

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)	= 6.004	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: 2026 Issue: 03 Volume: 155

Received: 29.03.2026
Accepted/Published: 30.03.2026 <https://T-Science.org>

Issue

Article



S. U. Zhanatauov
META university
Academician of International Academy of Theoretical and Applied Sciences (USA),
Candidate of physics and mathematical sciences, Professor
sapagtu@mail.ru

COGNITIVE MODEL OF INDIVIDUAL AND GROUP EMOTIONS AND CALCULATION OF THE RISKS OF THEIR CHANGE

Abstract: Modeling of 5 types of variability of stressful emotions (to calculate the levels of 5 types i(d)-risks (individual (digitalization)-risks) of changes in stressful emotions in individuals during digitalization processes) and 5 types of variability of group emotions (to calculate the levels of 5 types of e(i)-risks for groups of individuals-students), depending on the stressful emotions of individuals-students. The influence of individual stressful emotions on emotional consequences - emotional effects manifested in individuals in response to the effects of a particular subset of stressful emotions. A mathematical model of the values of deviations (from 0 to the left, to the right on the axis) and a cognitive model of the dependence of the meaning of one y^+ -variable on the meanings of several z^+ -variables (meaning of emotions corresponding to the meanings of variables from 2 sets $\{y^+_1, y^+_2, y^+_3, y^+_4, y^+_5\} \cup \{z^+_1, z^+_2, z^+_3, z^+_4, z^+_5\}$, are fabricated in the article [Khrapov, Baeva 2021]. Formulas and values of the types of i(c)-risks and e(i)-risks (in the risk leveling range) depending on their model deviations are modeled. Numerical values of 5 i(c)-risks of change (for stressful emotions), 5 e(i)-risks of change (for emotional effects) are calculated. A mathematical system (of multidimensional algebraic equations) and a cognitive system (of multidimensional semantic equations) form a model of the quantitative dependence of emotional effects (consequences) on individual stressful emotions (causes). Noticeable pair connections - the values of "weights" are highlighted. The criterion for belonging of the type of risk to the "risk-free" type is determined - to the "practically acceptable level of risk of emotions" (PAL). Various interrelated dynamics of 5 y^+ -deviations of e(i)-risks (depending on z-deviations and i(c)-risks) are visualized in 7 Figures. The analysis and visual assessment of the fact that deviations for e(i)-risks and deviations for i(c)-risks satisfy the criterion of the presence of "leveling the emotional risks of digitalization of the educational space" [Khrapov, Baeva 2021].

Key words: digitalization of the educational space, unmeasured indicators of emotions, deviations of the values of an individual's emotional indicator from zero, calculation of emotional risks, cognitive modeling, system of semantic equations.

Language: Russian

Citation: Zhanatauov, S.U. (2026). Cognitive model of individual and group emotions and calculation of the risks of their change. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 03 (155), 237-253.

Soi: <https://s-o-i.org/1.1/TAS-03-155-19> **Doi:** <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2026.03.155.19>

Scopus ASCC: 2600.

КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ И ГРУППОВЫХ ЭМОЦИЙ И РАСЧЕТ РИСКОВ ИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Аннотация: Проведено моделирование 5 видов изменчивостей стрессовых эмоций (для вычисления уровней 5 видов и(ц)-рисков изменений стрессовых эмоций (процессах) у индивидов при процессах цифровизации) и 5 видов изменчивостей групповых эмоций (для вычисления уровней 5 видов э(и)-рисков для групп индивидов-обучающихся), зависящих от стрессовых эмоций индивидов-обучающихся. Влияние индивидуальных стрессовых эмоций на эмоциональные следствия - эмоциональные эффекты, проявленных у индивидов в ответ на воздействия того или иного подмножества стрессовых эмоций. Математическая

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)	= 6.004	OAJI (USA)	= 0.350

модель отклонений (от 0 влево, вправо на оси) и когнитивная модель зависимости смысла одной y^+ -переменной от суммы (+) смыслов нескольких z^+ -переменных (смыслов эмоций, соответствующих смыслам переменных (сформулированных в статье [Храпов, Баева 2021]) из 2-х множеств $\{z^+_1, z^+_2, z^+_3, z^+_4, z^+_5\} \cup \{y^+_1, y^+_2, y^+_3, y^+_4, y^+_5\}$. Моделируются формулы и значения изменчивостей z^+ - и y^+ -переменных для вычисления уровней видов $u(\psi)$ -рисков и $\varepsilon(u)$ -рисков (в диапазоне нивелирования рисков), зависящих от своих модельных отклонений. Вычисляются числовые значения 5 $u(\psi)$ -рисков изменения (стрессовых эмоций) при эмпирически заданных значениях 5 $\varepsilon(u)$ -рисков изменения (групповых эмоций). Математическая система (многомерных алгебраических уравнений) и когнитивная система (многомерных смысловых уравнений) образуют модель количественной зависимости эмоциональных эффектов (следствия) от индивидуальных стрессовых эмоций (причины). Выделены заметные парные связи - величины «весов». Определен критерий принадлежности вида риска к «безрисковому» типу – к «практически допустимому уровню риска эмоций» (ПДУ). Визуализированы на 7 Рисунках разные взаимосвязанные динамики 5 y^+ -отклонений $\varepsilon(u)$ -рисков (зависящих от z^+ -отклонений $u(\psi)$ -рисков). Визуализирован факт: отклонения для $\varepsilon(u)$ -рисков и отклонения для $u(\psi)$ -рисков удовлетворяют критерию наличия «нивелирования эмоциональных рисков цифровизации образовательного пространства» [Храпов, Баева 2021].

Ключевые слова: цифровизация образовательного пространства, неизмеряемые показатели эмоций, отклонения значений эмоционального показателя индивида от нуля, измерение эмоциональных рисков, когнитивное моделирование, система смысловых уравнений.

Введение

В статье [1] выявлены 5 видов стрессовых эмоций (субъективных оценочных отношений), испытываемых индивидами-обучающимися от восприятия ими процессов цифровизации образовательных услуг (ЦОУ). Слово «эмоция» будем использовать для обозначения «наклонности», «мотивации», «настроения», «возбуждения» или «нервные потрясения». Наклонности и настроения, включая возбуждения, не суть события и не происходят ни публично, ни приватно. Они являются предрасположенностями, а не действиями или состояниями. Эмоциональное самоощущение индивидов-обучающихся и мотивационный настрой обучающихся влияют на следствие цифровизации образовательного пространства – на динамику групповых эмоций. Имена-смыслы эмоций, модельные значения сил проявления эмоций являются объектами ниже проведенного цифрового моделирования значений 5 видов изменчивостей, применяемых при вычислении уровней 5 видов рисков ($u(\psi)$ -рисков, $i(d)$ -risks, individual (digitalization)-risks) изменения стрессовых эмоций от восприятий индивидами процессов цифровизации (для индивидов-обучающихся) и значений 5 видов индивидуальных изменчивостей, применяемых для вычисления уровней 5 видов рисков ($\varepsilon(u)$ -рисков, $\varepsilon(i)$ -risks, emotional (individual)-risks) изменения 5 групповых эмоций (для образовавшихся групп индивидов-обучающихся), зависящих от стрессовых эмоций индивидов-обучающихся, воспринятых ими ранее. Схематичное обозначение влияний указанных видов рисков: $\{u(\psi)\text{-риски}\} \cup \{\varepsilon(u)\text{-риски}\}$, - как их смыслов, так и значений изменчивостей $\{z_{i1}, z_{i2}, z_{i3}, z_{i4}, z_{i5}, i=1, \dots, m\}$ и $\{y_{i1}, y_{i2}, y_{i3}, y_{i4}, y_{i5}, i=1, \dots, m\}$, обусловлено применяемой математической зависимостью 2-х множеств

переменных: $\{z_1, z_2, z_3, z_4, z_5\}$ и $\{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5\}$. Для иллюстрации адекватности реальным динамикам эмоций мы приводим графики динамик изменчивостей модельных «индивидуальных изменчивостей» и «изменчивостей групповых эмоций», характеризующих «эмоциональную сферу обучающихся». В статье [1] «подчеркивается «вероятностный характер эмоциональных рисков», вычисляемых здесь по модельным изменчивостям. Модельные данные для их вычислений должны обладать свойством случайности. Этим и другим особенностям словесной модели из [1] соответствуют модели когнитивного компьютеринга.

Имена-смыслы эмоций, модельные значения сил проявления эмоций

Эмоциям соответствуют смысловые и неизвестные числовые компоненты информационного потока при восприятии сознанием индивидов эмоций, силы которых пытаемся оценить. Пока мы знаем их разные имена-смыслы. Они нам нужны для когнитивного суммирования (+) их смыслов. Для моделирования сил эмоций (в числовом виде) поставим в соответствие смыслам абстрактные безразмерные переменные $z^+_{i1}, z^+_{i2}, z^+_{i3}, z^+_{i4}, z^+_{i5}, i=1, \dots, m$. Они «измеряют» значения изменчивостей z^+ переменных. Под термином «изменчивость» имеется в виду количество $z_{ij} = (x^0_{ij} - x^{cp}_{ij})/s_j$ собственных отклонений (s_j), уместающихся в отклонении $(x^0_{ij} - x^{cp}_{ij})$. Собственное отклонение (s_j) вычисляется по формуле $s^2_j = (x^2_{1j} + \dots + x^2_{mj})/m$, $x_{ij} = (x^0_{ij} - x^{cp}_{ij})$, $j=1, \dots$. При этом 2 изменчивости 2х z -переменных №1 и №3 связаны между собой посредством коэффициента корреляции r_{13} : $z_{i1} = r_{13} * z_{i3}$. Дисперсия s^2 является одним из видов измерителей риска изменений. Разные единицы

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) = 6.004

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

измерения «измеренных» значений $x_{i1}^0, x_{i2}^0, x_{i3}^0, x_{i4}^0, x_{i5}^0$ не позволяют их умножать\делить), а безразмерные значения переменных z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 можно умножать\делить или определять во сколько раз отклонение от нуля эмоции №1 больше отклонения от нуля эмоции №3. Между z -отклонениями эмоций №1 и №3 существует парная зависимость, выражаемая через значение коэффициента корреляции r_{13} . Например, при наличии m наблюдений над индивидом, зависимость «эмоциональной отчужденности обучающегося» (z_1) от «эмоционального истощения в...» (z_3) равна коэффициенту корреляции между z переменными z_1, z_3 , вычисляемому по формуле $r_{13} = \text{corr}(z_1, z_3) = (1/m) * (z_{11} * z_{13} + z_{21} * z_{23} + \dots + z_{m1} * z_{m3})$. Измерителем и(ц)-риска изменения стрессовой эмоции является дисперсия s^2 , а измерителем э(и)-риска - σ (смотрите ниже). Относительное изменение 1-ой стрессовой эмоции (z_{i1}) по сравнению с относительным изменением 3-й стрессовой эмоции (z_{i3}) тем больше, чем большее значение имеет коэффициент корреляции $r_{13} = \text{corr}(z_1, z_3)$, $z_{i1} = r_{13} * z_{i3}$. При этом можно определить во сколько раз относительное изменение «отчужденности обучающихся от...» меньше (или больше) относительного изменения 3-ой стрессовой эмоции - «информационным перенасыщением...». Модельные значения коэффициентов корреляции и значения относительных изменений приведены в Таблицах 1 и 2.

Имена-смыслы наших коррелированных z -переменных z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 полагаем равными смыслам 5 видов проявленных стрессовых эмоций индивидов от восприятий процессов цифровизации образовательных услуг [1]:

- 1) эмоциональная отчужденность обучающихся от одноклассников и педагогов;
- 2) эмоциональная депривация (болезненно переживаемая индивидом чувство потери навсегда, чувство насильного лишения чего-то необходимого), вызванная «цифровым неравенством»;
- 3) эмоциональное истощение в связи с информационным перенасыщением и доминированием наглядно-образного восприятия учебного материала;
- 4) эмоциональная тревожность (обеспокоенность по поводу – С.Ж.) из-за тотализации цифрового контроля за результатами учебной и внеучебной деятельности обучающихся;
- 5) эмоциональные деформации, вызванные неустойчивостью самооценки обучающихся. При моделировании изменчивостей, используемых для вычисления рисков изменения эмоций мы должны учитывать

словесные описания анализируемых процессов. Динамики проявлений 5 стрессовых эмоций индивидов в процессах ЦОУ непосредственно влияют на динамики групповых эмоций индивидов [1]. Необходимо разработать количественную модель формализации этих «связанных» динамик, а визуализация модельных данных должна наглядно показать вышеназванные влияния и дополнить словесную модель. Модельные числовые значения не измеряемых отклонений-показателей позволят вычислить уровни рисков изменения разных эмоциональных восприятий как индивидов, так и групп индивидов. Имеем 5 видов отклонений для эмоций индивидов и 5 видов групповых эмоций. Им соответствует 10 видов уровней рисков изменения эмоциональных восприятий и эффектов с разными 10 именами-смыслами. Носителями эмоций являются индивиды и группы индивидов. Индивид, испытывавший один или несколько из видов индивидуальных эмоций испытывает далее один из видов групповых эмоций. Мы не изучаем индивиды, а изучаем проявляемые ими эмоции: 5 видов индивидуальных эмоций и 5 видов групповых эмоций. Исходными данными для излагаемой ниже модели являются имена-смыслы некоррелированных валидных y -переменных y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 (для 5 видов групповых эмоций) и имена-смыслы коррелированных z -переменных z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 (для 5 видов стрессовых эмоций у индивидов). Стрессовые эмоции индивидов зависят от процессов цифровизации образовательных услуг (вычисляются уровни и(ц)рисков), а групповые эмоции – от подмножеств стрессовых эмоций индивидов (вычисляются уровни э(и)-рисков). Имена-смыслы 5 видов групповых эмоций назовем равными фразам смыслам [1] 5 независимых эмоциональных эффектов, зависящих от 5 подмножеств индивидуальных эмоций. Групповые эмоции проявлены как следствие причины - воздействий того или иного подмножества из множества видов стрессовых эмоций индивидов. В системе «обучающиеся-эмоции» при стрессовых ситуациях цифровизации моделируются связи эмоций-эффектов от эмоций пережитых индивидуальных стрессов. Поэтому в модели валидные некоррелированные y -переменные y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 должны зависеть от коррелированных z -переменных z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 . Поставленные в соответствие 5 именам-смыслам эмоциональных эффектов абстрактные безразмерные переменные y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 имеют m модельных значений,

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.191
ESJI (KZ) = 8.100
SJIF (Morocco) = 6.004

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

равные относительной изменчивости $y_{i1}, y_{i2}, y_{i3}, y_{i4}, y_{i5}$, $i=1, \dots, m$, служат «измеренными» значениями изменчивостей, необходимых для вычисления 5 видов риска с смыслами, обоснованно описанных в статье [Храпов, Баева 2021]:

- 1) эмоциональная эйфория (y_1) от широкого доступа к цифровому обучению у тех, кто ранее по различным причинам не имел полноценной возможности получать классическое образование;
- 2) эмоциональная включенность (y_2) людей с ограниченными возможностями развития в цифровой образовательный процесс;
- 3) эмоциональная позитивность (y_3) обучающихся от расширения возможностей поступления в средние специальные и высшие учебные заведения посредством цифровых технологий;
- 4) эмоциональная связь с участниками образовательных форумов (y_4) и других электронных образовательных ресурсов;
- 5) эмоциональная воодушевленность (y_5) обучающихся при получении возможностей формирования индивидуальных траекторий обучения посредством цифровых технологий. Появляется новый уклад жизни - источник воодушевленности и созидательной энергии, проявляемый не быстро. «Эмоциональная связь с...» (y_4) и «эмоциональная воодушевленность...» (y_5) в нашей модели являются менее вариабельными (более стабильными эмоциональными отклонениями). Поиск величин и индексов заметных «весов» (C_{44} , C_{54} , C_{45} , C_{55}) является приоритетным моментом при выборе матрицы C_{55} [2-5] из пары модельных матриц (A_{55}, C_{55}), необходимых для математической [2] модели ($A_{55} = (C_{55}, R_{55}, Y_{m5}, Z_{m5})$). Набор индексов (заметных по величине «весов») образует мозаику внутри квадрата 5-на-5.

Мы рассматриваем 5 рисков цифровизации (моделируем для них свои отклонения для эмоций индивидов-обучающихся) и рассматриваем зависимые от них отклонения 5 «групповых эмоций». В качестве управляющих параметров модели назначим значения 5 дисперсий неизвестных у-отклонений 5 «групповых эмоций». Вышеназванные зависимости формализуют познавательную сферу для индивидов в контексте официальной (надличностной) цифровизации образовательного пространства. Измерителями 10 указанных рисков являются 10 дисперсий (5 z-переменных z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 и 5 у-переменных y_1, y_2, y_3, y_4, y_5). Цель – нахождение 12*10 значений неизвестных отклонений (10 видов), соответствующих значениям своих дисперсий (5 из них эмпирически заданы, 5 - моделируются). Среди и(ц)- и э(и)рисков существует иерархия,

учитываемая в модели через доминирование одних значений дисперсий над другими, при наличии наименьших. Поэтому при изложении сути модели перейдем к терминам z- и у-изменчивостей, необходимых для вычислений и(ц)- и э(и)рисков: ц-риски - по изменчивостям $z_{i1}, z_{i2}, z_{i3}, z_{i4}, z_{i5}$ и групповые э(и)-риски – по изменчивостям $y_{i1}, y_{i2}, y_{i3}, y_{i4}, y_{i5}$. На рисунках наглядно видны зависимости 5 групповых эмоций от 5 видов индивидуальных эмоций обучающихся. Легко воспринимаемая форма зависимости между отклонениями разных или одинаковых переменных – линейная. Они (динамики отклонений) «носят трендовый, но не абсолютный характер, поскольку реализация любых рисков зависит не только от масштаба угрозы, но и от уязвимости объекта воздействия, в данном случае от психоэмоциональной стабильности, уровня развития когнитивной сферы, социально личностных особенностей обучающихся» [1].

Здесь ниже в рамках применяемой математической модели ОМ ГК [2] мы полагаем: пяти видам рисков цифровизации (для 5 групповым типам эмоциям) соответствуют 5 некоррелированных у-переменных y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 («измеряющих» 5 эмоциональных эффектов (вызванных у групп индивидов-обучающихся). Анализ показывает: словесно показатели групповых эмоций можно считать независимыми, тогда соответствующие им изменчивости у-переменных y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 некоррелированные. Линейная форма зависимости $y = z * c$ количественно выражает силу «веса» c z-переменной, умноженный на величину стандартизированной изменчивости z : чем больше «вес» $c > 0$ z-переменной, тем больше отклоняется величина у-переменной ($y = z * c$) от нуля – влево от 0 (при $z < 0$) или вправо от 0 (при $z > 0$). Чем ближе значение z к 0, тем меньше изменяется у-переменная, а знакопеременный ряд таких значений $y_{ij} = z_{i1} * c_{1j} + z_{i2} * c_{2j} + z_{i3} * c_{3j} + z_{i4} * c_{4j} + z_{i5} * c_{5j}$ может показать нивелирование динамики стандартизированной изменчивости (у-переменной) №j. Наша j-ая z-переменная z_j (влияющая на у) такова что ее значения тоже образуют знакопеременный ряд, сумма отрицательных слагаемых равна сумме положительных слагаемых: $(1/m) * (z_{1j} + \dots + z_{mj}) = 0$. Каждой z-переменной присуща индивидуальная z-изменчивость, а j-ая у изменчивость равна линейной комбинации 5 индивидуальных z-изменчивостей $z_{i1}, z_{i2}, z_{i3}, z_{i4}, z_{i5}$ 5-ти z-переменных z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 , причем z-изменчивости «измеряются» $m > 5$ раз, $i=1, \dots, m$, i номер измерения, равный номеру момента времени «измерения».

Цель нашего цифрового моделирования – достижение адекватности взаимных динамик 5 z-

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) = 6.004	OAJI (USA) = 0.350

изменчивостей, взаимных динамик 5 у-изменчивостей эмпирическим квазиреальным взаимным трендам 5 стрессовых эмоций индивидов и 5 групповых эмоциональных эффектов. При визуализации динамик модельных изменчивостей (реальных изменчивостей не существует) мы должны увидеть разные начала для момента времени наступления нивелирования (цель исследования [1]) 5 эмоциональных у-рисков.

Когнитивно суммируемые имена-смыслы z-переменных

Смыслы рисков, сформулированные в [1] применяем для z- и у- изменчивостей. Когнитивный смысл одной у-изменчивости, равной сумме смыслов z- изменчивостей (знак суммы (+) не будет определен, если итоговая фраза, передающая смысл у-изменчивости, не будет иметь содержательного смысла из-за «не стыковки» фраз слагаемых, передающих смыслы z-изменчивостей [6-17]. Трудно объединить в одну фразу много фраз с отличающимися смыслами. Найдем смыслы только таких z-изменчивостей, для которых когнитивный смысл их суммарной фразы передает известный смысл у-изменчивости без когнитивного диссонанса (у нас исходные данные—10 имен-смыслов изменчивостей). Количество так суммируемых смыслов z-изменчивостей у нас не более 3, но нижеприведенные результаты выбора 5 подмножеств смыслов эмоций, соответствуют смыслам у-изменчивостей, при этом потребовались неоднократные уточнения. Результаты поиска 5 правильных соответствий из схемы вида $\text{смысл}\{y_j\} = \text{смыслы}\{z_1, z_2, z_3, z_4, z_5\}$, $j=1, \dots, 5$, определили подмножества влияющих z-изменчивостей, они приведены ниже. Дополним эти главные по сути когнитивные ограничения математическими соотношениями на параметры и переменные математической модели.

Символом + будем означать знак когнитивной суммы имен-смыслов z-изменчивостей, состоящей из объединенной фразы, без диссонанса передающей имя-смысл у-изменчивости. Дисперсия-измеритель риска. Дисперсия числового ряда отклонений или стандартизованных отклонений (=изменчивостей) является измерителем риска. Уровень э(и)-риска (дисперсия у изменчивости) вычисляется по модельным значениям у-изменчивости, а и(ц)-риск – по значениям z-изменчивости. Поэтому начальным этапом моделирования значений 5 видов э(и)-риска, влияющих на 5 видов э(и)-риска является моделирование значений некоррелированных у-изменчивостей и коррелированных z-изменчивостей. Назначим имена-смыслы

некоррелированных у-переменных y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 (в математической модели), соответствующих у-изменчивостям $y_{i1}, y_{i2}, y_{i3}, y_{i4}, y_{i5}$, равные смыслам 5 видов э(и)-рисков обоснованно описанных в статье [Храпов, Баева 2021]. Назначим значения $\lambda_1=2.1, \lambda_2=1.4, \lambda_3=1, \lambda_4=0.25, \lambda_5=0.25$ 5 дисперсиям $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$ 5 у-изменчивостей, в сумме равных 5 (из-за стандартизованности применяемых у-изменчивостей):

$$\text{disp}(y_1) + \text{disp}(y_2) + \text{disp}(y_3) + \text{disp}(y_4) + \text{disp}(y_5) =$$

$\lambda_1 + \dots + \lambda_5 = 5, \lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_5 > 0$. Наибольшая дисперсия э(и)-риска вида №1 $\lambda_1=2.1$ и следующие значения других дисперсий подбирались вручную (несколько раз повторяя этапы моделирования) до тех пор, пока была достигнута нижеприведенная мозаика мест нахождения «заметных» элементов в матрице C_{55} . Назначенные значения $\lambda_1=2.1, \lambda_2=1.4, \lambda_3=1, \lambda_4=0.25, \lambda_5=0.25$ объединим в диагональную матрицу

$$\lambda_{55} = \text{diag}(2.1, 1.4, 1, 0.25, 0.25),$$

$2.1 + 1.4 + 1 + 0.25 + 0.25 = 5$. Рассмотрим заданные у-смыслы и найдем 5 наборов z-смыслов (и(ц)-рисков) 5 подмножеств z-переменных с именами-смыслами, подчиняющиеся когнитивным ограничениям. В дальнейшем математические ограничения потребовали от нас перейти от z- и у- изменчивостей к z^+ - и y^+ -изменчивостям с прежними именами-смыслами. Ниже мы выделим 5 подмножеств z^+ -переменных для 5 y^+ -изменчивостей, строго соответствующие именам смыслам 2-х или 3-х из 5 смыслов z^+ -изменчивостей, входящих в свой y^+ -смысл y^+ изменчивости. При этом смысл j-ой y^+ -изменчивости должен быть равен когнитивной сумме смыслов z^+ -изменчивостей:

$$\text{смысл}(y^+_{i1}) = \text{смысл}(z^+_{i1}) * c_{11} + \text{смысл}(z^+_{i2}) * c_{12} +$$

$$\text{смысл}(z^+_{i3}) * c_{31} + \text{смысл}(z^+_{i4}) * c_{41} + \text{смысл}(z^+_{i5}) * c_{55},$$

так как верна формула для y^+_j -изменчивости:

$$y^+_{ij} = z^+_{i1} * c^+_{1j} + z^+_{i2} * c^+_{2j} + z^+_{i3} * c^+_{3j} + z^+_{i4} * c^+_{4j} + z^+_{i5} * c^+_{5j},$$

$i=1, \dots, 12$. Сумма имен-смыслов 2-х или 3-х z^+ изменчивостей, например,

$$\text{смысл}(z^+_{i4}) * c_{45} + \text{смысл}(z^+_{i5}) * c_{55},$$

легко формирует имя-смысл y^+ изменчивости №5, равного сумме произведений «весов» c_{45}, c_{55} и смыслов z^+ -изменчивостей z^+_{i4}, z^+_{i5} . Только некоторые суммы смыслов из правой части данного смыслового равенства ($\text{смысл}(y^+_{i1}) = \dots$) образуют фразу без когнитивного диссонанса. Для каждого смысла j-ой y^+ -изменчивости выберем только те слагаемые $+ \text{смысл}(z^+_{ik}) * c_{kj}$, смыслы z^+_{ik} изменчивостей, когнитивная сумма имен-смыслов которых образует фразу без когнитивного диссонанса. Это условие является главным в нашей модели. Содержательные смыслы изменчивостей, а не математические формулы, первичны и важны в нашей модели. Определяем номера z^+ -изменчивостей у выбранных слагаемых и эти номера фиксируем как номера «весов»-индикаторов вводимых знаний. «Вес»-индикатор

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) = 6.004

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

c_{11}^{+} вводимых знаний о силе связи между z_1^{+} -изменчивостью и y_1^{+} -изменчивостью у нас (аналогично) назначен равным $c_{11}^{+} = \text{corr}(z_1^{+}, y_1^{+}) = 0.5227$: чем ближе связь z_1^{+} с y_1^{+} к виду $y_1^{+} = c \cdot z_1^{+}$, $c = 0.5227$, тем больше выражена линейная связь. Каждый «вес» c_{kj}^{+} должен быть элементом k -ой строки, j -ого столбца матрицы «весов» C_{55}^{+} и ему присвоим статус «индикатор наличия знаний». Тщательный интеллектуальный анализ смыслов z^{-} - и y^{-} -изменчивостей позволил зафиксировать 12 индикаторов из матрицы C_{55} , преобразованной в матрицу C_{55}^{+} . Подбор или фиксация значений 12 «весов»-индикаторов и дисперсий $\lambda_1, \dots, \lambda_4, \lambda_5$: управляющих параметров нашей модели, измерителей э(и)-рисков (групповых эмоциональных эффектов) – тема отдельного исследования [Zhanatauov 2022]. Изменялись лишь знаки элементов, а не их значения. Такие изменения в матрице C_{55} позволили добиться требуемых знаков в элементах ($c_{11}^{+}, c_{31}^{+}, c_{41}^{+}, c_{22}^{+}, c_{42}^{+}, c_{52}^{+}, c_{33}^{+}, c_{43}^{+}, c_{44}^{+}, c_{54}^{+}, c_{45}^{+}, c_{55}^{+}$) матрицы C_{55}^{+} , удовлетворяющих системе смысловых уравнений. Знаки присущи выбранной системе имен-смыслов, определяемой под формулами формулы $z_{ij}^{+} = y_{i1}^{+} \cdot c_{j1}^{+} + y_{i2}^{+} \cdot c_{j2}^{+} + y_{i3}^{+} \cdot c_{j3}^{+} + y_{i4}^{+} \cdot c_{j4}^{+} + y_{i5}^{+} \cdot c_{j5}^{+}$, $i = 1, \dots, 12$, где j -номер y^{+} -изменчивости, равными линейным комбинациям когнитивно суммируемых имен-смыслов z^{+} -переменных. Ниже будет приведена эта система смысловых уравнений.

Элементы матрицы C_{55}^{+} – числовые параметры системы смысловых уравнений

Опишем действия по поиску матрицы C_{55}^{+} с 12 «весами», величины которых удовлетворяют 5 критериям. В смысл y^{+} -переменной y_1^{+} «эмоциональная эйфория от широкого доступа к цифровому обучению...» входят смыслы 3-х z^{+} -переменных: $\text{смысл}(y_1^{+}) = \text{смысл}(z_1^{+}) * \text{смысл}(z_3^{+}) * \text{смысл}(z_4^{+})$, символ $*$ означает знак суммирования 3-х смыслов «эмоциональная отчужденность обучающихся от...» (z_1^{+}), «эмоциональное истощение в связи ...» (z_3^{+}), «эмоциональная тревожность из-за ...» (z_4^{+}). «Весам», соответствующим этим 3-м выделенным смыслам z^{+} -переменных, присвоим статус «заметные веса» и назовем для их значений критерии «превышения пороговых значений». Валидная y -переменная №1 с дисперсией $\lambda_1 = 2.1$ («эмоциональная эйфория от широкого доступа...») должна зависеть от 3-х z^{+} переменных $z_1^{+}, z_3^{+}, z_4^{+}$. Смыслы z^{+} -переменных $z_1^{+}, z_3^{+}, z_4^{+}$: «эмоциональная отчужденность обучающихся от» (z_1^{+}), «эмоциональное истощение в связи ...» (z_3^{+}), «эмоциональная тревожность из-за ...» (z_4^{+}) входят в y^{+} -смысл «эмоциональная эйфория от широкого доступа к

цифровому обучению...» y_1^{+} -переменной y_1^{+} . Это смысловое условие формализуется через измеритель степени выраженности линейной связи между z_1^{+}, y_1^{+} -коэффициент корреляции $c_{11}^{+} = \text{corr}(z_1^{+}, y_1^{+})$: чем ближе связь z_1^{+} с y_1^{+} к виду $y_1^{+} = c \cdot z_1^{+}$, 0 тем больше выражена линейная связь. Чем дальше от 0 (ближе к -1 или к +1) расположено значение $\text{corr}(z_1^{+}, y_1^{+})$, тем ближе связь z_1^{+} с y_1^{+} к виду $y_1^{+} = c \cdot z_1^{+}$, 0. Если есть какая-то степень линейной связи, то можно измерить ее через измеритель $\text{corr}(z_1^{+}, y_1^{+})$, в противном случае нельзя применять этот измеритель. Для i -ых значений z^{+} -переменных z_1^{+}, z_3^{+} связь между ними является линейной: $z_{i1}^{+} = r_{13}^{+} \cdot z_{i3}^{+}$, $i = 1, \dots, m, -1 \leq r_{13}^{+} = \text{corr}(z_1^{+}, z_3^{+}) \leq 1$, для i -ых значений j -ой y^{+} -переменной (для y^{+} -изменчивости) связь является многомерной линейной: $y_{ij}^{+} = z_{i1}^{+} \cdot c_{j1}^{+} + z_{i2}^{+} \cdot c_{j2}^{+} + z_{i3}^{+} \cdot c_{j3}^{+} + z_{i4}^{+} \cdot c_{j4}^{+} + z_{i5}^{+} \cdot c_{j5}^{+}$, $i = 1, \dots, 12$, i -ая y^{+} -изменчивость равна линейной комбинации 5 индивидуальных z^{+} -изменчивостей $z_{i1}^{+}, z_{i2}^{+}, z_{i3}^{+}, z_{i4}^{+}, z_{i5}^{+}$ 5 z^{+} -изменчивостей.

Величины «весов» c_{11}^{+} (со знаком «+»), c_{31}^{+} , c_{41}^{+} (все со знаком «-») должны иметь заметные значения по шкале Чеддока «заметная корреляция» - от 0,3 до 0,6. Тогда мы сможем выделить сумму «заметных» смыслов, когнитивная сумма (+) которых равна смыслу y^{+} изменчивости (смотрите ниже систему смысловых уравнений). Знак (+) при величине «веса» c_{11}^{+} объясняется пропорциональной зависимостью переменных z_1^{+}, y_1^{+} в формуле $c_{11}^{+} = \text{corr}(z_1^{+}, y_1^{+})$: чем больше «эмоциональная отчужденность (самостоятельность, независимость) обучающихся от одноклассников и педагогов» (z_1^{+}), тем в большей степени они ощущают, а в рамках нашей модели в момент времени i значение переменной y_1^{+} отклоняется вправо от 0 - «эмоциональную эйфорию от широкого доступа к цифровому обучению...». Знак (-) при величине «веса» c_{31}^{+} объясняется обратно пропорциональной зависимостью переменных z_3^{+}, y_1^{+} в формуле $c_{31}^{+} = \text{corr}(z_3^{+}, y_1^{+})$: чем меньше «эмоциональное истощение в связи ...» (z_3^{+}), тем в большей степени он ощущает «эмоциональную эйфорию от широкого доступа к цифровому обучению...» (y_1^{+}). Только смыслы 3-х величин «весов» $c_{21}^{+} = \text{corr}(z_2^{+}, y_1^{+})$, $c_{31}^{+} = \text{corr}(z_3^{+}, y_1^{+})$, $c_{41}^{+} = \text{corr}(z_4^{+}, y_1^{+})$ участвуют при когнитивном формировании фразы, передающей смысл y^{+} -переменной y_1^{+} , фразы-смыслы остальных 3-х z^{+} переменных $z_1^{+}, z_2^{+}, z_5^{+}$ нельзя присоединять к сумме смыслов, так как при этом образуется бессмысленная итоговая фраза. Из-за того, что переменные z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 стандартизированы $z_1^{+}, z_2^{+}, z_3^{+}, z_4^{+}, z_5^{+}$ не стандартизированы, а суммы дисперсий $(1+1+1+1+1 = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5)$ равны 5, имеем 5 количественных соотношений между весами:

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
 ПИНЦ (Russia) = 0.191
 ESJI (KZ) = 8.100
 SJIF (Morocco) = 6.004

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

$c^{+2}_{ij} = corr^2(z^{+}_i, y^{+}_j), \dots, c^{+2}_{5j} = corr^2(z^{+}_5, y^{+}_j),$
 $c^{+2}_{1j} + \dots + c^{+2}_{5j} = 1, j=1, \dots, 5,$ удобные для
 вычислений долей 5 z^{+} -изменчивостей
 $z^{+}_{i1}, z^{+}_{i2}, z^{+}_{i3}, z^{+}_{i4}, z^{+}_{i5}$ в одной y^{+} -изменчивости y^{+}_{ij} .
 Но линейная комбинация без «весов» ($c^{+}_{1j}, \dots, c^{+}_{5j}$)
 со своими случайными u -изменчивостями
 $u_{i1}, u_{i2}, u_{i3}, u_{i4}, u_{i5}$ образует j -ую y^{+} изменчивость
 $y^{+}_{ij} = u_{i1} + \dots + u_{ij} * \lambda^{1/2}_j + \dots + u_{i5}, j=1, \dots, 5.$ Валидная y^{+} -
 переменная №1 с дисперсией $\lambda_1 = 2.1$
 моделируется по формуле $y^{+}_{i1} = u_{i1} * \lambda^{1/2}_1 + u_{i2} + u_{i3} +$
 $u_{i4} + u_{i5}, i=1, \dots, 12.$

Продолжим конструирование каждого
 слагаемого из очередного смыслового уравнения
 (с z^{+} - и y^{+} - изменчивостями) для будущей
 системы смысловых уравнений (с z^{+} - и y^{+} -
 изменчивостями). Смысл валидной y^{+} -
 переменной №2 $смысл(y^{+}_2) = «эмоциональная$
 включенность людей с ограниченными
 возможностями...» выражен фразой, состоящей
 из суммы смыслов:
 $смысл(z^{+}_2)смысл(z^{+}_4) + смысл(z^{+}_5) = «эмоциональн$
 ая депривация (болезненно переживаемая
 индивидом чувство потери...)+«эмоциональная
 тревожность, беспокойность...»+
 «эмоциональные деформации, вызванные...».
 Валидная y -переменная №2 $y^{+}_{i2} = u_{i1} + u_{i2} * \lambda^{1/2}_2 +$
 $u_{i3} + u_{i4} + u_{i5}$ с дисперсией $\lambda_2 = 1.4$
 ($смысл(y^{+}_2) = «эмоциональная включенность$
 людей с ограниченными возможностями...»)
 должна зависеть от 3-х z^{+} -переменных $z^{+}_2, z^{+}_4, z^{+}_5$
 с заметными «весами» $c^{+}_{22}, c^{+}_{42}, c^{+}_{52}$ (значения
 c^{+}_{22}, c^{+}_{52} имеют знак «-», c^{+}_{42} — знак «+»)).
 Обоснование знаков при «весах» аналогично
 вышеприведенному для y^{+} -переменной №1.
 Величины «весов» $c^{+}_{22} = corr(z^{+}_2, y^{+}_2)$ (со знаком «-»
 »), $c^{+}_{42} = corr(z^{+}_4, y^{+}_2)$ (со знаком «+») должны
 иметь заметные значения по шкале Чеддока
 «заметная корреляция». Изменчивость вида
 эмоций «эмоциональная включенность (y^{+}_2)»
 является следствием эмоциональной
 положительной обеспокоенности индивида (z^{+}_5),
 выраженной величиной $c^{+}_{52} = corr(z^{+}_5, y^{+}_2)$ (со
 знаком «-», при этом отсутствуют
 эмоциональные деформации, но присутствует
 постоянная стабильность самооценки
 обучающихся): они должны иметь заметные
 значения по шкале Чеддока «заметная
 корреляция» - от -0,7 до 0,45. Чем меньшую
 «эмоциональную тревожность (обеспокоенность)
 из-за тотализации цифрового контроля ...» (z^{+}_4)
 ощущается «люди с ограниченными...», тем в
 большей степени ощущают «эмоциональную
 включенность люди с ограниченными
 возможностями...» (y^{+}_2). Здесь также нами
 правильно отражено в формулах направление
 между логическими объектами причина-
 следствие при их конкретных смыслах.
 Когнитивная сумма (+) «заметных» смыслов
 (входящих в формулу $смысл(y^{+}_{i2}) = смысл(z^{+}_{i2}) *$

$c^{+}_{12} + смысл(z^{+}_{i4}) * c^{+}_{42} + смысл(z^{+}_{i5}) * c^{+}_{52}$), должна
 быть равна известному смыслу у переменной y^{+}_2 .
 А модельные значения y^{+} -переменной y^{+}_2
 моделируются по формате
 $y^{+}_{i2} = u_{i1} + u_{i2} * \lambda^{1/2}_2 + u_{i3} + u_{i4} + u_{i5}$ (с дисперсией
 $\lambda_2 = 1.4$). индикаторы присутствия вложенных
 нами знаний $c^{+}_{22} = corr(z^{+}_2, y^{+}_2), c^{+}_{42} = corr(z^{+}_4, y^{+}_2),$
 $c^{+}_{52} = corr(z^{+}_5, y^{+}_2)$ должны иметь заметные
 значения по шкале Чеддока «заметная
 корреляция» - от 0,3 до 0,7.

Смысл валидной y^{+} -переменной №3
 $смысл(y^{+}_3) = «эмоциональная позитивность$
 обучающихся от расширения возможностей...»
 включает в себя сумму «заметных» смыслов:
 $смысл(y^{+}_3) = смысл(z^{+}_3) + смысл(z^{+}_4)$, состоящей из
 объединенной фразы, без диссонанса
 передающей имя смысл э(и)-риска №3. Степень
 «эмоциональной позитивности (отрицания
 «негативности») обучающихся...» зависит от
 степени «эмоционального истощения в связи с
 ...» степени «эмоциональной тревожности
 (обеспокоенности по поводу) из-за...». Величины
 «весов» $c^{+}_{33} = corr(z^{+}_3, y^{+}_3)$ - со знаком «-»,
 $c^{+}_{43} = corr(z^{+}_4, y^{+}_3)$ - со знаком «-», должны иметь
 заметные (по шкале Чеддока «заметная
 корреляция» - значения от 0.3 до 0.9). Причины:
 субъективные «эмоциональное истощение в
 связи с ...» «эмоциональная тревожность
 (обеспокоенность по поводу) из-за...» ведут к
 следствию – к проявлению некоторой степени
 «эмоциональной позитивности обучающихся от
 расширения возможностей...». Происходит
 признание полезности результата при
 субъективных восприятиях неприятных эмоций
 2-х видов. Наша шкала измерения пригодна и для
 $j=3$: значение силы связи i -ой z -изменчивости с j -
 ой y^{+} изменчивостью принадлежит объединению
 2-х интервалов $[-1, 0] \cup [0, +1]$, то есть величина
 «веса» c^{+}_{ij} для всех пар индексов (i, j) может
 меняться внутри интервала $[-1, +1] = [-1, 0] \cup [0, +1]$:
 $-1 \leq c^{+}_{ij} = corr(z^{+}_i, y^{+}_j) \leq +1$. Валидная y^{+} -переменная
 №3 $y^{+}_{i3} = u_{i1} + \dots + u_{i3} * \lambda^{1/2}_3 + \dots + u_{i5}$, (эмоциональная
 позитивность обучающихся...) с дисперсией
 $\lambda_3 = 1$ должна зависеть от 2-х z^{+} переменных z^{+}_3, z^{+}_4
 с отрицательными «весами» $c^{+}_{33} = corr(z^{+}_3, y^{+}_3),$
 $c^{+}_{43} = corr(z^{+}_4, y^{+}_3)$ (по шкале Чеддока «заметная
 корреляция» - с значениями от 0,5 до 0,7).

Смысл валидной y^{+} -переменной №4
 включает в себя когнитивную сумму 2-х смыслов
 2х z^{+} -переменных z^{+}_4, z^{+}_5 :
 $смысл(y^{+}_4) = смысл(z^{+}_4) + смысл(z^{+}_5)$. Фразы 2-х
 смыслов имеют вид суммы: «эмоциональная
 связь с участниками образовательных
 форумов...»+«эмоциональная тревожность,
 обеспокоенность...»+«эмоциональные
 деформации, вызванные...». Эта сумма 2-х
 смыслов соответствует 2 слагаемым
 $z^{+}_{i4} c^{+}_{44} + z^{+}_{i5} c^{+}_{54}$ из формулы y^{+} -переменной y^{+}_4 :
 $y^{+}_{i4} = u_{i1} + \dots + u_{i4} * \lambda^{1/2}_4 + u_{i4} + u_{i5}$ связи ее с z^{+} -

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) = 6.004

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

переменными z_4, z_5 . Это уравнение связи эмоционального риска (э(и)-рисков изменения) №4 (в совокупности с остальными вычисленного по значениям элементов 5 столбцов матрицы U_{m5}) с уравнениями других y^+ -переменных $y^+_{11}, y^+_{12}, y^+_{13}, y^+_{14}, y^+_{15}$ (и 5 строк матрицы C^+_{55}), позволили вычислить значения элементов $m=12$ строк матрицы $Z^+m5=Y^+m5C^+T55$ z^+ -отклонений, необходимой для вычисления уровней и(ц)рисков цифровизации №1,2,3,4,5. Изменчивость y^+_{14} валидной y^+ -переменной №4 (с дисперсией $\lambda_4=0.25$) должна зависеть от заметных (по шкале Чеддока) «весов» $abs(c^+_{44})>0.3$, $abs(c^+_{54})>0.6$ и от z^+ -изменчивостей z^+_{i4} , z^+_{i5} ($i=1, \dots, m$) 2-х (из 5) z^+ -переменных z^+_{14}, z^+_{15} . При заданном значении э(и)-риска №4 - заданном значении дисперсии $disp(y^+_{14})=disp(y^+_{15})=\lambda_4=$
 $(1/m)*(y^+_{14}+ \dots + y^+_{1m})=0.25$ мы выделим слагаемые $+z^+_{i4}c^+_{4j}+z^+_{i5}c^+_{5j}+$, где «веса» $c^+_{44}=corr(z^+_{14}, y^+_{14})<0$, $c^+_{54}=corr(z^+_{15}, y^+_{14})<0$ (из матрицы $C^+_{55}=\{c^+_{ij}=corr(z^+_{ij}, y^+_{ij})\}$ должны иметь отрицательные значения. Знаки при 2-х «весах» требуются быть таковыми из-за обратной связи в парах переменных (z^+_{14}, y^+_{14}) , (z^+_{15}, y^+_{14}) из формул $c^+_{44}=corr(z^+_{14}, y^+_{14})<0$, $c^+_{54}=corr(z^+_{15}, y^+_{14})<0$ для смыслового уравнения вида $смысл(y^+_{14})=смысл(z^+_{14}) * с\text{мысл}(z^+_{15})$. «Веса» c^+_{4j}, c^+_{5j} выбраны нами (после анализа смыслов всех z^+ -переменных) в качестве индикаторов

наличия знаний [Zhanatauov 2019a] о связях между и(ц)- и э(и)-рисками.

Смысл валидной y^+ -переменной №5 $смысл(y^+_{15})=$ «эмоциональная воодушевленность обучающихся при...» включает в себя когнитивную сумму смыслов 2-х z^+ -переменных: $смысл(z^+_{14}) * с\text{мысл}(z^+_{15})=$ «эмоциональная тревожность, обеспокоенность...»+ «эмоциональные деформации, вызванные...». Изменчивость y^+ -переменной №5 $y^+_{15}=u_{11}+ \dots + u_{15} * \lambda^{1/2}_{15}$ (ее дисперсия $\lambda_5=0.25$), а z^+ -изменчивости вычислим по формуле $Z^+m5=Y^+m5C^+T55$ для z^+ -отклонений, необходимой для вычисления уровней и(ц)-рисков цифровизации №1,2,3,4,5. Индикаторы наличия знаний [Zhanatauov 2019a] не должны зависеть от модельных случайных z^+ -изменчивостей z^+_{i4}, z^+_{i5} : $z^+_{i5}=y^+_{i1} * c^+_{51} + y^+_{i5} c^+_{52} + y^+_{i5} c^+_{53} + y^+_{i5} c^+_{54} + y^+_{i5} c^+_{55}$. Слагаемые $+z^+_{i4}c^+_{45}+z^+_{i5}c^+_{55}+$ содержат «веса» c^+_{45}, c^+_{55} из матрицы индикаторов [7] C^+_{55} , влияющие на вычисляемые уровни и(ц)-рисков, но не влияющие на уровни э(и)-рисков.

Элементы корреляционной матрицы $R^{(0)}_{55}$ $\ell=221$ (левая часть Таблицы 1), наделены используемыми нами знаниями о силах парных линейных связей $r_{ij}=r_{ji}$, но мы применяем (смотрите правую часть Таблицы 1) другую матрицу $C^+_{55} \neq C_{55}$, не равную матрице C_{55} собственных векторов (сгенерированной программой их ППП «Спектр» [4] корреляционной матрицы $R^{(0)}_{55}$ $\ell=221$).

Таблица 1

$cor(z_1, z_3)$	$cor(z_1, z_3)$	$cor(z_1, z_3)$	$cor(z_1, z_3)$	$cor(z_1, z_3)$	c^+_1	c^+_2	c^+_3	c^+_4	c^+_5
1.0000	0.1096	0.3888	-0.6098	0.3026	0.5228	0.5311	-0.1258	0.4241	-0.4988
0.1096	1.0000	0.3285	0.0539	-0.0285	-0.3805	-0.4244	0.3586	0.6017	-0.4293
0.3888	0.3285	1.0000	-0.2139	0.7258	-0.3223	-0.1675	-0.8738	-0.0306	-0.3216
-0.6098	0.0539	-0.2139	1.0000	-0.3654	-0.3354	0.3172	0.3009	-0.5893	-0.5907
0.3026	-0.0285	0.7258	-0.3654	1.0000	0.6046	-0.6396	0.0356	-0.3312	-0.3380

Когнитивная модель проявлений индивидуальных и групповых эмоций, расчет и(ц)-рисков для заданных э(и)-рисков

И(ц)-риски, э(и)-риски обозначают введенные в [1] индивидуальные эмоциональные риски цифровизации и вызванные индивидуальными эмоциями групповые эмоции. Носителями эмоций являются индивиды и группы индивидов. Индивид, испытывавший один или несколько из видов индивидуальных эмоций испытывает далее один из видов групповых

эмоций. Мы не изучаем индивиды, а изучаем проявляемые ими эмоции: 5 видов индивидуальных эмоций и 5 видов групповых эмоций. Выше они формализованы в форму системы смысловых уравнений имен-смыслов изменчивостей $z_{11}, z_{12}, z_{13}, z_{14}, z_{15}, y_{11}, y_{12}, y_{13}, y_{14}, y_{15}$. Она состоит из 5 многомерных смысловых уравнений: $смысл(y^+_{11})=смысл(z^+_{11}) * c^+_{11} + с\text{мысл}(z^+_{13}) * c^+_{31} + с\text{мысл}(z^+_{14}) * c^+_{41}$, $смысл(y^+_{12})=смысл(z^+_{12}) * c^+_{12} + с\text{мысл}(z^+_{14}) * c^+_{42} + с\text{мысл}(z^+_{15}) * c^+_{52}$, $смысл(y^+_{13})=смысл(z^+_{13}) * c^+_{33} +$

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
 ПИНЦ (Russia) = 0.191
 ESJI (KZ) = 8.100
 SJIF (Morocco) = 6.004

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

смысл(z^+_4)* c^+_{43} , $\text{смысл}(y^+_4)=\text{смысл}(z^+_4)*c^+_{44}+$
 $\text{смысл}(z^+_5)*c^+_{54}$, $\text{смысл}(y^+_5)=\text{смысл}(z^+_4)*c^+_{45}+$
 $\text{смысл}(z^+_5)*c^+_{55}$. Ранее этой системы многомерных
 смысловых уравнений отличается от решений в
 других предметных областях [3]. Наша система
 смысловых уравнений соответствует системе из 5
 алгебраических уравнений вида:

$$\begin{aligned} y^+_{ij} &= z^+_{i1} * c^+_{11} + z^+_{i2} c^+_{21} + z^+_{i3} c^+_{31} + z^+_{i4} c^+_{41} + z^+_{i5} c^+_{51}, \\ y^+_{i2} &= z^+_{i1} * c^+_{12} + z^+_{i2} c^+_{22} + z^+_{i3} c^+_{32} + z^+_{i4} c^+_{42} + z^+_{i5} c^+_{52}, \\ y^+_{i3} &= z^+_{i1} * c^+_{13} + z^+_{i2} c^+_{23} + z^+_{i3} c^+_{33} + z^+_{i4} c^+_{43} + z^+_{i5} c^+_{53}; \\ y^+_{i4} &= z^+_{i1} * c^+_{14} + z^+_{i2} c^+_{24} + z^+_{i3} c^+_{34} + z^+_{i4} c^+_{44} + z^+_{i5} c^+_{54}, \\ y^+_{i5} &= z^+_{i1} * c^+_{15} + z^+_{i2} c^+_{25} + z^+_{i3} c^+_{35} + z^+_{i4} c^+_{45} + z^+_{i5} c^+_{55}. \end{aligned}$$

Так как значения левых частей известны и образуют матрицу Y^+_{m5} , то мы должны найти решение другой системы алгебраических уравнений: $Z^+_{m5}=Y^+_{m5}C^{+T}_{55}$, где матрица $Y^+_{m5}=U_{m5}\Lambda^{1/2}_{55}$ уже смоделирована (смотрите ниже). Для системы смысловых уравнений мы нашли числовое решение в виде пары матриц ($Y^+_{m5}=U_{m5}\Lambda^{1/2}_{55}$, $Z^+_{m5}=Y^+_{m5}C^{+T}_{55}$) значений y^+ -отклонений, z^+ -отклонений, точно соответствующих неизвестным значениям и(ц)-рисков, известным значениям $\lambda_1=2.1$, $\lambda_2=1.4$, $\lambda_3=1$, $\lambda_4=0.25$, $\lambda_5=0.25$ э(и)-рисков. Нам удобнее моделировать сперва матрицу $Y^+_{m5}=U_{m5}\Lambda^{1/2}_{55}$, затем - матрицу $Z^+_{m5}=Y^+_{m5}C^{+T}_{55}$. Мы не меняем местами причину и следствие. Для значений y^+ -отклонений мы ниже моделируем нестандартизированные значения z^+ -отклонений, равные (1.0918, 0.8215, 1.0472, 0.6417, 1.3978), но не равные (1, 1, 1, 1, 1) из-за того, что мы поменяли знаки у некоторых элементов матрицы C_{55} и получили индикаторы ($c^+_{11}, c^+_{31}, c^+_{41}, c^+_{22}, c^+_{42}, c^+_{52}, c^+_{33}, c^+_{43}, c^+_{44}, c^+_{54}, c^+_{45}, c^+_{55}$) с нужными знаками в другой матрице C^+_{55} . Только наличие матрицы C^+_{55} , смысл элементов, знаки выделенных элементов которой позволяют реализовать схему: {выявленные когнитивные влияния z^+ -смыслов на y^+ -смыслы правильно отражены в знаках и величинах индикаторов ($c^+_{11}, c^+_{31}, c^+_{41}, c^+_{22}, c^+_{42}, c^+_{52}, c^+_{33}, c^+_{43}, c^+_{44}, c^+_{54}, c^+_{45}, c^+_{55}$)} позволяют {отдельно моделировать y^+ -изменчивости}, преобразуемых (матрицей C^+_{55} в z^+ -отклонения): $\{\text{смысл}(z^+_1), \text{смысл}(z^+_2), \text{смысл}(z^+_3), \text{смысл}(z^+_4), \text{смысл}(z^+_5)\} + \{\text{смысл}(y^+_1), \text{смысл}(y^+_2), \text{смысл}(y^+_3), \text{смысл}(y^+_4), \text{смысл}(y^+_5)\} + \{y^+_1, y^+_2, y^+_3, y^+_4, y^+_5\} U \{z^+_1, z^+_2, z^+_3, z^+_4, z^+_5\}$. Изложим преобразование в z^+ -отклонения. Матричное уравнение $Z^+_{mn}=Y^+_{mn}C^{+T}_{55}$ имеет требуемое решение – матрицу Z^+_{mn} , если будем иметь модельную матрицу Y^+_{m5} , адекватную по эмпирическим взаимным динамикам y^+ -отклонений субъективным экспертным аргументам. Для этого моделируем случайную матрицу $U_{m5}=\{u_{ij}\}$, с столбцами $u_1=(u_{11}+...+u_{m1})^T, ..., u_5=(u_{15}+...+u_{m5})^T$. Каждая компонента u_{ij} j-го u-вектора равна величине отклонения от нуля– влево (при $u_{ij}<0$) или вправо (при $u_{ij}>0$). Величины стандартизированной и

изменчивости $\{u_{ij}\}$ отличаются от величин стандартизированной z-изменчивости $\{z_{ij}\}$ парной некоррелированностью i-ой и j-ой u-переменных (их 5 штук: u_1, u_2, u_3, u_4, u_5): $(1/m)*(u_{1i}+...+u_{mi})*(u_{1j}+...+u_{mj})=0$, $i \neq j$. Знакопеременный ряд значений u-переменной удобен тем, что их дисперсии одинаковы: $(1/m)*(u^2_{1j}+...+u^2_{mj})=1$. Это свойство позволяет моделировать знакопеременный ряд значений y-переменной с дисперсией, равной λ_j : $(1/m)*(u^2_{1j}+...+u^2_{mj})*\lambda_j=1*\lambda_j$. При этом их средние арифметические равны 0: $(1/m)*(u_{1j}+...+u_{mj})=0$. Наш способ получения случайной обусловлен «вероятностным характером этих эмоциональных рисков» [Храпов, Баева 2021]. Алгоритм моделирования матрицы $U_{mn}=\{u_{ij}\}$ такой, что $(1/m)*U^T_{m5}U_{m5}=I_{55}$, изложен в [Жанатауов (2013; Zhanatauov 2017b)]. Преобразование $Y^+_{m5}=U_{m5}\Lambda^{1/2}_{55}$, где заданы значения элементов матрицы $\Lambda_{55}=\text{diag}(2.1, 1.4, 1, 0.25, 0.25)$, $2.1+1.4+1+0.25+0.25=5$, а элементы матриц $C_{55}, R_{55}, Y_{m5}, Z_{m5}$ (неизвестные параметры и неизвестные стандартизированные z- и y-изменчивости) не обеспечивают моделирование системы смысловых уравнений и системы из 5 алгебраических уравнений, соответствующих именам-смыслам и(ц)-рисков, э(и)-рисков. Необходимое преобразование матрицы C_{55} в матрицу C^+_{55} , имеющую другую ковариационную матрицу $W_{55}=R_{55}$, изложено выше. Мы отказались от матрицы R_{55} после уверенности в адекватности взаимных трендов 5 видов y^+ -изменчивостей $\{y^+_{ij}\}$ $Y^+_{m5}=U_{m5}\Lambda^{1/2}_{55}$. Визуальная модельная зависимость динамики y^+ -отклонений №j, зависит от динамик нескольких z^+ -отклонений и соответствует эмпирическим знаниям об этих связях. На рисунках типа «динамика y^+ -изменчивости №j, зависящей от динамик z^+ -отклонений» визуализированы «связанные» динамики. Отдельно показаны темпы «угасания» амплитуд 5 y^+ -отклонений (без привязки к моментам времени). Через модельные значения неизмеряемых показателей показаны легко узнаваемые «связанные» динамики (Рисунки 2-6). Каждому уравнению из системы смысловых уравнений соответствует свое числовое уравнение с менее, чем 5 z^+ -неизвестными и с одним y^+ -неизвестным заданного смысла. «Веса» $c^+_{11}, ..., c^+_{55}$ объединены в одну матрицу C^+_{55} , причем она используется для преобразования модельной матрицы Y^+_{mn} , имеющей заданные дисперсии ($\text{disp}(y_1)+\text{disp}(y_2)+\text{disp}(y_3)+\text{disp}(y_4)+\text{disp}(y_5)=\lambda_1+...+\lambda_5=5$, $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq ... \geq \lambda_5 > 0$), $(1/12)Y^+_{mn}Y^+_{mn}=\Lambda_{55}=\text{diag}(\lambda_1, ..., \lambda_5)$. Тогда можно смоделировать полную искомую матрицу $Z^+_{mn}=Y^+_{mn}C^+_{55}$. Матрица C^+_{55} получена нами из матрицы C_{55} , смоделированной [Жанатауов 1988] исходя из $\Lambda_{55}=\text{diag}(2.1, 1.4, 1, 0.25, 0.25)$: $\Lambda_{55}= > (C^{(l)}_{55}, R^{(l)}_{55})$, где $\Lambda_{55}=C^{(l)}_{55}R^{(l)}_{55}C^{(l)}_{55}$,

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
 ПИНЦ (Russia) = 0.191
 ESJI (KZ) = 8.100
 SJIF (Morocco) = 6.004

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

$\ell=1, \dots, k_{\ell} < \infty$. Матрицы C_{55}^{+} и C_{55} ($C_{55}=C_{55}^{(0)}$, $\ell=221$, $C_{55}^{+}<C_{55}$) моделируются не так как в [20] и имеют совпадающие по абсолютной величине элементы ($c_{11}^{+}, c_{31}^{+}, c_{41}^{+}, c_{22}^{+}, c_{42}^{+}, c_{52}^{+}, c_{33}^{+}, c_{43}^{+}, c_{44}^{+}, c_{54}^{+}, c_{45}^{+}, c_{55}^{+}$), но в матрице C_{55} у выделенных выше нами 12 элементов знаки изменены на противоположные – для того, чтобы их знаки в матрице C_{55}^{+} совпали с назначенными выше (при выявлении прямой или обратной связи смыслов) знаками. Если нам нужно моделировать матрицу Z_{m5} стандартизированных отклонений, то необходимо моделировать другую матрицу Λ_{55}^{+} , отличающуюся от нашей матрицы $\Lambda_{55}=\text{diag}(2.1, 1.4, 1, 0.25, 0.25)$, примененной нами для моделирования матрицы $C_{55}=C_{55}^{(\ell=221)}$, имеющей матрицу (z, z) -корреляций $R_{55}^{(0)}=C_{55}^{(0)}\Lambda_{55}C_{55}^{(0)T}$. Нашей матрице C_{55}^{+} соответствует своя неизвестная матрица дисперсий $\Lambda_{55}^{+}=\text{diag}(\lambda_1^{+}, \dots, \lambda_5^{+})$, не равная $\Lambda_{55}=\text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_5)$, $\Lambda_{55}^{+}=C_{55}^{+(\ell=221)T}R_{55}^{(\ell=221)}C_{55}^{+(\ell=221)}$. У нас есть выбор: моделировать матрицу $Z_{mn}^{+}=Y_{mn}^{+}C_{55}^{+T}$, $Y_{m5}^{+}=U_{m5}\Lambda_{55}^{+1/2}$, или моделировать матрицу $Z_{m5}^{+}=Y_{m5}^{+}C_{55}^{+T}$ с модельной матрицей $Y_{m5}^{++}=U_{m5}\Lambda_{55}^{+1/2}$, $\Lambda_{55}^{+1/2}=\text{diag}(\sqrt{\lambda_1^{+}}, \dots, \sqrt{\lambda_5^{+}})$, $(^{1/2})U_{m5}$, $U_{m5}=I_{55}$, где Λ_{55}^{+} - неизвестная матрица дисперсий, не равная матрице $\Lambda_{55}^{+}=\text{diag}(2.1, 1.4, 1, 0.25, 0.25)$. Пара модельных матриц (Λ_{nn} , C_{55}^{+}) позволяет моделировать нестандартизированные отклонения (1.0918, 0.8215, 1.0472, 0.6417, 1.3978), а пара матриц (Λ_{55} , C_{55}) – стандартизированные отклонения (1, 1, 1, 1, 1). Чтобы не моделировать неизвестную матрицу дисперсий $\Lambda_{55}^{+}=\text{diag}(\lambda_1^{+}, \dots, \lambda_5^{+})$ и «не держать в тисках стандартизации» отклонения от 0–необходимые модельные данные для вычислений дисперсий $\text{disp}(z_1^{+}), \text{disp}(z_2^{+}), \text{disp}(z_3^{+}), \text{disp}(z_4^{+}), \text{disp}(z_5^{+})$

$\Lambda_{11}, \dots, \Lambda_{55}=5$, будем моделировать не стандартизированные z^{+} -изменчивости (z^{+} -отклонения) $z_{i1}^{+}, z_{i2}^{+}, z_{i3}^{+}, z_{i4}^{+}, z_{i5}^{+}$, т.е. моделируем матрицу $Z_{mn}^{+}=Y_{mn}^{+}C_{55}^{+T}$, где $Y_{m5}^{+}=U_{m5}\Lambda_{55}^{+1/2}$. Для

нас предпочтительны нестандартизированные отклонения $z_{ij}^{+}=y_{i1}^{+}c_{j1}^{+}+y_{i2}^{+}c_{j2}^{+}+y_{i3}^{+}c_{j3}^{+}+y_{i4}^{+}c_{j4}^{+}+y_{i5}^{+}c_{j5}^{+}$, образующие матрицу $Z_{mn}^{+}=Y_{mn}^{+}C_{55}^{+T}$, $W_{nn}^{+}=(1/m)Z_{mn}^{+T}Z_{mn}^{+}$, где модельная матрица y^{+} -изменчивостей $\{y_{ij}^{+}\}$ $Y_{m5}^{+}=U_{m5}\Lambda_{55}^{+1/2}$ моделируется отдельно (должна удовлетворять эмпирическим критериям адекватности взаимных динамик 5 y^{+} -изменчивостей имеет заданные нами (весьма важные для модели, неоднократно вычисленные для разных матриц Λ_{55}) дисперсии (уровни э(и)-рисков) $\lambda_1=2.1$, $\lambda_2=1.4$, $\lambda_3=1$, $\lambda_4=0.25$, $\lambda_5=0.25$. Теперь можно заменить термин « z^{+} -изменчивости» на z^{+} -отклонения. Эти значения дисперсий (модельных отклонений) измеряют уровни видов э(и)-риска и упорядочены в соответствии с их «у смыслами» из [1]. Применяемую математическую модель схематически обозначим так: $(\Lambda_{nn}^{+}=C_{nn}^{+}, W_{nn}^{+}, Y_{mn}^{+}, Z_{mn}^{+})$, все алгебраические равенства для этих матриц соответствуют смысловым уравнениям из описанной выше системы смысловых уравнений.

Решение системы многомерных линейных уравнений $Z_{mn}^{+}=Y_{mn}^{+}C_{55}^{+T}$, с формулой ее элементов

$z_{ij}^{+}=y_{i1}^{+}c_{j1}^{+}+y_{i2}^{+}c_{j2}^{+}+y_{i3}^{+}c_{j3}^{+}+y_{i4}^{+}c_{j4}^{+}+y_{i5}^{+}c_{j5}^{+}$, где i -ые y -изменчивости смоделированы выше. Пары модельных матриц (Λ_{55} , C_{55}^{+}), моделировались отдельно, они важны и необходимы для применяемой математической модели $(\Lambda_{55}^{+}=C_{55}^{+}, W_{55}^{+}, Y_{m5}^{+}, Z_{m5}^{+})$, точно соответствующей смысловым уравнениям из вышеприведенной системы смысловых уравнений. Решения системы алгебраических уравнений $Z_{m5}^{+}=Y_{m5}^{+}C_{55}^{+T}$ (Таблицы 2 и 3). Рисунки 2-6 показывают наличие нивелированных динамик у стандартизированной y^{+} изменчивости и у z^{+} -отклонений $z_{i1}^{+}, z_{i2}^{+}, z_{i3}^{+}, z_{i4}^{+}, z_{i5}^{+}$.

Таблица 2

№	y_1^{+}	y_2^{+}	y_3^{+}	y_4^{+}	y_5^{+}
1	-1.2674	0.8223	-1.0036	-1.2165	-0.0618
2	0.2855	0.6779	0.0015	-0.2128	-0.7467
3	-1.5841	0.5240	-0.3818	0.8779	0.2018
4	0.0414	-0.9896	0.8966	-0.2214	0.7552
5	3.0252	0.3685	1.9184	-0.0384	-0.2347
6	0.2965	-0.8111	-0.4920	0.1995	-0.8867
7	-0.9982	-1.0263	0.6173	0.2469	0.4555
8	0.3692	-0.2810	-0.8483	0.0817	0.3776
9	1.9091	1.1307	-0.8781	-0.2068	0.7202

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)	= 6.004	OAJI (USA)	= 0.350

10	0.9351	0.4966	-1.3646	0.6606	-0.1832
11	-2.3930	1.8400	1.5449	0.0771	-0.1475
12	-0.6195	-2.7520	-0.0104	-0.2477	-0.2499
λ	2.1000	1.4000	1.0000	0.2500	0.2500

Таблица 3

№	z^+_1	z^+_2	z^+_3	z^+_4	z^+_5
1	-0.5847	-0.9322	1.2049	1.1372	-0.9042
2	0.7913	-0.2032	0.0398	0.6862	0.0620
3	-0.2300	0.6850	0.6647	-0.0540	-1.6656
4	-1.0874	0.2683	-0.8672	-0.3736	0.5080
5	1.6364	-0.5418	-2.6367	-0.1591	1.7537
6	0.3131	0.5557	0.7493	-0.0985	0.9142
7	-1.2671	0.9897	-0.1998	-0.2196	-0.1608
8	-0.0032	-0.4385	0.5454	-0.7395	0.2181
9	1.2621	-1.9549	-0.2627	-0.8495	0.2248
10	1.2959	-0.5799	0.8466	-0.8479	0.0422
11	-0.3619	0.7935	-0.8418	1.8929	-2.5444
12	-1.7646	1.3582	0.7577	-0.3747	1.5519
S^2	1.0918	0.8215	1.0472	0.6417	1.3978

В Таблицах 2 и 3 приведены значения y^+ -отклонений (Таблица 2), z^+ -отклонений (Таблица 3). Все значения отклонений соответствуют моментам времени i от 1 до 12. Выборки Y^+_{m5} , Z^+_{m5} являются Λ -выборками [2], строки внутри матрицы можно менять местами, при этом не изменяются значения дисперсий Λ_{55} и элементы матрицы C^+_{55} , смоделированной программой из [4]. Номера строк этих матриц соответствуют номерам моментов времени и номерам числового интервала отклонений $[-1;+1]$ для уровней и(ц)-рисков, э(и)-рисков.

Визуализация взаимосвязанных динамик собственных изменчивостей модельных эмоциональных переменных

Динамика y -отклонений №1 (по его значениям вычисляется э(и)-риск $\lambda_1=2.1$) зависит (Рисунок 2) от динамик z -отклонений №1, №3, №4 (по их значениям вычисляются 3 вида и(ц)риска 1.0918, 1.0472, 0.6417,). 4 кривые (3 z -кривых и 1 y -кривая) построены после упорядочения по убыванию элементов y -столбца (y_1), поэтому на Рисунке 2 нумерация отображаемых строк (из 4-х компонентов) имеет вид (11,3,1,5,9,10,8,6,2,4,12,7). На Рисунках 3,...,6 Отдельно упорядочены по убыванию элементов столбца (y_2), (y_3, y_4, y_5), поэтому на Рисунках

3,4,5,6 отображаемые строки (из 2-х, 3-х, или 4-х компонентов) имеют свой вид перенумерации строк из пар матриц Y^+_{m5} , Z^+_{m5} (из Таблиц 2 и 3).

Определение. Э(и)-риск № j удовлетворяет критерию наличия «нивелированности» его уровней («практически допустимых уровней риска изменений эмоций»), если существуют временные интервалы, в пределах которых значения y^+ -отклонений и значения нескольких влияющих на y^+_j z^+ -отклонений (модельных значений изменчивостей, необходимых для вычисления уровней видов риска) принадлежат интервалу $[-1;+1]$. Ниже покажем существование одного интервала «практически допустимый уровень риска» для всех 5 видов э(и)-рисков: (1.0918, 0.8215, 1.0472, 0.6417, 1.3978). Из Рисунков 2-6 видны количества моментов времени, в течение которых y -отклонения №1, №2, №3, №4, №5 показывали большие амплитуды, затем отклонения уменьшались до уровней из интервала $[-1;+1]$.

Для уровней и(ц)-рисков и уровней э(и)-рисков мы имеем временной интервал моментов времени {2;4;6;7;8;9} и числовой интервал отклонений $[-1;+1]$. Ниже покажем: в временном интервале {2;4;6;7;8;9,5,10,12} уровни отклонений и(ц)-рисков и уровни отклонений для э(и)-рисков являются «практически

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
 ПИНЦ (Russia) = 0.191
 ESJI (KZ) = 8.100
 SJIF (Morocco) = 6.004

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

допустимыми значениями, меньших 1 (ПДУ), т.е. «наличие «нивелирования эмоциональных рисков цифровизации образовательного пространства» [Храпов, Баева 2021]. Из анализа Рисунков 2-6 следует вывод: моменты времени $i=2;4;6;7;8;9$ образуют временной интервал для ПДУ-уровня отклонений риска» для э(и)-рисков №1, №2, №3, №4, №5. Рисунки 2-6 показывают: а) существование отклонений и(ц)-рисков для отклонений () каждого из э(и)-риска; б) временной интервал для отклонений и(ц)-рисков 5 видов единый и состоит из моментов времени: $\{2;4;6;7;8;9\}$. Из Рисунков 2,6 видно: в моменты времени $i=5$ значения отклонений э(и)-рисков №2, №4 вошли в зону ПДУ, а отклонения для и(ц)-рисков №1, №3 не вошли в эту зону, в момент времени $i=12$ значения отклонений для рисков №1,3,4,5 оказались в зоне зоны ПДУ, а в момент времени $i=12$ отклонение для риска №2 не вошел в зону ПДУ, в моменты времени $i=10$ отклонения э(и)-рисков №1, №2 вошли в зону ПДУ. Эти моменты времени $i=5,10,12$ дополняют наш «временной интервал ПДУ»: $\{2;4;6;7;8;9,5,10,12\}$.

На Рисунке 1 показано отсутствие связи между 5 трендами 5 динамик модельных u^+ отклонений, позволивших вычислить значения 5 дисперсий (измерителей 5 видов э(и)рисков). Это – визуальное подтверждение из статьи и результатов нашего моделирования. Выделена кривая динамики модельных отклонений э(и)-риска №5 (смысл(y_5)= «эмоциональная воодушевленность обучающихся при...»), являющаяся наиболее стабильной по разности амплитуд значений u^+ -отклонений (от -1 до +1). Она визуально демонстрирует факт о том, что отклонение для э(и)-риска №5 удовлетворяет критерию наличия «нивелирования эмоциональных рисков цифровизации образовательного пространства» [Храпов, Баева 2021]. Значения остальных отклонений для э(и)-рисков попадают в интервал ПДУ, начиная с некоторого номера момента времени.

Назначенные нами уровни э(и)-рисков $\lambda_1=2.1$, $\lambda_2=1.4$, $\lambda_3=1$, $\lambda_4=0.25$, $\lambda_5=0.25$ влияют на величины амплитуд u^+ -отклонений. Крутизна падений динамик u^+ -отклонений уменьшается, начиная с динамики э(и)-риска №1 и заканчивая динамикой э(и)-риска №5 в таком порядке: 1,2,3,4,5 (Рисунок 7), это соответствует упорядочению «смыслов» по уменьшению важности [Храпов, Баева 2021]. Пять динамик u^+ -отклонений на Рисунке 7 взяты из Рисунков 2-6. Каждая кривая на Рисунках 2-6 визуализирует отдельно упорядоченные по убыванию значения u^+ -отклонений (следствий) из Рисунков 1-5, а каждая кривая u^+ отклонений имеет свои влияющие 2 или 3 кривые значений z^+ -отклонений (2 или 3 причин). Зависимость

следствия – u^+ -отклонений №1 («эмоциональная эйфория от широкого доступа...») от 3-х причин ($y^+_1 * \{z^+_{11}, z^+_{13}, z^+_{14}\}$): z^+ -отклонений №1 («эмоциональная отчужденность обучающихся от...»), от z^+ -отклонений №3 («эмоциональное истощение в связи ...»), от z^+ -отклонений №4 («эмоциональная тревожность из-за...») показана на Рисунке 2. Для значения дисперсии №1: $\lambda_1=2.1$ (наибольшему э(и)-риску $\lambda_1=2.1$) моделируются большие отклонения значений u^+ -отклонений, а z^+ -отклонения, влияющие на значения $u^+_{11}, u^+_{13}, u^+_{14}, u^+_{15}$ -отклонений, изменяются как в пределах интервала $(-3;+3)$, так и в пределах интервала «наличия нивелированности». Это говорит о том, что моделирование $u^+_{11}, u^+_{13}, u^+_{14}, u^+_{15}$ -отклонений проведено адекватно ожидаемым эмпирическим требованиям. Теперь покажем: моделирование $z^+_{11}, z^+_{13}, z^+_{14}, z^+_{15}$ -отклонений правильно влияет на $u^+_{11}, u^+_{13}, u^+_{14}, u^+_{15}$ -отклонения, а выделенные «веса» и значения $u^+_{11}, u^+_{13}, u^+_{14}, u^+_{15}$ -отклонений при них «работают» так, что значения z^+ -отклонений, влияющие на модельные значения $u^+_{11}, u^+_{13}, u^+_{14}, u^+_{15}$ -отклонений, попадают в свои границы интервала «наличия нивелированности». При этом должны моделироваться значения z^+ -отклонений, попадающие как внутрь, так и во вне интервала «наличия нивелированности», т.е. должны моделироваться и вычисляться все виды динамик значений 10 видов рисков. Тогда наша модель будет охватывать моменты времени до и после достижения уровня нивелированности каждым видом эмоционального риска цифровизации образовательного пространства.

Положительные z^+_{11} -отклонения при $i=5,9,10$ $z_{51}=1.6364$, $z_{91}=1.2621$, $z_{10,1}=1.2959$ при «весе» $c_{11}=0.5228$ дают слагаемые видов $z_{51} * c_{11} + z_{91} * c_{13} + z_{10,1} * c_{14} = 1.6364 * 0.5228 + (-2.6367) * (0.12589) + (-0.1591) * (0.4242) = 1.1200$, $z_{91} * c_{11} + z_{93} * c_{13} + z_{94} * c_{14} = (1.2621) * 0.5228 + (0.2627) * (0.8495) * (0.424187) = 0.565162761$, $z_{10,1} * c_{11} + z_{10,3} * c_{13} + z_{10,4} * c_{14} = (1.2959) * 0.5228 + (0.8466) * (0.12589) + (0.8479) * (0.424187) = 0.930586203$. Их сумма равна 2.6157 и дает заметную долю прибавки к значению 3.0252 u^+ -отклонения. Эта прибавка показывает правильность выбора «весов» $c^+_{11}, c^+_{13}, c^+_{14}$ при z -переменных z_{11}, z_{13}, z_{14} - резко увеличила u^+ -отклонение э(и)-риска №1 до значения 3.0252. Далее идет уменьшение u^+ -отклонения э(и)-риска №1 до значения $u^+_{10,1}=0.9351$ за счет модельных значений z_{11}, z_{13}, z_{14} . При $i=1,3,11$ отрицательным u^+ -отклонения - $u^+_{11}=-1.2674$, $u^+_{31}=-1.5841$, $u^+_{11,1}=-2.3930$ зависят от своих «заметных» слагаемых, их модельные значения $u^+_{11}, z^+_{11}, z^+_{13}, z^+_{14}$ относятся к начальному периоду стрессовых ситуаций и предшествуют началу моментов времени «практически допустимого уровня риска». В начальном периоде стрессовых ситуаций на

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) = 6.004

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

положительные значения y_{i1}^+ y_{i1}^+ -отклонения э(и)риска №1 сильно влияют положительные и отрицательные значения $z_{i1}^+, z_{i3}^+, z_{i4}^+$ $z_{i1}^+, z_{i3}^+, z_{i4}^+$ отклонений: при $i=1-2$ резко уменьшают y_{i1}^+ -отклонения э(и)-риска №1 с значения 3.0252 до 1. В моменты времени с №3 по №8 значения y_{i1}^+ y_{i1}^+ -отклонения находятся в зоне «практически допустимого уровня риска», медленно уменьшаются (от 0.9351 до 0), имея влияние положительных значений z_{i3}^+ -отклонения. При

$i=9-11$ возрастающие $z_{i1}^+, z_{i3}^+, z_{i4}^+$ отклонения уменьшают y_{i1}^+ -отклонения э(и)-риска №1 до значения (-2,3930). На Рисунке 7 визуализированы темпы «угасания» амплитуд 5 y^+ -отклонений (без учета взаимных динамик 5 рядов изменчивостей)–большие амплитуды присущи большей дисперсии $\lambda_1=2.1$, малые - $\lambda_4=0.25$, $\lambda_5=0.25$. Сопоставимость кривых основана на аксиоме о собственном отклонении (смотрите ниже).

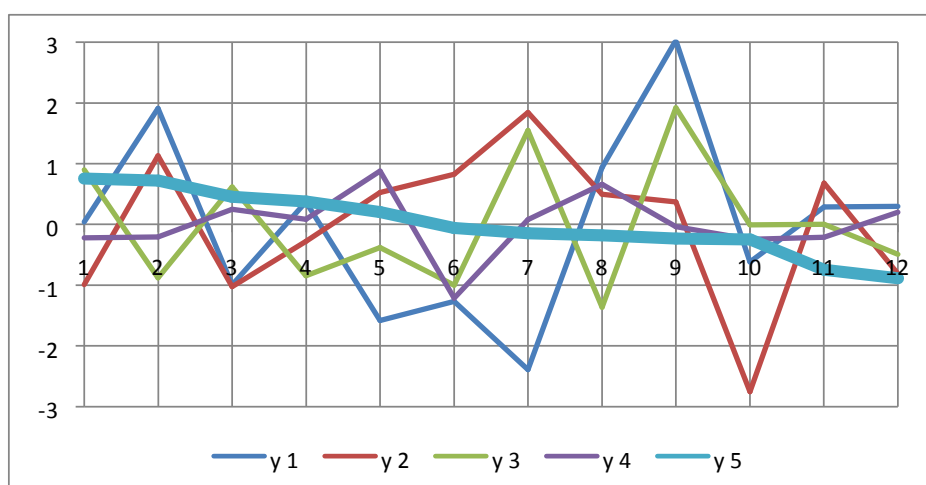


Рисунок 1. Независимые динамики 5 y^+ -отклонений при стабильной динамике y^+ -отклонений №5

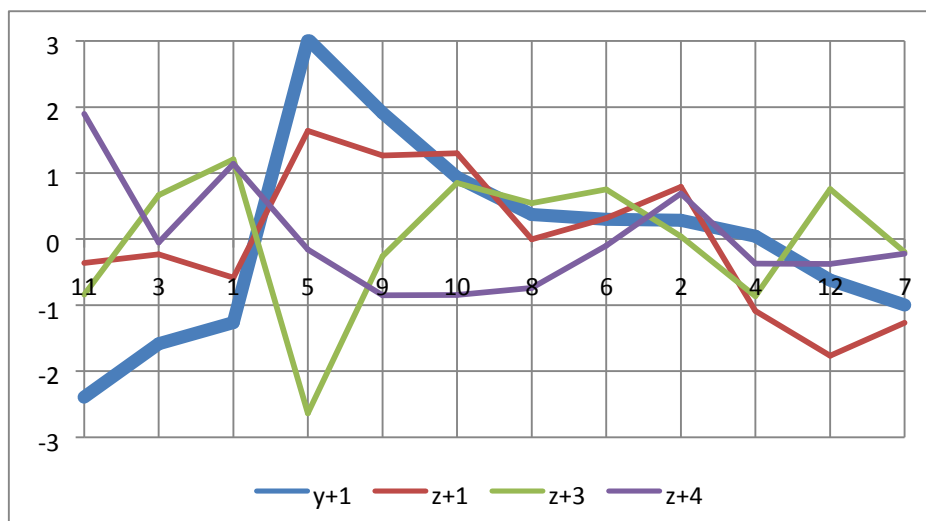


Рисунок 2. Динамика y^+ -отклонений №1 ($\lambda_1=2.1$) зависящей от динамик z^+ -отклонений №1, №3, №4

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.191
ESJI (KZ) = 8.100
SJIF (Morocco) = 6.004

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

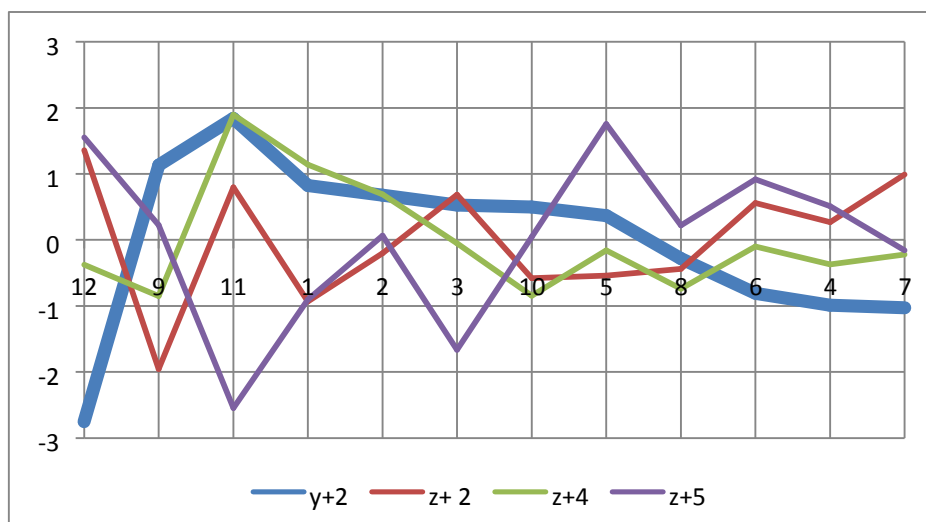


Рисунок 3. Динамика y^+ -отклонений №2 ($\lambda_2=1.4$) зависящей от динамик z^+ -отклонений №2, №4, №5

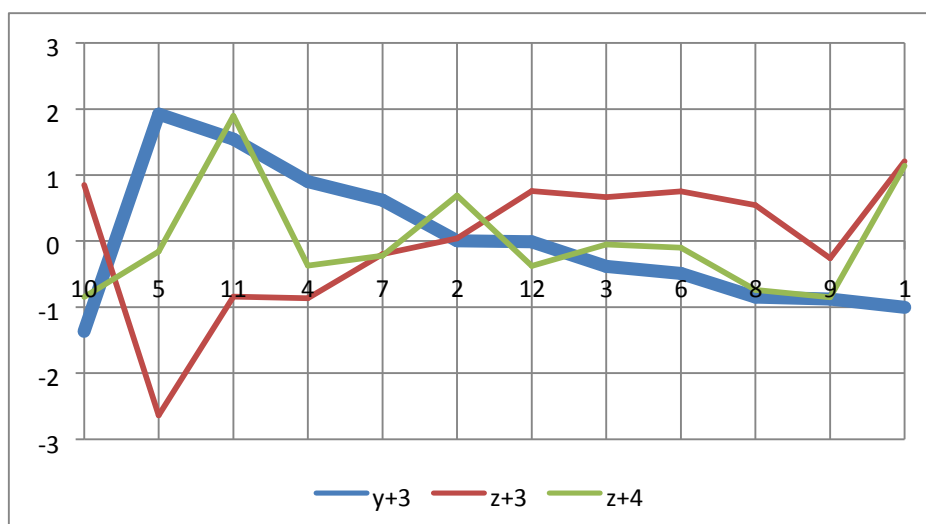


Рисунок 4. Динамика y^+ -отклонений №3 ($\lambda_3=1$) зависящей от динамик z^+ -отклонений №3, №4

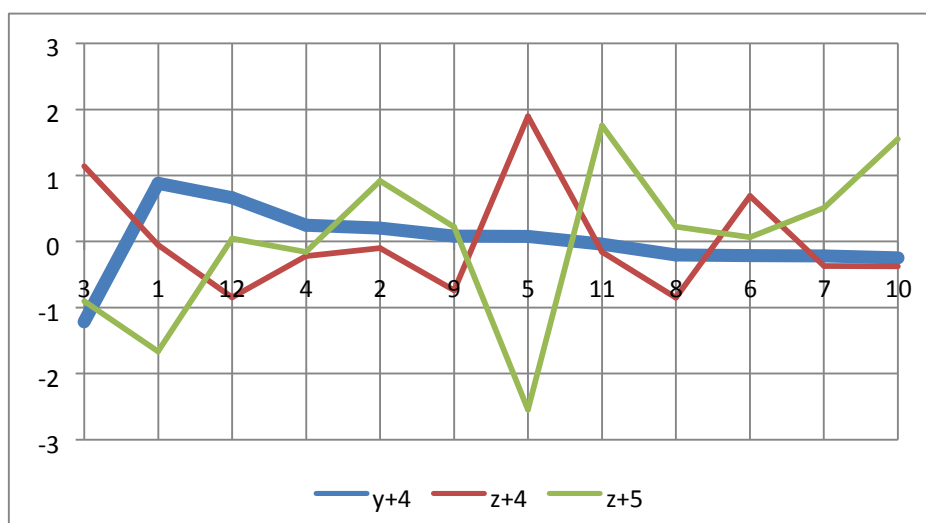


Рисунок 5. Динамика y^+ -отклонений №4 ($\lambda_4=0.25$) зависящей от динамик z^+ -отклонений №4, №5

Impact Factor:

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

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.191
ESJI (KZ) = 8.100
SJIF (Morocco) = 6.004

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

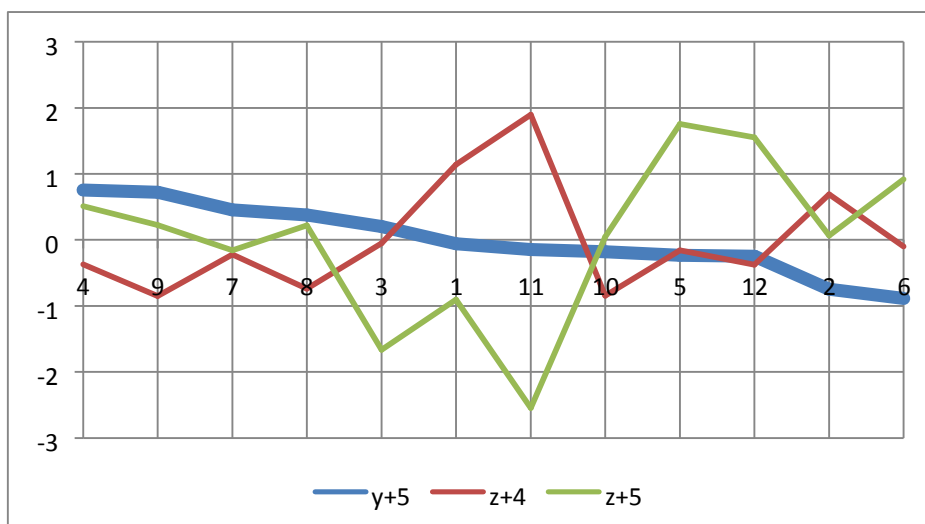


Рисунок 6. Динамика y^+ -отклонений №5 ($\lambda_5=0.25$) зависящей от динамик z^+ -отклонений №4, №5

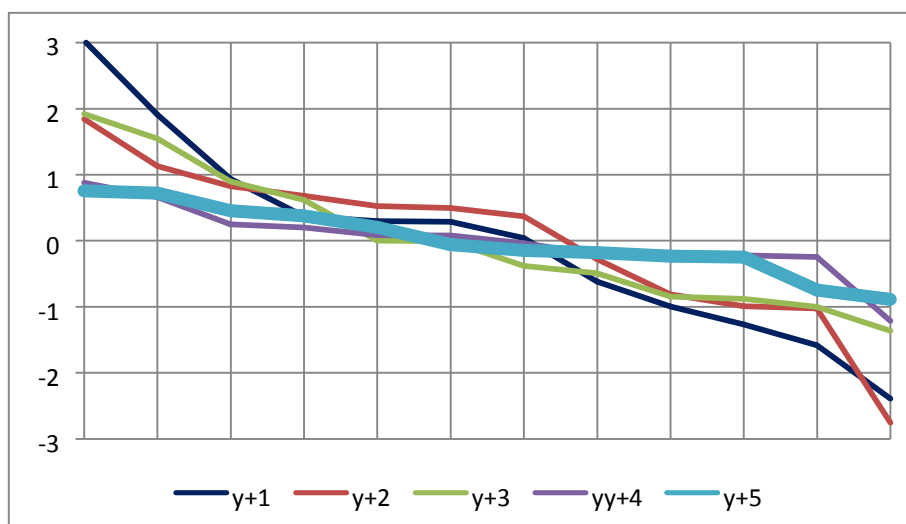


Рисунок 7. Темпы «угасания» амплитуд 5 y^+ -отклонений

Возможно моделирование неизмеряемых эмоциональных м показателей $x_{ij}^0 = z_{ij} * s_j + x_{ij}^{cp}$, если будут обоснованы интерпретации их нижеприведенных параметров. Мы под словами «неизмеряемые м показатели» подразумеваем неизмеряемые приборами показатели. Моделирование их значений основано на аксиоме существования собственного отклонения [Zhanatauov 2020b]: каждый неизмеряемый показатель индивида имеет собственное отклонение и шаг отклонения для неизмеряемых значений его изменчивости. Существование единицы измерения показателя (показатель «полезность» именуется «уиль») обязательно. У нашего эмоционального м показателя должна быть своя единица измерения собственного отклонения. В этом случае схема выглядит иначе:

$X_{m5}^0 \Rightarrow Z_{m5} \Rightarrow (R_{55}, C_{55}^+, \Lambda_{55}, Y_{m5})$. Как этого добиться поясним на примере. Нужно назначить значения параметрам S_1 , L_1 , s_1 , аналогичных приведенным ниже, для того, чтобы иметь модельное значение «неизмеряемого м показателя». С точки зрения аксиомы, например, размер собственного отклонения (шага $s_1=0.1$ м) по земле курицы в 6 раз меньше собственного отклонения (шага $s_2=0.6$ м) человека. Если за фиксированный интервал времени курица прошла расстояние S_1 м, сделав $L_1=600$ шагов, то ее «число отклонений на 1 шаг» равно $S_1/L_1=60\text{м}/600\text{ш}=0.1$. Значение «изменчивости движения курицы» равно 1 ($S_1/L_1=60\text{м}/600=0.1, z_1=(S_1/L_1)/s_1=0.1/0.1=1$). За тот же интервал времени человек сделал $L_2=100$ шагов, пройдя S_2 метров. Для человека «число

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) = 6.004

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

отклонений на 1 шаг» равно $S_1/L_1=60м/600ш=0.1$. Следовательно значение «изменчивости движения человека» равно 1: $S_2/L_2=60м/100ш=0.6, z_2=(S_2/L_2)/s_2=0.6/0.6=1$). Эти расчеты верны для ситуации когда субъекты делают стандартные шаги длины $s_1=0.1м$, $s_2=0.6м$. При шагах меньшей длины изменчивость увеличивается, при шагах большей длины – уменьшается. У них (как и у наших показателей) разные расстояния и разные собственные отклонения, а интервал времени для прохождения своих расстояний своим стандартным шагом – один и тот же. Значение отклонения (0.1) движения курицы за фиксированный интервал времени меньше отклонения (0.6) движения человека в 10 раз. Если движения проведены в противоположных направлениях, то одна из изменчивостей имеет знак минус. Проблему моделирования

«измеряемых показателей» здесь мы не будем обсуждать. Наше когнитивное моделирование стимулирует познание неизмеряемых проявлений эмоций, чувств, субъективных качеств поведения индивидов, дополняющие результаты из [Zhanatauov 2017b; Zhanatauov 2020b; Zhanatauov 2021b; Zhanatauov 2021c; Zhanatauov 2021d]. Кроме того Мы привели вариант наличия функциональной зависимости $n=5$ y^+ -отклонений от $n=5$ z^+ отклонений. Однако мы не рассмотрели вариант объединения их в одно множество $n=q+r$ избыточно-канонических отклонений с матрицей $Z^+_{mn}=[Z^+_{mq}UZ^+_{mp}]$, $q>p$. При $p=4$ позволяет применить другую математическую модель при неизвестном виде связи между множествами z^+ - и y^+ -отклонениями [18-21].

References:

1. Hrapov, S., & Baeva, L. (2022). Cifrovizacija obrazovatel'nogo prostanstva: jemocional'nye riski i jeffekty. *Voprosy filosofii*. 2022. № 4. pp. 16-24.
2. Zhanatauov, S.U. (n.d.). *Obratnaja model' glavnyh komponent*. Almaty: Kazstatinform.
3. Zhanatauov, S.U. (2013). Kognitivnaja karta i model' social'no-jekonomicheskikh faktorov kar'ernoj uspešnosti shkol'nikov municipal'nyh shkol SShA. *Sibirskij pedagogičeskij žurnal*. 2013, №6, pp. 28-33.
4. Zhanatauov, S.U. (1988). O funkcional'nom napolnenii PPP Spektr. *Sistemnoe modelirovanie* -13.- Novosibirsk, 1988, p.3.
5. Zhanatauov, S.U. (2017). Measurement of variability of unmeasured indicators of individuals. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2017, №10, vol.90, pp.204-217.
6. Zhanatauov, S.U. (2017). Theorem on the Λ -samples. *ISJ «Theoretical &Applied Science»*. 2017, № 9, vol. 53, pp. 177-192.
7. Zhanatauov, S.U. (2018). Inverse spectral problem with indicated values of components of the eigenvectors. *ISJ Theoretical&Applied Science*. 2018, №11(67), pp.358-370.
8. Zhanatauov, S.U. (2018). Inverse spectral problem. *ISJ Theoretical&Applied Science*. 2018, №12(68), 101-112 pp.
9. Zhanatauov, S.U. The theorems of values of relationships between groups of variables. *Int.Scién.Jour. "Theoretical &Applied Science"*. 2018, №3(59): pp. 249-256.
10. Zhanatauov, S.U. (2019). A matrix of values the coefficients of combinational proportionality. *ISJ Theoretical&Applied Science*. 2019, №3(68), pp. 401-419.
11. Zhanatauov, S.U. (2020). Matrices of indicators of recoverable knowledge. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2020, №3, vol.83, pp.464-475. (in Russian).
12. Zhanatauov, S.U. (2020). Cognitive model of variability in negative breeding indicators. *ISJ «Theoretical& Applied Science»*. 2020, №8, vol.88, pp.117-136.
13. 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 «Theoretical& Applied Science»*. 2020, №11, vol.91, pp.531-546. (in Russian).
14. Zhanatauov, S.U. (2020). Modeling of redundancy-canonical variables with various dispersions. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2020, №4, vol.84, 04 (84), 475-492. (in Russian).
15. Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components. – *J. Educ. Psychol.*, 1933, vol.24, pp. 417-441, pp. 498-520.
16. Chalmers, C.P. (1975). Generation of correlation matrices with a given eigen-structure. – *J. Stat. Comp. Simul.*, 1975, vol.4, pp.133-139.
17. Zhanatauov, S.U. (2021). Modeling the variability of variables in the multidimensional

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)	= 6.004	OAJI (USA)	= 0.350

- equation of the cognitive meanings of the variables. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2021, №1, vol. 93, pp.316-328.
18. Zhanatauov, S.U. (2021). Cognitive model of climate variability and of negative variability impacts for human activities. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2021, №9, vol.99,pp. 501-516. (in Russian).
 19. Zhanatauov, S.U. (2021). Cognitive computing: models, calculations, applications, results. *ISJ «Theoretical&Applied Science»*. 2021,№5, vol.97,pp.594-610. (in Russian).
 20. Zhanatauov, S.U. (2021). Digital model of the formula of life. *ISJ «Theoretical& Applied Science»*. 2021,№8,vol.100,pp.136-149.
 21. Zhanatauov, S.U. (2022). Method for regulating the proportion of dominant Eigenvalues for a fixed matrix of eigen vectors. *ISJ «Theoretical& Applied Science»*. 2022,№2,vol. 106, pp.601-613. (in Russian).