	3,83	28,87	7,20	26,60	6,19	37,01
2	2,89	20,10	-11,71	24,40	5,17	26,51
3	2,86	69,05	12,32	25,70	7,04	36,51
4	2,92	65,40	14,28	25,70	7,10	40,70
5	3,06	29,59	6,31	25,40	6,15	37,10
6	2,07	44,82	6,16	21,60	6,41	33,90
7	2,52	77,37	12,70	24,90	6,86	41,80
8	2,45	24,67	-0,17	25,01	5,78	33,40
9	3,13	65,01	9,85	26,60	6,51	41,01
10	2,44	9,99	-0,05	28,10	5,57	37,20
11	2,09	12,20	-12,86	23,51	5,62	23,30
12	2,52	22,55	0,92	23,60	5,34	35,20
13	2,22	14,30	4,77	24,51	5,80	34,90
14	2,67	31,79	-0,96	25,80	6,19	33,10
15	2,71	11,60	-16,04	25,20	5,62	22,70
16	3,14	68,47	10,62	25,01	6,94	39,70
17	3,54	42,64	2,66	25,01	6,33	31,80
18	2,52	16,70	-10,99	24,80	6,01	31,70
19	2,68	86,27	15,03	25,51	7,51	43,10
20	2,37	76,73	12,77	24,51	6,96	41,01
means	2,7315	40,9060	3,1405	25,0735	6,2550	35,0825

Таблица 2. Вычисленная матрица C_{66} собственных векторов при $\Lambda_{66} = \text{diag}(3.6235, 1.3922, 0.5762, 0.2936, 0.0731, 0.0415)$

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	
1	-0,1790	0,6548	-0,6852	0,2430	0,0153	0,1020	1.0000
2	-0,4803	-0,2093	-0,2202	-0,3517	0,7021	-0,2457	1.0001
3	-0,4982	-0,0947	0,0908	0,4384	-0,3481	-0,6490	1.0000
4	-0,1622	0,7014	0,5510	-0,3854	0,0181	-0,1708	1.0000
5	-0,4805	-0,1622	-0,1779	-0,5193	-0,5784	0,3271	1.0001
6	-0,4816	-0,0112	0,3722	0,4548	0,2252	0,6098	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	

Таблица 3. Вычисленная матрица R_{66}

ROW 1	1.0000	-0.1775	-0.1343	-0.1579	0.5594	-0.5791
ROW 2	-0.1775	1.0000	0.1689	0.1805	-0.0902	0.1735
ROW 3	-0.1343	0.1689	1.0000	0.9853	-0.0498	-0.0851
ROW 4	-0.1579	0.1805	0.9853	1.0000	-0.0357	-0.0528
ROW 5	0.5594	-0.0902	-0.0498	-0.0357	1.0000	-0.5393
ROW 6	-0.5791	0.1735	-0.0851	-0.0528	-0.5393	1.0000

Конструирование смыслов 6 у-факторов обучения школьников 20 муниципальных школ США

Начнем когнитивный анализ с у-переменной u_6 с наименьшей дисперсией, близкой к нулю [2]. Этот фактор является стабильно выраженным фактором, постоянно присутствующим 20 школам,

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

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

данные которых мы подвергаем анализу. Переменные y_1, \dots, y_6 получают новые смыслы в соответствии с известными смыслами подмножеств из 6 z-переменных. Из имеющих прежние смыслы, из полученных ниже новых смыслов, из визуализации взаимных динамик переменных мы получим новые знания о 20 школах.

Числовая переменная y_6 имеет смысловое уравнение с одним неизвестным $\text{смысл}(y_6)$ в левой части смыслового равенства: $\text{смысл}(y_6) = \text{смысл}(z_1) * (0.1020) \oplus \text{смысл}(z_2) * (-0.2457) \oplus \text{смысл}(z_3) * (-0.649) \oplus \text{смысл}(z_4) * (-0.1708) \oplus \text{смысл}(z_5) * (0.3271) \oplus \text{смысл}(z_6) * (0.6098)$. Фактор y_6 имеет постоянную долю $0,0415/6 = 0,6920\%$ семей, в которых доля отцов-белых уменьшается (с силой $c_{26}^2 = (0.6098)^2$), «социально-экономическое положение семьи» (z_3) (с силой $c_{36}^2 = (-0.649)^2$) ухудшается, («% отцов-белых (с уровнем образования матерей (с силой $c_{56}^2 = (+0.3271)^2$)) у шестиклассников» (z_2) небольшой (с силой $c_{26}^2 = (-0.2457)^2$)). Значения «весов» (-0.2457) , (-0.649) , (-0.1708) , (0.6098) разные, поэтому они образуют особый смысл, входящий в «палитру смыслов» y-факторов, а в смыслы z-факторов z_2, z_5, z_3 при «весах» c_{26}, c_{56}, c_{36} можно добавить смысл z-фактора z_6 при «весе» $c_{66} = (0.6098)$, имеющий смысл «средняя оценка ученика (имеющего родителей со статусом и уровнем жизни, позволяющих принять их детей в школу для обучения) за устную речь (за 6 классов)». Смысловая связь z-переменных z_2, z_5 с z-переменными z_3, z_6 дает возможность получить правильную интерпретацию смысла y-переменной $y_6 = (z_1) * (0.102) + (z_2) * (-0.2457) + (z_3) * (-0.649) + (z_4) * (-0.1708) + (z_5) * (0.3271) + (z_6) * (0.6098)$, функционально зависящей от z-переменных z_2, z_3, z_4, z_6 : $\text{смысл}(y_6) = \text{«очень низкий уровень жизни и низкий статус родителей школьника»}$. Отрицательный знак в коэффициенте комбинационной связи z-фактора z_2 с y-фактором y_6 $\text{corr}(z_2, y_6) = c_{26} = (-0.2457)$ выделяет противоположные динамики 2-х знакопеременных рядов значений $z_{12}, z_{22}, \dots, z_{m2}$ z-переменной z_2 и значений $y_{16}, y_{26}, \dots, y_{m6}$ y-переменной y_6 . Скалярное произведение 2-х векторов $\mathbf{z}_2 = (z_{12}, z_{22}, \dots, z_{m2})^T$ из матрицы Z_{m6} , $\mathbf{y}_6 = (y_{16}, y_{26}, \dots, y_{m6})$ из матрицы Y_{m6} равно отрицательному значению $\text{corr}(z_2, y_6) = c_{26} = (1/20) (z_{12}, z_{22}, \dots, z_{m2})^T (y_{16}, y_{26}, \dots, y_{m6}) = (-0.2457)$, показывающего противоположные динамики 2-х знакопеременных рядов значений $z_{12}, z_{22}, \dots, z_{m2}$ z-переменной z_2 и значений $y_{16}, y_{26}, \dots, y_{m6}$ y-переменной y_6 (Рисунок 1). Резко отличается угол наклона кривой « z_2 ». Это видно на Рисунке 2, где визуализированы (при $\text{corr}(z_2, y_1) = c_{21} = (-0.4803)$) противоположные динамики 2-х рядов « z_2 », « y_1 » значений z-переменной z_2 и значений (y_{21}, \dots, y_{m1}) y-переменной y_1 (тип семей №6 при заметном

проявлении z-фактора со смыслом (z_1) = «оплата персонала школы»). Разница значений 2-х коэффициентов корреляции $\text{corr}(z_2, y_6) = c_{26} = (-0.2457)$ $\text{corr}(z_2, y_1) = c_{21} = (-0.4803)$) визуально отображена на Рисунках 1 и 2. Назовем эти семьи «семьи с родителями, относящимися к типу 1». Этим мы выявили очень малую долю семей с низким уровнем жизни, с низким статусом ее членов. Сила выраженности средней оценки ученика за устную речь в этой группе семей равна 0.6098 и заметна по сравнению с другой группой, выделенной ниже. «Средняя оценка ученика за устную речь» ($\text{смысл}(z_6)$) из этих семей превышает средний уровень оценки ученика за устную речь» (z_6).

Следующая переменная y_5 имеет дисперсию, близкую к нулю [2]. Этот фактор также является стабильно выраженным фактором, постоянно присущим 20 школам. Найдем решение $\text{смысл}(y_5) = \text{смысл}(z_2) * (0.7021) \oplus \text{смысл}(z_3) * (-0.3481) \oplus \text{смысл}(z_4) * (0.0181) \oplus \text{смысл}(z_5) * (-0.5784) \oplus \text{смысл}(z_6) * (0.2252)$. Здесь рассматриваются семьи белых отцов с матерями (с уровнем образования матерей (с отрицательной силой $c_{55}^2 = (-0.5784)^2$)) у шестиклассников» (z_2). Здесь выделена доля отцов школьников, матери которых имеют уровень образования (проявленный с отрицательной силой $c_{55}^2 = (-0.5784)^2$) рана 1.2177%. Их дети (школьники) имеют меньшую силу выраженности своих оценок: «средняя школьная (текущая) оценка ученика за устную речь» проявлена с силой $c_{45}^2 = (0.0181)^2$, а средняя оценка ученика за устную речь равна $c_{65}^2 = (0.2252)^2$). Эта оценка имеет низкую степень проявленности, по сравнению с оценкой вышевыявленной группы типа 1. Значения «весов» (0.7021) , (-0.3481) , (-0.5784) , (0.2252) разные, в палитру смыслов z-факторов z_2, z_5, z_3 при «весах» c_{25}, c_{55}, c_{35} можно добавить смысл z-фактора z_6 при «весе» $c_{65} = (0.2252)$, имеющего $\text{смысл}(y_5) = \text{«средняя оценка ученика (имеющего родителей с низкими статусом и уровнем жизни, позволяющих принять их детей в школу для обучения) за устную речь (за 6 классов)»}$.

Смысловая связь z-переменных z_2, z_5 с z-переменными z_3, z_6 дает возможность получить правильную интерпретацию смысла y-переменной $y_5 = (z_1) * (0.0153) + (z_2) * (0.7021) + (z_3) * (-0.3481) + (z_4) * (0.0181) + (z_5) * (-0.5784) + (z_6) * (0.2252)$, функционально зависящей от z-переменных z_2, z_3, z_4, z_6 : $\text{смысл}(y_5) = \text{«очень низкий уровень жизни и низкий статус родителей школьника»}$. Постоянная доля (равная $0,0731/6 = 1,2177\%$) семей, в которых отцы и матери имеют вычисленные выше значения весов. Назовем эти семьи «бедные семьи типа 2». Этим мы выявили малую долю семей с низким уровнем жизни, с низким статусом ее членов. Вычисленные

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

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

значения весов дают количественную характеристику (z_2, z_3, z_4, z_6) -семей типа 2: $c_{25}=(0.7021)$, $c_{35}=(-0.3481)$, $c_{45}=(-0.5784)$, $c_{65}=(0.2252)$.

Разницы значений пар коэффициентов корреляции визуально отображаются аналогичными кривыми, приведенными на Рисунках 1 и 2. Эти знания дополняют извлеченные знания об отклонениях значений факторов, вычисленных по реальным данным в излагаемой познающей модели.

Рассмотрим смысловое уравнение, где проявляются z-факторы характеризующие успехи в учебе самих школьников. Здесь присутствуют коррелированные z-факторы характеризующие школьников и их родителей: $\text{смысл}(y_4)=\text{смысл}(z_2)*(-0.3517)\oplus\text{смысл}(z_3)*(0.4384)\oplus\text{смысл}(z_4)*(-0.3854)\oplus\text{смысл}(z_5)*(-0.5193)\oplus\text{смысл}(z_6)*0.4548$. Выше в y-факторах y_6, y_5 проявились z-факторы, характеризующие отцов и матерей школьников, здесь же начинают заметно проявляться через значения «весов» c_{44}, c_{64} факторы характеризующие успехи в учебе самих школьников: z_4, z_6 . Аналогично детям из приведенных выше 2-х типов семей, рассматриваемые здесь дети имеют низкую (с отрицательной силой $c_{44}^2=(-0.3854)^2$) «среднюю школьную (по всем предметам, $\text{смысл}(z_4)$) низкую «оценку за устную речь», также имеют низкую «средняя оценка ученика за устную речь (за 6 классов) (z_6)», равную $c_{64}^2=(0.4548)^2$. Эта оценка выделяется тем, что имеет более высокую степень, по сравнению с оценкой выше выявленной группы. Назовем выявленные при анализе y_4 семьи «семьи типа 3». Этим мы выявили третью малую долю семей с низким уровнем жизни, с низким статусом ее членов. Вычисленные значения весов дают количественную характеристику (z_2, z_3, z_4, z_6) -семей типа 3: $c_{24}=(-0.3517)$, $c_{34}=(0.4384)$, $c_{44}=(-0.3854)$, $c_{64}=(0.4548)$.

Рассмотрим смысловое уравнение, где с разной силой проявляются z-факторы характеризующие успехи в учебе самих школьников: $\text{смысл}(y_3)=\text{смысл}(z_1)*(-0.6852)\oplus\text{смысл}(z_2)*(-0.2202)\oplus\text{смысл}(z_4)*(0.551)\oplus\text{смысл}(z_6)*(0.3722)$. В факторе y_3 присутствует заметное проявление z- фактора (со смыслом ««оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» (z_1)»). Этот фактор отрицательно проявляется: $c_{13}=(-0.6852)$, но школьники с силой $c_{43}^2=(0.551)^2$ учатся со средней школьной оценкой за устную речь» (z_4) и у них с силой $c_{63}^2=(0.3722)^2$ средняя оценка ученика за устную речь (за 6 классов) (z_6). « $\text{смысл}(y_3)=$ «Оплата школьного персонала» влияет отрицательно ($c_{13}=(-0.6852)$) на эти средние оценки. В факторе y_3 силы при проявлениях z-факторов z_4, z_6 равны $c_{43}^2=(0.551)^2$ и

$c_{63}^2=(0.3722)^2$, а Выше выявлено: в факторе y_4 силы при проявлениях z-факторов z_4, z_6 равны $c_{44}^2=(-0.3854)^2$ $c_{64}^2=(0.4548)^2$. Школьная оценка уменьшила силу проявления (при заметном проявлении фактора оплаты ($c_{14}^2=0.243^2$)), а оценка за 6 месяцев – увеличила силу проявления (также при заметном проявлении фактора оплаты персонала школы ($c_{14}^2=0.243^2$)). Эта зависимость весов, выявленных в независимых y-факторах y_3, y_4 , свидетельствует: фактор y_3 выявил (нашел) событие=«школьная оценка уменьшается при повышении размера оплаты персонала за обучение школьников». Одной из причин этого явления может быть наличие стимула у персонала лучше обучать. Для семей белых отцов и матерей «оплата школьного персонала за обучение их детей проявляется с заметной силой ($c_{14}^2=0.2430^2$). Назовем выявленные при анализе y_3 семьи «семьи типа 4, с измеренными «средними» уровнями успехов их детей в учебе». Этим мы выявили четвертую малую долю семей с низким уровнем жизни, с низким статусом ее членов типа 4. Вычисленные значения весов дают количественную характеристику $(z_1, z_2, z_3, z_4, z_6)$ -семей типа 4: $c_{13}=(-0.6852)$, $c_{23}=(-0.2202)$, $c_{33}=0,0908$, $c_{43}=(0.551)$, $c_{53}=(-0,1779)$, $c_{63}=(0.3722)$.

Рассмотрим смысловое уравнение $\text{смысл}(y_2)=\text{смысл}(z_1)*(0.6548)\oplus\text{смысл}(z_2)*(-0.2093)\oplus\text{смысл}(z_4)*(0.7014)\oplus\text{смысл}(z_5)*(-0.1622)\oplus\text{смысл}(z_6)*(-0.0112)$. В факторе y_2 видим: в семьях (отец –белый с силой $c_{22}^2=(-0.2093)^2$, уровень образования матерей $c_{52}^2=(-0.162)^2$) присутствует заметное большее проявление z-фактора (со смыслом ««оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» (z_1)»). Этот z-фактор z_1 положительно проявляется: $c_{12}^2=(0.6548)^2$, при этом школьники (с большой силой $c_{42}^2=(0.7014)^2$) учатся со средней школьной оценкой за устную речь» (z_4), но имеют низкую «средняя оценка ученика за устную речь (за 6 классов) (z_6)», равную $c_{62}^2=(-0.0112)^2$. Эта оценка имеет очень низкую степень. Назовем выявленные при анализе y_2 семьи как «семьи типа 5, с измеренными хорошими (не «средними») уровнями успехов детей в учебе». Мы выявили 5-ую немалую долю «семей с детьми, имеющих хороший уровень успехов в учебе». Эти семьи имеют более высокие (в пределах градации «низкий уровень жизни с низким статусом ее членов») уровень жизни и статус. Разницы значений пар коэффициентов корреляции визуально отображаются аналогичными кривыми, приведенных на Рисунке 2.

Рассмотрим 6-ое смысловое уравнение $\text{смысл}(y_1)=\text{смысл}(z_1)*(-0.179)\oplus\text{смысл}(z_2)*(-0.4803)\oplus\text{смысл}(z_3)*(-0.4982)\oplus\text{смысл}(z_5)*(-0.4805)\oplus\text{смысл}(z_6)*(-0.4816)$. Здесь сумма смыслов z-факторов z_2, z_5, z_3, z_6 объединим в один

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	РИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

смысл: «уровень жизни и статус родителей». Поскольку значения «весов» $c_{21}=(-0.4803)$, $c_{31}=(-0.4982)$, $c_{51}=(-0.4805)$, $c_{61}=(-0.4816)$ практически одинаковы, то в палитру смыслов z-факторов z_2, z_5, z_3 при «весах» c_{21}, c_{51}, c_{31} можно добавить смысл z-фактора z_6 при «весе» $c_{61}=(-0.4816)$, имеющую смысл (y_1) = «средняя оценка ученика (имеющего родителей с статусом и уровнем жизни, позволяющих принять их детей в школу для обучения) за устную речь (за 6 классов)». Смысловая связь z-переменных z_2, z_5 с z-переменными z_3, z_6 дала возможность получить правильную интерпретацию смысла z-переменной y_1 , функционально зависящей от z-переменных $z_1, z_2, z_3, z_4, z_5, z_6$: смысл (y_1) = «уровень жизни и статус родителей школьников». Этот смысл проявляется при заметном уровне проявления смысла фактора z_1 : смысл (z_1) = «оплата школьного персонала в расчете на одного ученика».

Назовем выявленные при анализе y_1 семьи как «семьи типа 6, с измеренными хорошими (не «средними») уровнями успехов детей в учебе».

Мы выявили 5-ую немалую долю семей с низким уровнем жизни, с низким статусом ее членов (типа 5). Вычисленные значения весов дают количественную характеристику $(z_1, z_2, z_3, z_5, z_6)$ -семей типа 6: $c_{11}=(-0.179)$, $c_{21}=(-0.4803)$, $c_{31}=(-0.4982)$, $c_{51}=(-0.4805)$, $c_{61}=(-0.4816)$. В Таблицах 4, 5 переписаны наши первичные доказательные фразы в более компактных формах смыслового формата информации из матриц $C_{66}, \Lambda_{66}, Y_{m6}, Z_{m6}$: о факторах обучения школьников и об управляемых значениях параметров модели, влияющие на статус семьи и оценки школьников. На Рисунке 2 отображена заметная разница значений пар коэффициентов корреляции, дополняющие извлеченные знания об отклонениях значений факторов обучения школьников 20 муниципальных школ США (Рисунки 3-8), вычисленных по реальным данным в излагаемой познающей модели.

Таблица 4. Извлеченные знания из 6-мерных данных о факторах обучения школьников 20 муниципальных школ США

№	Доля типа (%)	Смысловая палитра независимых у-факторов, зависящих от смыслов z-факторов обучения школьников 20 муниципальных школ США	Выводы
6	0,0415/6=0,69%	смысл (y_6) = «в семьях с низким социально-экономическим положением» ухудшается (при постоянном уровне статуса семей типа 1) с силой $c^2_{36}=(-0.649)^2$, z_3 «% отцов-белых сильно проявлено (с силой $c^2_{62}=(0.6098)^2$), наличие образования у матерей мало проявлено (с силой $c^2_{56}=(+0.3271)^2$)» (z_5), а у их детей выявлено: средняя оценка ученика за устную речь (за все 6 классов) заметная (с силой $c^2_{66}=(0.6098)^2$), z_6 .	«очень низкий уровень жизни и низкий статус родителей школьника», «семьи типа 1»
5	0.0731/6=1.2%	смысл (y_5) = «Здесь рассматриваются семьи белых отцов (с силой $c^2_{22}=(0.7021)^2$, z_2) и матерей (с уровнем образования матерей (с заметно низкой силой проявления $c^2_{55}=(-0.5784)^2$), z_5)». Выделена доля отцов и матерей школьников, которые имеют уровень образования матери (с силой $c^2_{55}=(-0.5784)^2$, z_5). Оценки их детей имеют меньшую силу выраженности: «средняя школьная (текущая) оценка ученика за устную речь» проявлена с силой $c^2_{45}=(0.0181)^2$, а средняя оценка ученика за устную речь равна $c^2_{65}=(0.2252)^2$.	«очень низкий уровень жизни и низкий статус родителей школьника». «бедные семьи типа 2»
4	0.2936/6= 4,89%	смысл (y_4) = «семьи, где дети имеют низкую «среднюю школьную (по всем предметам (с отрицательной силой $c^2_{44}=(-0.3854)^2$), смысл (z_4)) и имеют низкую «среднюю оценку за устную речь (за 6 классов), (с силой $c^2_{64}=(0.4548)^2$), z_6 ».	«низкий уровень жизни и низкий статус родителей школьника» «семьи типа 3»
3	0.5762/6=9.6%	Этот фактор отрицательно проявляется: $c_{13}=(-0.6852)$, но смысл (y_3) = «школьники учатся со средней школьной оценкой за устную речь» (с силой	фактор «плата за учебу» отрицательно

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

		$c^2_{43}=(0.551)^2$, (z_4) и у них (с силой $c_{263}=(0.3722)^2$) средняя оценка ученика за устную речь (за 6 классов), (с силой $c^2_{63}=(0.3722)^2$, z_6). «Оплата школьного персонала» влияет отрицательно ($c_{13}=(-0.6852)$) на эти средние оценки.	проявляется. «семьи типа 4, с измеренными «средними» уровнями успехов в учебе».
2	1.3922/6 = 23.20%	Смысл(y_2)=« в семьях (отец –белый с силой $c^2_{22}=(-0.2093)^2$, уровень образования матерей $c^2_{52}=((-0.162)^2)$ присутствует заметно большее проявление z-фактора (со смыслом ««оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» (z_1)). Этот z-фактор z_1 положительно проявляется: $c^2_{12}=(0.6548)^2$, при этом школьники (с большой силой $c^2_{42}=(0.7014)^2$) учатся со средней школьной оценкой за устную речь» (z_4), но имеют низкую «средняя оценка ученика за устную речь (за 6 классов) (z^6)», равную $c^2_{64}=(-0.0112)^2$.	«семьи типа 5, с измеренными хорошими (не «средними») уровнями успехов в учебе»
1	3.6235/6=60.39%	смысл(y_1)=«заметный уровень жизни и заметный статус родителей»	«семьи типа 6, с измеренными хорошими (не «средними») уровнями успехов в учебе»

Таблица 5. Управляемые параметры модели, влияющие на статус семьи, на оценки школьников 20 муниципальных школ США

№	Доля типа (%)	Влияющие на успехи школьника z-факторы	Управляемые значения параметров модели, влияющие на статус семьи и оценки школьников
6	0,0415/6= 0,69%	Статус родителей влияет на успехи школьника	{ $(c^2_{26}=(0.6098)^2)$, $(c^2_{56}=(+0.3271)^2)$ }=>{ $c^2_{36}=(-0.649)^2$ }; $c^2_{66}=(0.6098)^2$).
5	0.0731/6=1.2%	Социально-экономическое положение семьи и статус родителей слабо влияют на успехи школьника	{ $c^2_{35}=(-0.3481)^2$; $c^2_{22}=(0.7021)^2$; $(c^2_{55}=(-0.5784)^2)$ }=>{ $c^2_{45}=(0.0181)^2$, $(c^2_{65}=(0.2252)^2)$ }.
4	0.2936/6= 4,89%	Социально-экономическое положение семьи и статус родителей еще слабее влияют на успехи школьника	{ $c^2_{34}=(0,4384)^2$; $c^2_{24}=(-0,3517)^2$; $c^2_{54}=(-0,5193)^2$ }=>{ $c^2_{44}=(-0,3854)^2$; $(c^2_{64}=(0,4548)^2)$ }
3	0.5762/6 =9.6%%	Социально-экономическое положение семьи больше влияет, чем статус родителей влияют на успехи школьника	{ $(c^2_{13}=(-0.6852)^2$; $c^2_{23}=(-0.2202)^2$; $c^2_{53}=(-0,1779)^2$ }=>{ $c^2_{43}=(0.551)^2$; $c^2_{63}=(0.3722)^2$ }

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

2	1.3922/6 =23.20%	При заметном уровне оплаты персонала школы и малом уровне социально-экономического положения семьи и статуса родителей текущие оценки школьников лучше, чем оценки за 6 классов.	$\{c_{12}^2=(0.6548)^2; c_{32}^2=(-0.2202)^2; c_{22}^2=(-0.2093)^2; c_{52}^2=(-0.1622)^2\} \Rightarrow \{c_{42}^2=(0.7014)^2; c_{62}^2=(-0.0112)^2\}$
1	3.6235/6=60.39%	При незаметном уровне оплаты персонала школы и заметном уровне социально-экономического положения семьи и статуса родителей текущие оценки школьников лучше, чем оценки за 6 классов.	$\{c_{11}^2=(-0.179)^2; c_{31}^2=(-0.4982)^2; c_{21}^2=(-0.4803)^2; c_{51}^2=(-0.4805)^2\} \Rightarrow \{c_{61}^2=(-0.4816)^2\}$

Вычисленные по реальным данным числовые матрицы z-, x-, y-отклонений и их дисперсии

Вычисленные по реальным данным числовая матрица Z_{m6} z-отклонений определяет матрицу Y_{m6} y-отклонений:

$$y_1 = z_1(-0.5101) + z_2(-0.2618) + z_3 \cdot 0.1066 + z_4 \cdot 0.3356 + z_5(-0.7395) + z_6 \cdot 0.0193;$$

$$y_2 = z_1 \cdot 0.2655 + z_2(-0.0520) + z_3 \cdot 0.9503 + z_4 \cdot 0.1491 + z_5 \cdot 0.0399 + z_6(-0.0025);$$

$$y_3 = z_1 \cdot 0.3820 + z_2(-0.5719) + z_3 \cdot (-0.1372) + z_4(0.0088) + z_5(-0.0953) + z_6(-0.7064);$$

$$y_4 = z_1 \cdot 0.3918 + z_2(-0.5645) + z_3(-0.1239) + z_4(-0.0665) + z_5(-0.1000) + z_6 \cdot 0.7057;$$

$$y_5 = z_1(-0.4447) + z_2(-0.3311) + z_3 \cdot 0.2266 + z_4(-0.7942) + z_5 \cdot 0.0951 + z_6(-0.0392);$$

$$y_6 = z_1 \cdot 0.4149 + z_2 \cdot 0.4164 + z_3 \cdot 0.0093 + z_4(-0.4795) + z_5(-0.6507) + z_6(-0.0328).$$

Для этих y- и z-переменных верны смысловые равенства выше приведенного вида.

Так как $\text{смысл}(z_{ij}) = \text{смысл}(z_{ij} \cdot s_j)$, то система многомерных числовых уравнений преобразуется в систему многосмысловых уравнений с семантическими переменными $\text{смысл}(x_1), \dots, \text{смысл}(x_6)$. Новой системе из 6-ти смысловых уравнений соответствует своя математическая модель вида $Y_{m6} = X_{m6} C_{66}$, где вновь полученная

для визуализации взаимных динамик X- и зависящих от них новых Y-переменных из матрицы $Y_{m6} = X_{m6} C_{66}$ отличается от матрицы $Y_{m6} = Z_{m6} C_{66}$, не пригодной для конструирования смыслов 6 y-факторов школы. Описание конструирования фраз для 6 переменных: $\text{смысл}(y_1), \text{смысл}(y_2), \text{смысл}(y_3), \dots, \text{смысл}(y_6)$ дано выше. Визуализация взаимных динамик X- и Y-переменных теперь осуществимо. Для визуализации X-отклонений нужна матрица $X_{m6} = Z_{m6} S_{66}$, где матрица $S_{66} = \text{diag}(0.4426, 25.2428, 9.3817, 1.2910, 0.6377, 5.6698)$ содержит значения стандартных отклонений x-переменных. При переходе к матрице $X_{m6} = Z_{m6} S_{66}$ сохраняются как смысловое матричное равенство, так и матрица C_{66} собственных векторов.

Матрица C_{66} (Таблица 2) является матрицей собственных векторов c_1, \dots, c_6 , вычисленной из матрицы (z,z)-корреляций $R_{66} = (1/m) Z_{m6}^T Z_{m6}$: $R_{66} C_{66} = C_{66} \Lambda_{66}$, $C_{66}^T C_{66} = I_{66}$, $C_{66} C_{66}^T = I_{66} = \text{diag}(3.6235, 1.3922, 0.5762, 0.2936, 0.0731, 0.0415)$. Матрица X_{m6} имеет ковариационную матрицу $W_{66} = (1/m) X_{m6}^T X_{m6}$ и для нее назначим ту же матрицу собственных векторов C_{66} : $R_{66} = S_{66}^{-1} W_{66} S_{66}^{-1} C_{66} = C_{66} \Lambda_{66}$, тогда имеем $W_{66} S_{66}^{-1} C_{66} = S_{66} C_{66} \Lambda_{66}$. Формула $W_{66} S_{66}^{-1}$ из этого равенства означает: диагональные элементы

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
 ПИНЦ (Russia) = 3.939
 ESJI (KZ) = 8.771
 SJIF (Morocco) = 7.184

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

матрицы $W_{66}=(1/m)X_{m6}^T X_{m6}$ равны 1, а ее внедиагональные элементы умножили ее значение коэффициента корреляции на разные числа. Переход от z-изменчивостей (матрицы Z_{m6}) к x-отклонениям (к матрице X_{m6}) без потери сконструированных новых смыслов y-переменных при назначенной матрице собственных векторов C_{66} для матрицы $W_{66}=(1/m)X_{m6}^T X_{m6}$, которая будет иметь матрицу собственных чисел, выделяемую (если сможем) из произведения матриц $S_{66}C_{66}\Lambda_{66}$. Вычислим матрицу $X_{m6}=Z_{m6}S_{66}$. На графиках [3] взаимных динамик кривых новые y- переменные с новыми дисперсиями $disp(y_1)=s_1\lambda_1$, $disp(y_2)=s_2\lambda_2$, ..., $disp(y_6)=s_6\lambda_6$, их значения: $s_1=0.4426$, $s_2=25.2428$, $s_3=9.3817$, $s_4=1.2910$, $s_5=0.6377$, $s_6=5.6698$. «Весы» из матрицы C_{66} при z-изменчивостях участвуют при вычислении значений 6 x-отклонений $x_1, x_2, x_3, \dots, x_6$, при этом x-отклонения $x_1, x_2, x_3, \dots, x_6$ имеют те же смыслы, что и z-изменчивости, т.е. смыслы x-отклонений являются преобразованным решением смыслового матричного уравнения вида $смысл(Y_{m6})=смысл(X_{m6}C_{66})$. Нахождение решения проводилось при анализе другого матричного уравнения вида $смысл(Y_{m6})=смысл(Z_{m6}C_{66})$ и конструируются фразы для семантических переменных $смысл(y_1)=«\dots»$, ..., $смысл(y_6)=«\dots»$. После этого, так как $смысл(z_{ij})=смысл(z_{ij}*s_j)$, то система многосмысловых уравнений преобразуется в систему многосмысловых уравнений с семантическими переменными $смысл(x_1), \dots, смысл(x_6)$ [13-14]. А соответствующая числовая модель $Y_{m6}=X_{m6}C_{66}$ становится удобной для визуализации x-отклонений ($z_{ij}*s_j=x_{ij}^0-x^{me}$) от

средних. Матрица Z_{m6} нужна для нахождения новых смыслов, матрица X_{m6} – для визуализации.

Визуализация взаимных динамик z-, x-, y отклонений факторов, вычисленных в познающей модели факторов обучения школьников 20 муниципальных школ США

В познающей модели о вычисляемых смыслах 6 некоррелированных y-факторов факторов обучения школьников 20 муниципальных школ США были вычислены матрицы Y_{m6} , Z_{m6} , $X_{m6}=Z_{m6}S_{66}$, $Y_{m6}=Y_{m6}$, S_{66} , $Y_{mn}=Z_{m6}C_{66}$, $\Lambda_{66}=(1/m)Y_{m6}^T Y_{m6}$ [15]. На Рисунках 1-14 показаны разные группы взаимных динамик x-, y-кривых, дающих дополнительные знания об x-, y-отклонениях факторов с «весами» в познающей модели зерновой культуры нового сорта. Количество $z=x/s$ шагов (длина одного шага равна s_j - одному стандартному отклонению), присущих фактору с номером j в i -ой деланке, равно z_{ij} (Таблица 5), а абсолютная величина отклонения от среднего значения равно $x_{ij}^0 - x^{me}_j = x_{ij} = z_{ij}s_j$ (Таблица 6). Сравнение z-шагов позволяет узнать сколько раз ($z_{ij}s_j$) делают шаги факторы (в обе стороны от 0), если выделенный фактор делает 1 шаг длиной s_j . Количество z-шагов $z_{ij}=x_{ij}/s_j$ является одним из измерителей изменчивости. А величины отклонений от средних значений ($x_{ij}=z_{ij}s_j$) показывают на сколько отличаются друг от друга объемы задолженностей, которые отличаются от своих средних значений (Таблицы 7-8).

Таблица 5. Матрица Z_{m6} z-изменчивостей (количества z-шагов)

№	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6
1	2,481937722	-0,47680955	0,4327058	1,18243	-0,1019	0,339961
2	0,358112999	-0,82423558	-1,582928	-0,5217	-1,7013	-1,511968
3	0,290331358	1,114932524	0,9784514	0,48529	1,23089	0,251774
4	0,425894639	0,970336741	1,1873696	0,48529	1,32497	0,990782
5	0,742208959	-0,44828654	0,3378399	0,25291	-0,1646	0,355835
6	-1,49458516	0,155054218	0,3218513	-2,6906	0,24304	-0,208562
7	-0,47786056	1,444531679	1,0189559	-0,1344	0,94865	1,184794
8	-0,63601772	-0,64319373	-0,352869	-0,0492	-0,7448	-0,29675
9	0,900366119	0,954886781	0,7151718	1,18243	0,39984	1,045458
10	-0,6586116	-1,22474609	-0,340078	2,34434	-1,0741	0,373472
11	-1,4493974	-1,13719631	-1,705508	-1,2111	-0,9957	-2,078129
12	-0,47786056	-0,72717813	-0,236685	-1,1414	-1,4347	0,020724
13	-1,15567696	-1,05400422	0,1736899	-0,4365	-0,7134	-0,032188
14	-0,13895236	-0,36113292	-0,437076	0,56275	-0,1019	-0,349662

Impact Factor:	ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
	ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
	GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
	JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

15	-0,04857684	-1,16096548	-2,044467	0,09799	-0,9957	-2,183954
16	0,922959999	1,09195566	0,7972468	-0,0492	1,07409	0,814408
17	1,826715201	0,068692901	-0,051217	-0,0492	0,1176	-0,578948
18	-0,47786056	-0,95892754	-1,506183	-0,2119	-0,3842	-0,596586
19	-0,11635848	1,797107697	1,2673127	0,33811	1,96786	1,41408
20	-0,81676876	1,419177898	1,0264173	-0,4365	1,10545	1,045458
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Таблица 6. Матрица $Y_{m6} = Z_{m6}C_{66}$ у-изменчивостей (кол-во у-шагов отклонений)

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆
1	-0,737372437	2,526074907	-0,7601542	0,71233	-0,29051	0,061494
2	2,750647538	0,483874417	-0,7551611	0,07985	0,61189	-0,1230227
3	-1,866346921	0,002006266	-0,2134701	-0,60434	-0,19983	-0,4060716
4	-2,326358447	0,077715657	0,00277345	-0,14171	-0,25999	-0,010884
5	-0,219136917	0,747940773	-0,078089	0,63599	-0,24105	0,0865284
6	0,452787447	-2,965851096	-0,5842077	0,53927	-0,26228	0,0124442
7	-2,120538501	-0,973142915	0,30003013	-0,07944	0,36788	-0,0092213
8	1,107344666	-0,158796143	0,54033862	0,18773	0,02459	-0,0940117
9	-1,863504279	1,074770563	0,20724909	0,00861	0,46082	-0,0405755
10	0,831547308	1,671640737	2,31190915	-0,05427	-0,0038	-0,0695518
11	3,331016125	-1,21422446	-0,174982	-0,66126	-0,14092	-0,1476324
12	1,417256904	-0,706373071	0,10011561	1,23023	0,37838	0,021819
13	1,055683286	-0,742655066	0,91416834	0,69009	-0,42065	-0,1500791
14	0,542167929	0,441150982	0,33310806	-0,42135	-0,11314	0,0155398
15	3,099187051	0,659482293	-0,4784517	-1,01375	-0,01832	-0,0670471
16	-1,987204731	0,082470032	-0,7155308	0,02133	0,06452	0,1647968
17	-0,104166501	1,139515246	-1,5349499	0,09186	-0,10528	-0,1034873
18	1,802759137	-0,049165655	0,13138615	-0,42936	-0,07226	0,7111065
19	-3,155115851	-0,670210834	0,16161808	-0,61382	0,00518	0,1723378
20	-2,010652804	-1,426222632	0,29229999	-0,17798	0,21476	-0,0244821
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3,6235	1,3922	0,5762	0,2936	0,0731	0,0415
	1,9035	1,1799	0,7591	0,5419	0,2703	0,2038

Таблица 7. Матрица X_{m6} x-отклонений от средних

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
1	1.0985	-12.0360	4.0595	1.5265	-0.0650	1.9275
2	0.1585	-20.8060	-14.8505	-0.6735	-1.0850	-8.5725
3	0.1285	28.1440	9.1795	0.6265	0.7850	1.4275
4	0.1885	24.4940	11.1395	0.6265	0.8450	5.6175
5	0.3285	-11.3160	3.1695	0.3265	-0.1050	2.0175
6	-0.6615	3.9140	3.0195	-3.4735	0.1550	-1.1825
7	-0.2115	36.4640	9.5595	-0.1735	0.6050	6.7175
8	-0.2815	-16.2360	-3.3105	-0.0635	-0.4750	-1.6825

Impact Factor: ISRA (India) = 6.317 SIS (USA) = 0.912 ICV (Poland) = 6.630
 ISI (Dubai, UAE) = 1.582 ПИИЦ (Russia) = 3.939 PIF (India) = 1.940
 GIF (Australia) = 0.564 ESJI (KZ) = 8.771 IBI (India) = 4.260
 JIF = 1.500 SJIF (Morocco) = 7.184 OAJI (USA) = 0.350

9	0.3985	24.1040	6.7095	1.5265	0.2550	5.9275
10	-0.2915	-30.9160	-3.1905	3.0265	-0.6850	2.1175
11	-0.6415	-28.7060	-16.0005	-1.5635	-0.6350	-11.7825
12	-0.2115	-18.3560	-2.2205	-1.4735	-0.9150	0.1175
13	-0.5115	-26.6060	1.6295	-0.5635	-0.4550	-0.1825
14	-0.0615	-9.1160	-4.1005	0.7265	-0.0650	-1.9825
15	-0.0215	-29.3060	-19.1805	0.1265	-0.6350	-12.3825
16	0.4085	27.5640	7.4795	-0.0635	0.6850	4.6175
17	0.8085	1.7340	-0.4805	-0.0635	0.0750	-3.2825
18	-0.2115	-24.2060	-14.1305	-0.2735	-0.2450	-3.3825
19	-0.0515	45.3640	11.8895	0.4365	1.2550	8.0175
20	-0.3615	35.8240	9.6295	-0.5635	0.7050	5.9275
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	0.1959	637.1981	88.0156	1.6666	0.4067	32.1462
	0.4426	25.2428	9.3817	1.2910	0.6377	5.6698

Таблица 8. Матрица $Y_{m6}=X_{m6}C_{66}$ Y-отклонений от нуля

№	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
1	2.4171666	3.91364005	3.8363181	6.60175	-9.34748	1.3280785
2	22.1223696	5.66443005	-0.2443099	-2.23024	-10.7512	9.2987955
3	-19.2800864	-6.37958395	-4.7149929	-5.8426	16.4453	-11.839113
4	-20.5609374	-5.81862295	-2.2255629	-1.8106	14.1101	-9.6335395
5	2.8230946	2.50683105	3.5039801	6.29542	-8.52226	1.8970025
6	-2.2073844	-3.98650695	-2.5160319	0.50684	1.26799	-3.0659125
7	-25.7360524	-8.97074995	-4.7194249	-5.87709	23.4302	-10.861033
8	10.5466596	3.57872305	2.8907451	3.69641	-10.3565	4.9384715
9	-18.2159654	-4.45648095	-1.9695779	-3.464	15.8089	-6.7988975
10	15.3090966	8.79216305	9.2953381	9.55595	-19.6721	10.187225
11	28.1069386	6.24168105	0.1738031	-1.50096	-16.909	10.246325
12	10.5825696	3.02728605	3.3799031	6.52743	-11.589	5.9536295
13	12.4565226	4.75999805	6.0596091	10.3179	-19.0433	5.2635025
14	7.3004586	2.79834005	1.3511361	0.24561	-5.36961	3.5404765
15	29.8832566	8.26646905	0.3002251	-3.45759	-16.3183	11.866273
16	-19.5810284	-6.41732995	-4.1085749	-4.54719	17.3978	-8.5343425
17	0.8169376	0.19204305	-2.2495179	-2.13139	0.61333	-1.9980225
18	20.4949116	6.15177405	2.8259521	0.96132	-12.7044	13.000462
19	-32.2375154	-10.64153895	-5.8729379	-7.92827	28.7981	-13.642446
20	-25.0410124	-9.22256495	-4.9960789	-5.91868	22.7114	-11.146935
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	355.8111	37.9443	16.0474	28.2373	246.3735	75.2122
	18.8630	6.1599	4.0059	5.3139	15.6963	8.6725

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

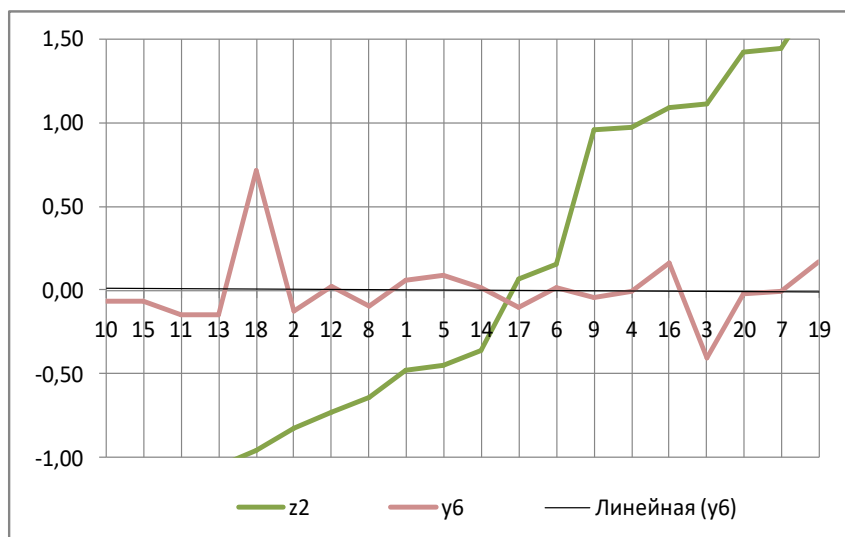


Рисунок 1. Противоположные динамики 2-х рядов значений $z_{12}, z_{22}, \dots, z_{m2}$ z-переменной z_2 и значений $y_{16}, y_{26}, \dots, y_{m6}$ y-переменной y_6 (тип семей 1).

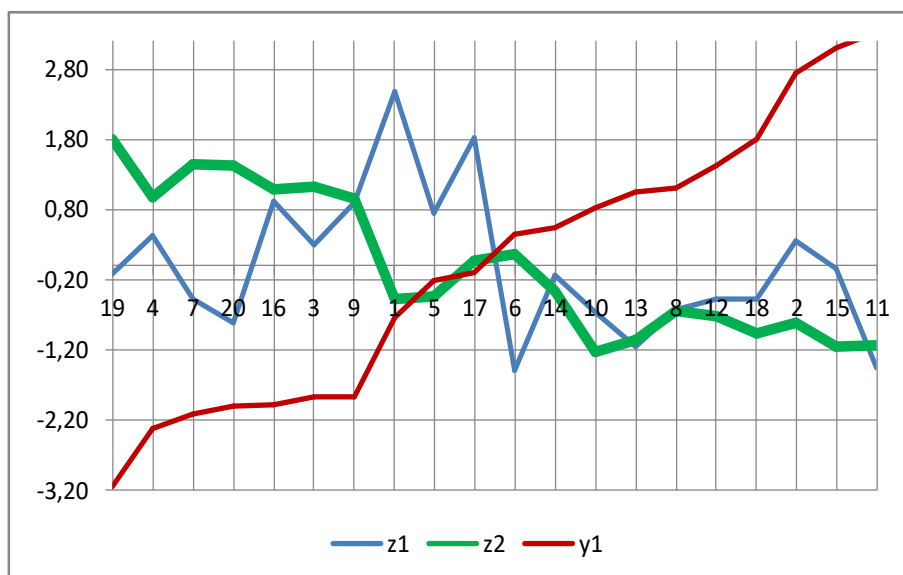


Рисунок 2. Противоположные динамики 2-х рядов значений переменной z_2 и значений $y_{11}, y_{21}, \dots, y_{m1}$ y-переменной y_1 (тип семей №6 при заметном проявлении z-фактора z_1 - оплаты персонала школы).

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

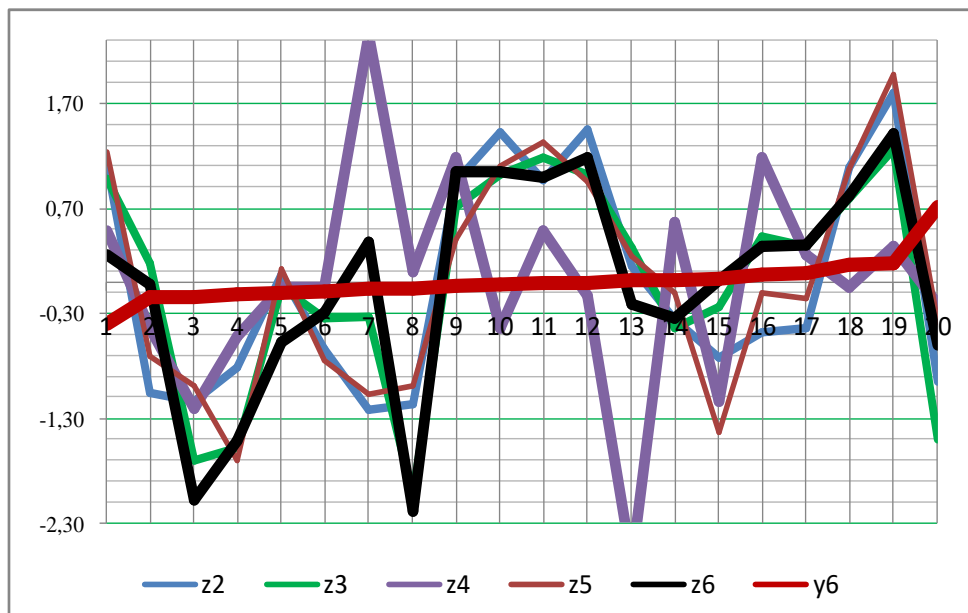


Рисунок 3. Взаимная динамика отклонений z-переменных z_2, z_3, z_4, z_5, z_6 , влияющих на y_6 , «смысл(y_6)=«очень низкий уровень жизни и низкий статус родителей школьника»»

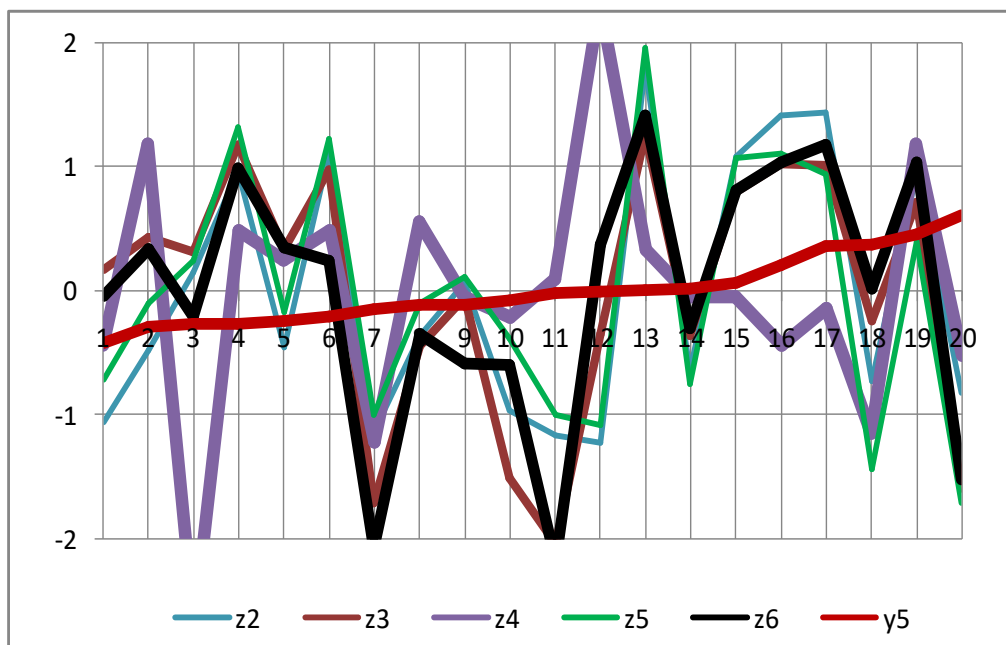


Рисунок 4. Взаимная динамика отклонений z-переменных z_2, z_3, z_4, z_5, z_6 , влияющих на фактор y_5 , смысл(y_5)=«средняя оценка ученика (имеющего родителей с низкими статусом и уровнем жизни, позволяющих принять их детей в школу для обучения) за устную речь (за 6 классов)»

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

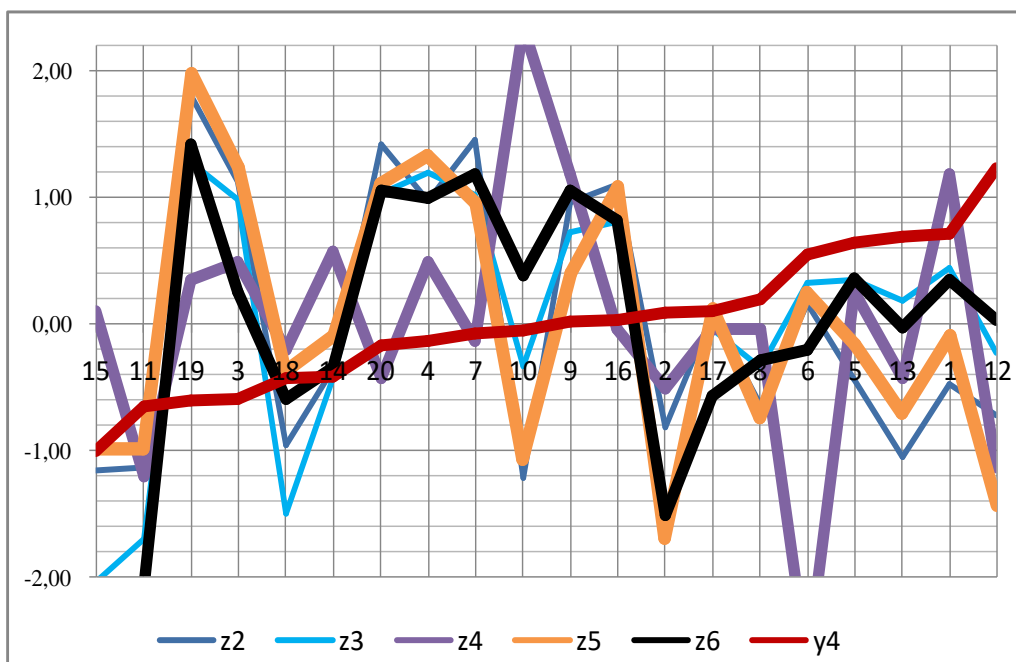


Рисунок 3. Взаимная динамика отклонений z-переменных z_2, z_3, z_4, z_5, z_6 , влияющих на фактор y_4 , «смысл(y_4)=«семьи, где дети имеют низкую (с отрицательной силой $c^2_{44}=(-0.3854)^2$) «среднюю школьную (текущую по всем предметам, смысл(z_4)) низкую «оценку за устную речь», а также имеют низкую «среднюю оценку за устную речь (за 6 классов, с силой $c^2_{64}=(0.4548)^2$, смысл(z_6))»

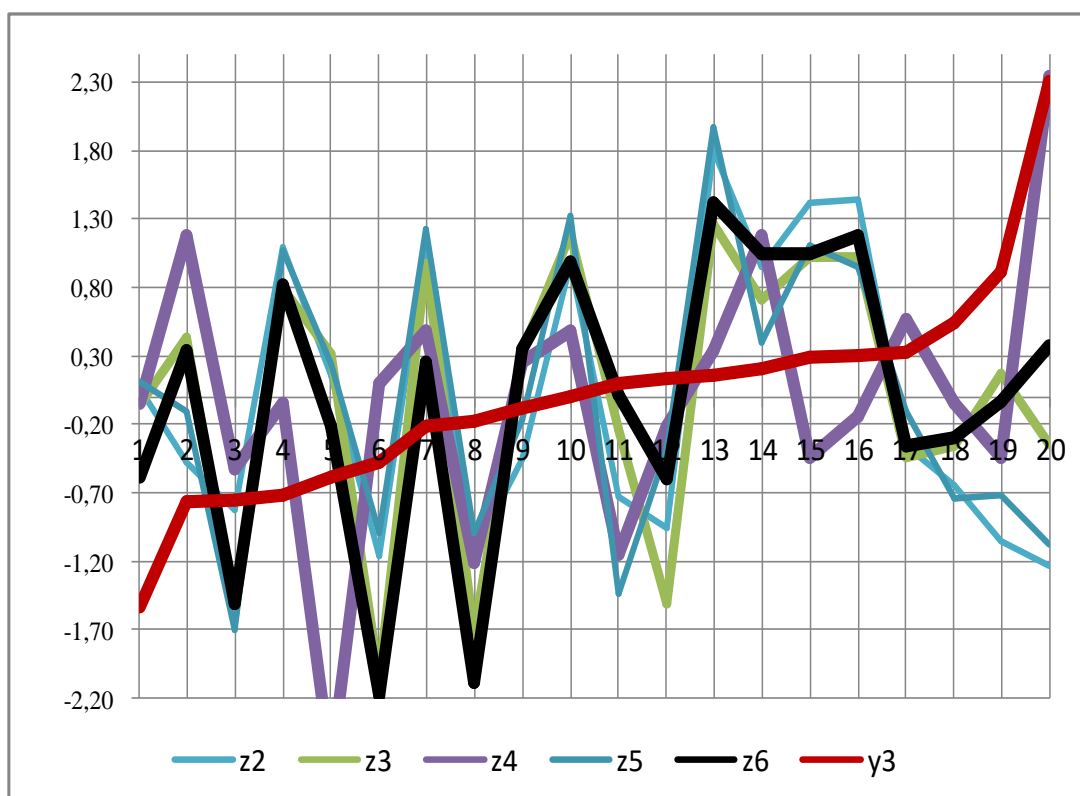


Рисунок 4. Взаимная динамика отклонений z-переменных z_2, z_3, z_4, z_5, z_6 , влияющих на фактор y_3 , смысл(y_3)=«семьи типа 4, с измеренными «средними» уровнями успехов их детей в учебе»; школьная оценка уменьшается при повышении размера оплаты персонала школы за обучение школьников»

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	РИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

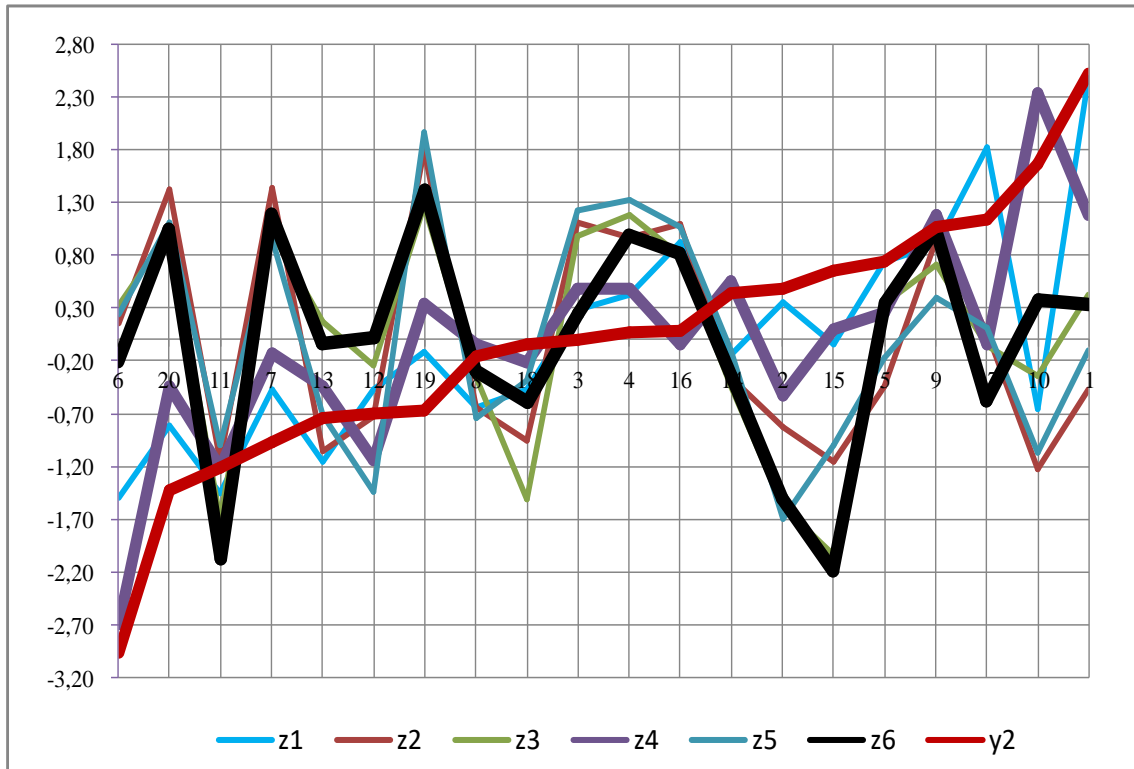


Рисунок 5. Взаимная динамика отклонений z-переменных z2,z3,z4, z5,z6, влияющих на фактор y2, смысл(y2)=«при заметном проявлении z-фактора z1 (СЭП семьи) с силой $c^2_{12}=(0.6548)^2$ школьники (с большой силой $c^2_{42}=(0.7014)^2$) учатся со средней школьной (текущей) оценкой за устную речь» (z⁴), но имеют низкий уровень «средней оценки ученика за устную речь (за 6 классов) (z6), равную $c^2_{62}=(-0.0112)$ »

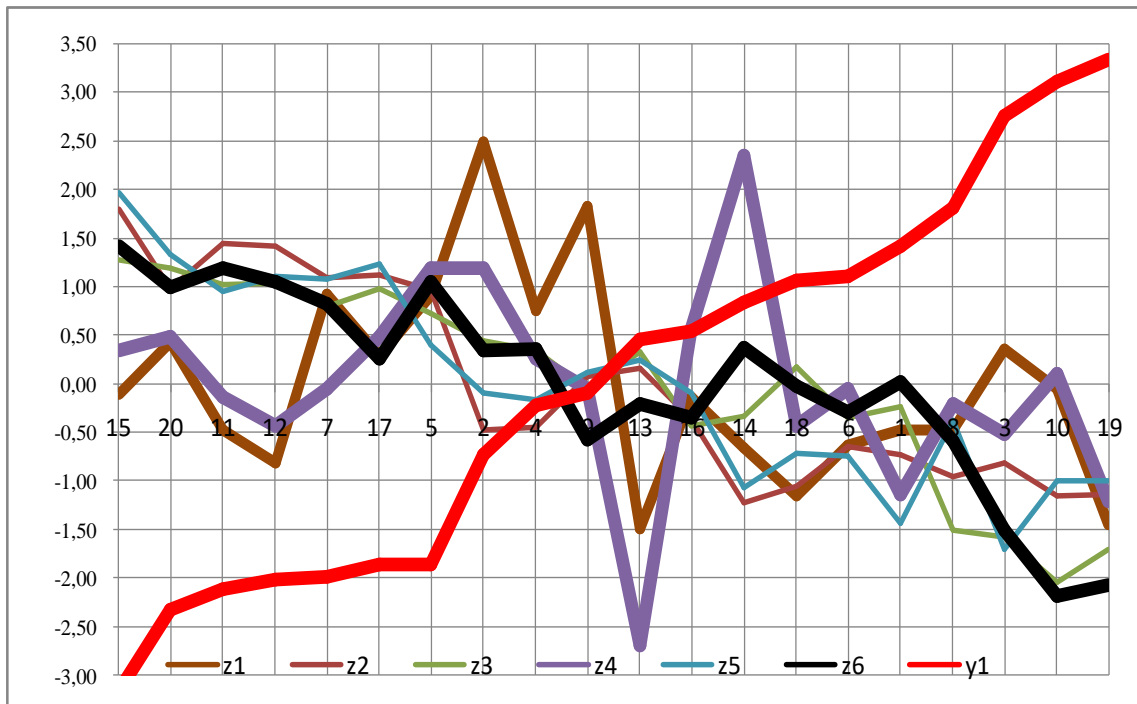


Рисунок 6. Взаимная динамика отклонений z-переменных z2,z3,z4, z5,z6, влияющих на фактор y1, смысл(y1)=«При заметном проявлении фактора z1 «оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» выделены заметные уровень жизни и статус родителей»

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

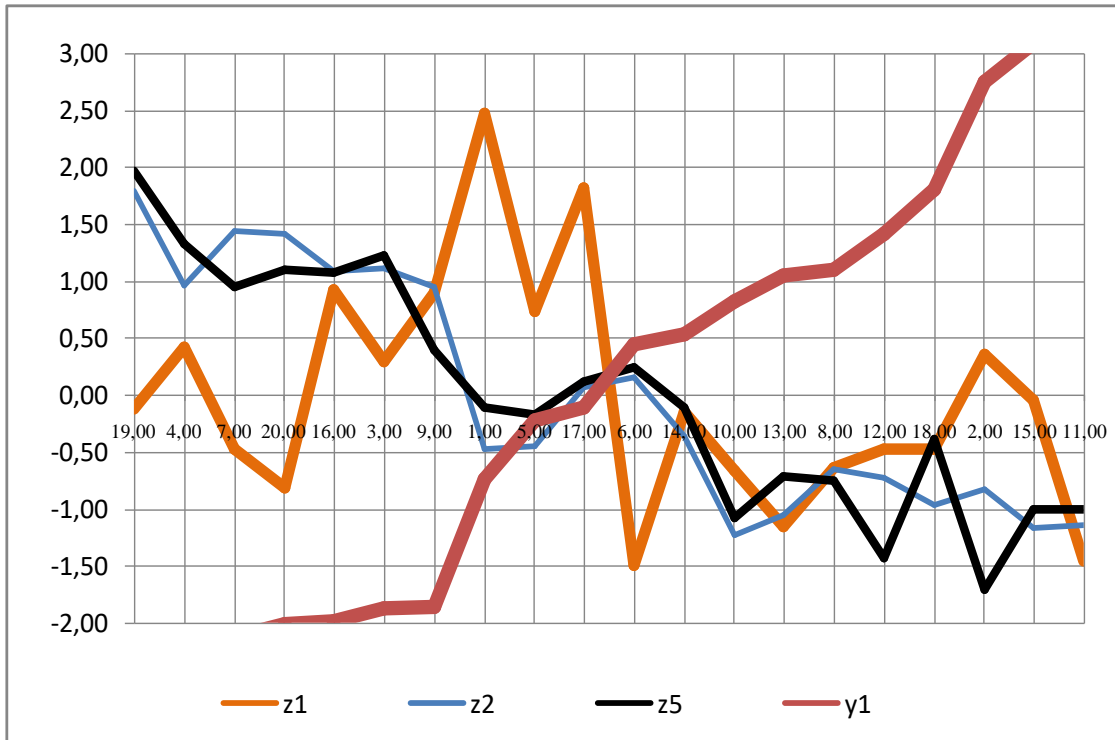


Рисунок 7. Взаимная динамика отклонений z-переменных z_2, z_5 , влияющих на фактор y_1 , смысл(y_1)=«При заметном проявлении фактора z_1 «оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» выделены заметные уровень жизни и статус родителей»

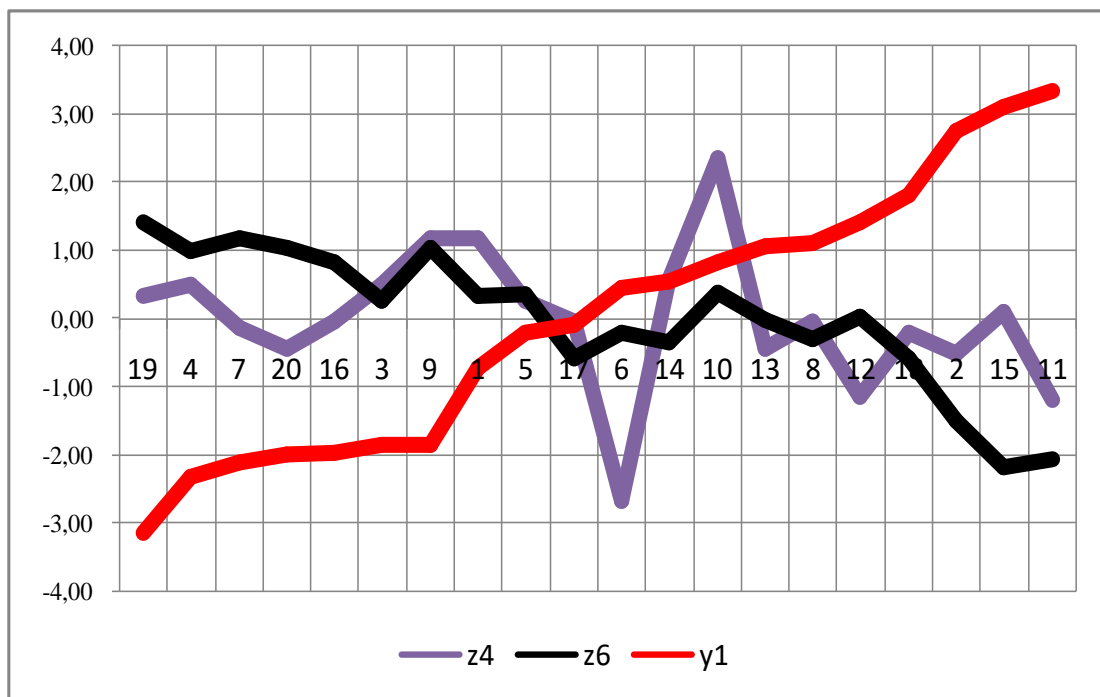


Рисунок 8. Взаимная динамика отклонений z-переменных z_4, z_6 , влияющих на фактор y_1 , смысл(y_1)=«При заметном проявлении фактора z_1 «оплата школьного персонала в расчете на одного ученика» выделены заметные уровень жизни и статус родителей»

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

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

Заклучение

Выше разработана Когнитивная модель выявленных смысловых и количественных проявлений факторов семьи, школы, школьников, влияющие на статус семьи, на оценки школьников 20 муниципальных школ США. Удалось реализовать, обосновать их формульное [3], смысловое [3], визуализированное на графиках описания проявлений на кривых. Разработана система из 6 смысловых уравнений с $12=6+6$ семантическими переменными: $\text{смысл}(y_1), \text{смысл}(y_2), \text{смысл}(y_3), \text{смысл}(y_4), \text{смысл}(z_1), \dots, \text{смысл}(z_6)$, удовлетворяющих матричному смысловому равенству вида $\text{смысл}(Y_{m6}) = \text{смысл}(Z_{m6}C_{66})$. Этому матричному смысловому равенству соответствует матричное равенство для числовых z -, y -переменных, смоделированных в виде матриц: $Y_{m6} = Z_{m6}C_{66}$. Шесть семантических решений-знаний системы из 6 смысловых многосмысловых уравнений являются новыми скрытыми, но извлеченными знаниями из данных. Модель познает смыслы $\text{смысл}(y_1), \dots, \text{смысл}(y_6)$, парные связи числовых z -, y -переменных, силы проявлений 12 семантических переменных. Визуализация взаимных динамик кривых (значений изменчивостей z -, y -переменных, x -отклонений из матриц $(Z_{m6}, Y_{m6}), (X_{m6}, Y_{m6} = X_{m6}C_{66})$. Особенность модели состоит в равенстве количества z - переменных количеству y - переменных. В когнитивных моделях [7-13] количество z - переменных больше или меньше количества y -переменных, соответственно решаются другие задачи с их матричными смысловыми равенствами.

Введенные в модель переменные наделены математическими и смысловыми свойствами, а значения параметров постоянны. Смыслы объясняющих факторов меняют свои степени изменчивости (Таблица 4) от постоянной до сильно случайной (6 градаций). В Таблицах 4, 5 переписаны первичные доказательные фразы выявленных знаний в более компактных формах смыслового (не колмогоровского) формата информации из матриц $C_{66}, \Lambda_{66}, Y_{m6}, Z_{m6}$. Управляемые значения параметров модели, влияющие на статус семьи, на оценки школьников 20 муниципальных школ США, разделены по свойствам на 6 множеств. Каждое множество

параметров определяет свой тип семей, включающий свой набор факторов. Статус родителей влияет на успехи школьника-тип №1 ($0,0415/6=0,69\%$ -практически постоянно присутствующий фактор). Социально-экономическое положение семьи и статус родителей слабо влияют на успехи школьника - тип №2 ($0,0731/6=1,2\%$ - практически постоянно присутствующий фактор). Социально-экономическое положение семьи и статус родителей еще слабее влияют на успехи школьника- тип №3 ($0,2936/6=4,89\%$ - практически постоянно присутствующий фактор). Социально-экономическое положение семьи больше влияет, чем статус родителей на успехи школьника - тип №4 ($0,5762/6=9,6\%$ - случайный фактор, проявленный неслучайно). Следующие 2 фактора проявлены при заметной степени проявления z -фактора z_1 . При заметном уровне оплаты персонала школы (z_1) и при малом уровне социально-экономического положения семьи (z_3) и статуса родителей (z_2, z_5) текущие оценки (z_4) школьников выше, чем оценки за 6 классов (z_6) - тип №5 ($1,3922/6=23,20\%$ - случайный фактор, проявленный неслучайно). При незаметном уровне оплаты персонала школы и при заметном уровне социально-экономического положения семьи и статуса родителей текущие оценки школьников выше, чем оценки за 6 классов - тип №6 (Таблица 5). Этот фактор обладает наибольшей информативностью: $3,6235/6=60,39\%$ - неслучайный фактор, проявленный случайно, ибо зависит от 5 z -факторов, проявленных с одинаковой силой $c \neq (-0,48)^2$. С наименьшей дисперсией y -факторов $y_6, y_5, y_4, y_3, y_2, y_1$ (от 0,0415 до 0,5762 - «постоянные факты», затем (с чуть большей дисперсией) - «другие факты». Далее - «заметные случайные факты», «сильно заметные случайные факты, требующие регулирования со стороны департаментов муниципальных структур власти. Наибольшей степени изменчивости объясняющего y -фактора y_1 соответствуют сильно заметным случайным фактам из системы «родители-школьники-школа».

References:

1. Zhanatauov, S.U. (2011). *Komp`uternoe modelirovanie faktorov, opredeljaushhih kar`ernuu uspehnost` uchashhihsja. Molodezh`*

i obrazovanie -2010: faktory i strategii kar`ernoj uspehnosti: mater. Mezhd. mezhvuz. nauchno-prakt. konf. (pp.16-20). Astrahan`.

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
ПИИИ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

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

2. Zhanatauov, S.U. (2023). Semantic variables with non-dominated variances. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2023, № 11, vol.127, pp.362-373. www.t-science.org
3. Zhanatauov, S.U. (2021). Verbal, symbolic, mathematical, semantic, behavioral, cognitive models. *ISJ «Theoretical &Applied Science»*, №9, vol.113, pp.169-174. www.t-science.org
4. Zhanatauov, S.U.(2021). Cognitive computing: models calculations applications results. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*, №5, vol.97, pp.594-510. www.t-science.org
5. Zhanatauov, S.U. (2023). Cognitive model of the tale of the fisherman and the goldfish. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2023, № 10, vol.125, pp.361-381. www.t-science.org
6. Zhanatauov, S.U. (2023). Sognitive model: social laziness. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. № 9,vol. 125, pp. 229-248. www.t-science.org
7. Zhanatauov, S.U. (2023). Cognitive model: false co-authority. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2023, № 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. (2023). Meaningful calculations of uncorrelated variability factors of a new grain culture variety. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2023, № 12, vol.128, pp. 237-254. www.t-science.org
11. Zhanatauov, S.U. (2013). *Obratnaja model glavnykh component [Inverse model of the principal components]*. (p.201). Almaty: Kazstatinform. (in Russian).
12. Zhanatauov, S.U. (1987). *Obratnaja model` glavnyh komponent i ee primenenie*. Diss. na soiskanie uchenojstep.kand. fiz.-mat.nauk: 05.13.11: zashhishhena 8.12.1987: utv.1.06.1988. Vychislitel`nyj centr Sibirskogo otdelenija AN SSSR. (p.302). Novosibirsk.
13. 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 (116), 1089-1099.
14. Zhanatauov, S.U. (2020). Transformation of a system of equations into a system of sums of cognitive meaning of variability of individual consciousness indicators. *ISJ «Theoretal& Applied Science»*. №11. vol. 91, pp.531-545. www.t-science.org
15. Zhanatauov, S.U. (1988). *About functional filling of computer software package «Spektr» [O funktsional`nom napolnenii PPP «Spektr»], Modeling in informatics and c computer technology [Modelirovanie v informatike i vychislitel`noi tekhnike]*. (pp.3-11). Novosibirsk: Siberian branch of the Academy of Sciences of the USSR.