

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
PIHII (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

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: 2020 Issue: 02 Volume: 82

Published: 29.02.2020 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



S. U. Zhanatauov

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

FORMULA OF THE KEY INDICATOR “POWER OF A PROFITABLE ENTERPRISE”

Abstract: For a group of large enterprises, a valid variable formula is obtained that is cognitively modeled as a KPI of “profitable enterprise capacity”. The formula depends on one calculated and 4 measured indicators of the enterprise. Using the example of matrix $Z_{44,5}$ of standardized real data, the values of 5 coefficients (weights) of the linear function were calculated: the shares “by contribution to the KP group” (by $0.4605^2=21.21\%$), the shares of the volume of industrial production (by $0.4679^2=21.89\%$), the share of expenses for the number of long-distance calls (by $0.4411^2=19.45\%$), the share of cash costs for the traffic of international calls (by $0.4605^2=21.21\%$), the share of receivables and payables (by $0.4030^2=16.24\%$). The formula is applicable in cases of unsuitability of microeconomic theory.

Key words: formula, the key indicator, “power of a profitable enterprise”.

Language: Russian

Citation: Zhanatauov, S. U. (2020). Formula of the key indicator “Power of a profitable enterprise”. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 02 (82), 222-236.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-02-82-41> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.02.82.41>
Scopus ASCC: 2604.

ФОРМУЛА КЛЮЧЕВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ «МОЩНОСТЬ ПРИБЫЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ»

Аннотация: Для группы крупных предприятий получена формула валидной переменной, когнитивно моделируемой в качестве ключевого показателя «мощность прибыльного предприятия». Формула зависит от одной вычисляемой и 4-х измеряемых показателей предприятия. На примере матрицы $Z_{44,5}$ стандартизованных реальных данных вычислены значения 5 коэффициентов (весов) линейной функции: доли «по вкладу в группу КП» (на $0,4605^2=21,21\%$), доли объема промышленного производства (на $0,4679^2=21,89\%$), доли расходов на проведение количества междугородных (на $0,4411^2=19,45\%$), доли денежных расходов на трафик международных разговоров (на $0,4605^2=21,21\%$), доли дебиторской и кредиторской задолженностей (на $0,4030^2=16,24\%$). Формула применима в случаях непригодности микроэкономической теории.

Ключевые слова: формула, ключевой показатель, «мощность прибыльного предприятия».

Введение

Процессы системной дезинтеграции, происшедшие в экономике, социальной структуре, общественной и политической сфере привели к появлению в Казахстане небольшого количества крупных прибыльных доходных предприятий с инвестициями в основном капитале. В неприятные, непонятные ситуации

попали как работодатели, так и менеджеры, наемные работники и население страны. Но имелись предприятия, сумевшие «выстоять» в 90-ые годы. Наличие «мощных» предприятий выявлено нами ниже при когнитивном моделировании числовых данных по показателям, сильно влияющим на выявленный нами (скрытый) валидный показатель «мощность предприятий».

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

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

Появление новых, ранее отсутствовавших услуг связи между предприятиями, способствовало бурное развитие инфраструктурных элементов. Стали доступны для Правительства финансовые показатели компаний, появились крупные нефтедобывающие налогоплательщики¹. «После либерализации инвестиционного законодательства иностранный капитал стал играть весомую роль в экономике. В 1994–1995 годах из-за рубежа было привлечено более трех миллиардов долларов. Возникли новые частные корпорации с иностранным капиталом «Казахмыс», «Евразийская группа», «Казцинк» и другие. Вместе с инвесторами пришли и новые технологии, и современный менеджмент. Благодаря специальным инвестиционным проектам удалось переломить еще недавно казавшуюся безнадежной ситуацию в промышленности. Производство возродилось на глазах казахстанцев, и их уверенность, что кризис будет преодолен, день ото дня крепла»².

«Инвестиции в основной капитал, несмотря на некоторое оживление во второй половине 90-х гг., составляли в 2000 г. соответственно всего лишь 29% от уровня 1990 г. Норма валового накопления основного капитала в 1995–1999 гг. в среднем составляла 18,8% при максимальном значении 22,3% в 1995 г.⁹ При этом в инвестициях ведущую роль играл иностранный капитал. В 1996 г. наметились первые позитивные сдвиги: был зарегистрирован положительный рост ВВП, выросло промышленное производство. В 1997–2000 гг. капиталовложения ежегодно увеличивались более чем на 30%. Столь заметный рост объяснялся в первую очередь чрезвычайно низкой исходной базой. Инвестиции в основной капитал лишь частично компенсировали сокращение производственных фондов и были недостаточны для создания основы для поддержания устойчивых положительных темпов роста в среднесрочной и долговременной перспективе. Таким образом, с середины десятилетия казахская экономика (с перерывом на 1998г.¹⁰) демонстрировала устойчивые положительные темпы роста ВВП и восстановление производства в промышленности. Однако к 2000 г. не был восстановлен уровень производства, зафиксированный на 1990 г. Острой проблемой 1990-х гг. была ситуация с неплатежами: просроченная кредиторская задолженность в 1995–1998 гг. не опускалась ниже 35% ВВП. В 1998 г. объем просроченной кредиторской задолженности более чем в 4 раза превышал денежную массу¹¹. К началу 1999 г.

задолженность по заработной плате достигала 69% от суммы наличных денег, обращающихся в национальной экономике¹². Во второй половине 1990-х гг. более половины предприятий и организаций страны были убыточны, а 30% предприятий промышленности производили так называемую «отрицательную добавленную стоимость». (сноски ^{8,9,10,11,12} относятся к тексту ресурса³

Иные аспекты одновременной «трансформации государственной собственности, приватизация, налаживание производственных связей, поиск партнеров, рынков и субъектов сбыта, создание финансовой, транспортной инфраструктуры, законодательной базы и многое другое» описаны в статье [1].

Ранее мы провели когнитивное моделирование [2] изменений цен и денежных расходов населения, когнитивное моделирование [3] зависимости количества ОТА в квартирах от изменений доходов и расходов населения. Провели анализ новых Т-факторов, влияющих на количество отдельных телефонных аппаратов (ОТА) в офисах предприятий Казахстана от изменений структур доходов и расходов предприятий, включая расходы на новые виды услуг [3].

В микроэкономической теории существуют формулы зависимости одной переменной от других переменных. Среди этих переменных нет переменной с именем-смыслом «мощность предприятия».

Эта новая переменная является валидной переменной. «При валидном измерении измеряется именно то, что нужно, а не другое» [4]. В 90-х годах в крупных предприятиях нужно было измерять именно то, что нужно, а не измерять KPI (Key Performance Indicators) - показатель, пригодный для экономик развитых стран. В связи с развалом СССР в экономике РК появились новые «поведенческие» связи, отношения между предприятиями, новые измерители работ предприятий, нуждающихся во всем и в инвестициях тоже. Для Правительства РК, для инвесторов, для партнеров по бизнесу нужен показатель, как-то заменяющий KPI.

Ниже мы предлагаем использовать валидный показатель и предлагаем модель цифровизации одного валидного показателя предприятия и множества прибыльных предприятий, к которому принадлежит это предприятие. Степень прибыльности предприятия измеряется в непрерывной числовой шкале и является внешним параметром для предприятия. Для формулы

¹ <https://kursiv.kz/news/tendencii-i-issledovaniya/2018-11/top-40-bystrorastuschikh-kompaniy-kazahstana>

³ www.cc-sauran.kz/rubriki/ekonomika/47-kazahstan-prichiny-i-provavleniya-ekonomicheskogo-spada-v-1990-gody.html

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

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

используются 4 внутренних измеряемых существенных показателя. Слово «валидные» имеет смысл «отражать действительность» (reflect, represent, validity, reality, permissibility, valid, effectiveness). Преимуществом валидного показателя является то, что при валидном измерении измеряется именно то, что нужно, а не другое мало что «говорящее» о конкретном предприятии. Так как мы рассматриваем нетипичные для микроэкономической теории условия, то нам потребуется познать процессы для ранее неизвестных реальных и искусственных систем. Некоторое представление о наших озабоченностях дают объяснения превышения расходов над доходами населения, изложенные в статье [2].

Для предприятий актуальны вопросы формализации предметной области «валидное измерение ключевых показателей», рассматриваемой в данной статье [2].

Ниже нами найдена формула, выведенная не из теории для стран переходного периода, а из таблицы реальных данных за 44 месяцев 1999-2002 годов. Из этой эмпирической формулы зависимости «мощности предприятий» от изменений объемов промышленного производства, дебиторской, кредиторской задолженностей, международных, междугородных разговоров на предприятиях РК построены наглядные графики 5 динамик существенных показателей, где динамика одного 6-го валидного показателя – возрастающая, а динамика 4-х влияющих на него волатильных показателей имеют растущие тренды (Рисунок 1).

Формула зависимости «мощности предприятий» от изменений объемов промышленного производства, дебиторской, кредиторской задолженностей, трафика международных, количества междугородных разговоров на предприятиях Казахстана.

Здесь изложим описание разработанной когнитивной модели зависимости международного трафика, количества междугородных разговоров (новые виды услуг связи в 90-х годах) от изменений объемов промышленного производства, дебиторской и кредиторской задолженностей предприятий РК. Отметим: международные разговоры учтены в минутах, междугородные разговоры – не в минутах, а в количестве таких разговоров: кратких или недолгих.

Исходные данные по существенным Т-факторам, влияющих на показатель «мощности прибыльных предприятий» Казахстана

Анализ значений большого количества Т-факторов, теоретически влияющих на «количество ОТА для предприятий» [1] показал пригодность значений только 9 существенных для нашего моделирования Т-факторов и значений одной Y-переменной Y2 («количество ОТА для предприятий»).

В статье [1] мы рассмотрели 9-мерную выборку значений $X_{mn}^0 = \{x_{i,j}^0\}$, $m=44$, $n=9$, значений 8 Т-факторов (первые 8 столбцов X_{mn}^0) и $m=44$ значений показателя «количество ОТА для предприятий» (9-ый столбец X_{mn}^0). Размерности 8 Т-факторов {T1, T5, T8, T9, T10, T12, T14, T15, Y2} разные. После вычисления значений средних и стандартных отклонений для 9 переменных получили матрицу $Z_{44,9}$ стандартизованных безразмерных значений 9 z-переменных. Полученную матрицу $Z_{44,9}$ преобразовали в матрицу $Y_{44,9} = Z_{44,9} C_{9,9}$ значений y-переменных, решив Прямую Задачу АГК [5] и применяя соотношения из модели Хотеллинга-Жанатауова [5,6]. Для вычисленной корреляционной матрицы $R_{9,9}$ решили Прямую Спектральную Задачу (ПСЗ): $R_{9,9} = \Lambda_{9,9} C_{9,9}$. Здесь спектр матрицы $R_{9,9}$ имел вид $\Lambda_{9,9} = \text{diag}(4.7744, 1.3342, 1.1041, 0.7510, 0.5567, 0.2632, 0.1413, 0.0750, 0.0001)$, а матрица $C_{9,9}$ имела вид, отличающийся от нашей матрицы C_{55} (Таблица 2). Матрица C_{55} тоже является матрицей собственных векторов, но имеет большую долю элементов, по абсолютной величине превосходящих 0.4. ПСЗ - прямая спектральная задача диагонализации известной выборочной корреляционной матрицы $R_{nn} = (1/m) Z_{mn}^T Z_{mn}$, $R_{nn} = R_{nn}^T$. Она решается для симметрической матрицы $R = R^T$, в результате вычисляются 2 матрицы: ортонормированная матрица C_{nn} собственных векторов $c_j = (c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{nj})^T$, $j=1, \dots, n$, расположенных по её столбцам: $C_{nn} = [c_1 | c_2 | \dots | c_n]$, и диагональная матрица $\Lambda_{nn} = \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_n)$. Матрица C_{nn} согласована со спектром $\Lambda_{nn} = \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_n)$ таким образом, что выполняются равенства $RC = C\Lambda$, $C^T C = C C^T = I_{nn}$, $\text{diag}(R_{nn}) = (1, \dots, 1)$, $\text{tr}(R_{nn}) = 1 + 1 + \dots + 1 = \text{tr}(\Lambda_{nn}) = \lambda_1 + \dots + \lambda_n = n$, $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_n \geq 0$.

Для нас существенным является наличие только одного доминирующего собственного числа $\lambda_1 \geq 0$. При этом важна доля величины числа $\lambda_1 \geq 0$ в сумме $\lambda_1 + \dots + \lambda_n = n$, $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_n \geq 0: \lambda_1/n \geq 0.7$. Паре (λ_1, c_1) соответствует одна y-переменная. Формула этой y-переменной [7] при наличии выделенных заметных «весов» при всех z-переменных может быть обоснована как новый ключевой показатель предприятия. Для этой y-переменной ее смысл формируют когнитивные смыслы 5 измеряемых показателей (z-переменных), анализируются компоненты только одного собственного вектора. Каждый из 5 смыслов измеряемых показателей влияет на смысл показателя «мощности прибыльных

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

предприятий». При анализе вычисленных значений элементов спектра $\Lambda_{nn}=\text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_n)$ такого что: $RC=CA$, $C^TC=CC^T=I_{nn}$, $\text{diag}(R_{nn})=(1, \dots, 1)$, $\text{tr}(R_{nn})=1+1+\dots+1=\text{tr}(\Lambda_{nn})=\lambda_1+\dots+\lambda_n=n=5$, $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_n \geq 0$, число $\ell=1$ доминирующих собственных чисел определено по критерию Джоллифа: $\lambda_\ell \geq \sqrt{\ell} / 2$. Так как $\Lambda_{99}=\text{diag}(3.9125, 0.6944, 0.2476, 0.1456, 0.0000)$, то имеем одно равенство между одной y -переменной и 5 z -переменными. Равенство $\ell=1$ и достаточно большая доля этого собственного числа $\{\lambda_1=3.9125\}$ равна 78.25% ($3.9125/5=0.7825$) служат основанием для рассмотрения только одного равенства $y_1=0.4605*z_1+0.4679*z_2+0.4030*z_3+0.4411*z_4+0.4605*z_5$ из 5-ти имеющихся.

Входными величинами для этой формулы служат 1-ое собственное число $\lambda_1=3.9125$ и компоненты соответствующего ему 1-го собственного вектора $c_1=(0.4605, 0.4679, 0.4030, 0.4411, 0.4605)^T$ из матрицы $C_{5,5}$ (Таблица 2), вычисленной по корреляционной матрице $R_{5,5}$ (Таблица 1). Элемент $r_{15}=r_{51}$ равен 1.0000: $r_{15}=r_{51}=1$. Это- числовой индикатор наличия мультикол линейности двух z -переменных z_1 и z_5 . Графическая иллюстрация мультиколлинearности двух z -переменных z_1 и z_5 выражается в параллельности их кривых (Рисунок 1).

Таблица 1. Корреляционная матрица R_{55}

	1	2	3	4	5
1	1.0000	0.7969	0.5552	0.6439	1.0000
2	0.7969	1.0000	0.6787	0.8052	0.7969
3	0.5552	0.6787	1.0000	0.7817	0.5552
4	0.6439	0.8052	0.7817	1.0000	0.6439
5	1.0000	0.7969	0.5552	0.6439	1.0000

Таблица 2. Матрица собственных векторов C_{955}

	1	2	3	4	5
1	0.4605	-0.4758	-0.2035	0.1420	0.7071
2	0.4679	0.0132	0.5397	-0.6997	-0.0000
3	0.4030	0.6026	-0.6520	-0.2221	-0.0000
4	0.4411	0.4289	0.4480	0.6486	-0.0000
5	0.4605	-0.4758	-0.2035	0.1420	-0.7071

Модели и задачи

Для вычисленной корреляционной матрицы $R_{5,5}$ (Таблица 1) решам Прямую Спектральную Задачу (ПСЗ): $R_{5,5} \Rightarrow (\Lambda_{5,5}, C_{5,5})$. ПСЗ - прямая задача диагонализации известной выборочной корреляционной матрицы R_{nn} . Она решается для симметрической матрицы $R=R^T$, в результате вычисляются 2 матрицы: ортонормированная матрица C_{nn} , $n=5$, собственных векторов $c_j=(c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{nj})^T$, расположенных по её столбцам: $C_{nn}=[c_1|c_2|\dots|c_n]$, согласованная со спектром $\Lambda_{nn}=\text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_n)$ таким образом, что $RC=CA$, $C^TC=CC^T=I_{nn}$, $\text{diag}(R_{nn})=(1, \dots, 1)$, $\text{tr}(R_{nn})=1+1+\dots+1=\text{tr}(\Lambda_{nn})=\lambda_1+\dots+\lambda_n=n$, $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_n \geq 0$. Для анализа вычисленных значений элементов спектра $\Lambda_{5,5}=\text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_5)$ такого что: $RC=CA$, $C^TC=CC^T=I_{nn}$, $\text{diag}(R_{nn})=(1, \dots, 1)$, $\text{tr}(R_{nn})=1+1+\dots+1=\text{tr}(\Lambda_{nn})=\lambda_1+\dots+\lambda_n=n$, $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_n \geq 0$, а также для вычисления f -параметров применяем Математическую Модель Спектра Неизвестной Корреляционной Матрицы [8]. Для анализа

вычисленных значений элементов матрицы C_{nn} собственных векторов $c_j=(c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{nj})^T$, где его компоненты далее будут когнитивно интерпретироваться. Матрица $C_{5,5}$ теперь в рамках разработанной когнитивной модели зависимости «мощности прибыльных предприятий» от изменений объемов промышленного производства, дебиторской, кредиторской задолженностей, междугородных разговоров на предприятиях Республики Казахстан интерпретируется также как и в статьях [1-3, 9-14]. Матрица $C_{5,5}$ одновременно является и матрицей коэффициентов комбинационных связей [9]. «Комбинационная связь-связь между одной y -переменной и n z -переменными, представляется в виде вектора $c_j=(c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{nj})^T$. По определению [9] она является единственным решением ПСЗ и является матрицей собственных векторов. В задачах цифровизации [4,15,19-24] в задачах извлечения знаний из цифровых данных,

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

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

представленных в виде таблицы типа «объекты-свойства» [1-4,16-24] анализу подвергаются коэффициенты комбинационной связи из матрицы $C_{5,5}=[\text{cor}(z_i,y_j)]$, $i=1,\dots,5$; $j=1,\dots,5$, (z_i,y_j) -корреляций. В Обратных Спектральных Задачах [12-14] матрицы коэффициентов комбинационной связи C_{nn} , $n=6$, моделируются [12-15]. «Компоненты вектора $c_j=(c_{1j},c_{2j},\dots,c_{nj})^T$ комбинационной связи подчиняются условиям $c_{1j}^2+c_{2j}^2+c_{3j}^2+c_{4j}^2+c_{5j}^2=1$, $j=1,\dots,5$ [1-6,9-24]. В решаемой нами ниже Прямой Смысловой Задаче значение элемента z_{kj} матрицы $Z_{44,5}$, [6] интерпретируется как изменчивость [9] z_{ik} «веса» $c_{kj}:z_{ik} \cdot c_{kj}$. Если $y_{i2}=-0.3768 \cdot z_{i1} + \dots$, $y_{i2}=0.6177 \cdot z_{i1} + \dots$, то в i -ых объектах y_i «веса» из матрицы C_{55} имеют разные значения изменчивостей (z_{11},\dots,z_{m1}) из матрицы $Z_{44,5}$ для одного фиксированного «веса», например, для «веса» $c_{12}=-0,3768$. Для другого «веса» $c_{13}=0,6177$ в i -ых объектах y_i имеются те же m разных значений изменчивостей z_{11}, \dots, z_{m1} . Для элементов j -го столбца матрицы C_{55} выполняются равенства вида $c_{1j}^2+c_{2j}^2+c_{3j}^2+c_{4j}^2+c_{5j}^2=1$, $j=1,\dots,5$. Они выполняются при решении Прямой Спектральной Задачи [6], а при решении Прямой Смысловой Задачи [1-3,16-24] преобразуются в равенства другого вида:

$\text{cor}^2(z_1,y_j)+\text{cor}^2(z_2,y_j)+\text{cor}^2(z_3,y_j)+\text{cor}^2(z_4,y_j)+\text{cor}^2(z_5,y_j)=1$, $j=1,\dots,5$. Для элементов i -ой строки нашей матрицы C_{55} (Таблица 2) в Прямой Смысловой Задаче применяемые равенства из ПСЗ имеют вид: $\text{cor}^2(z_i,y_1)+\text{cor}^2(z_i,y_2)+\text{cor}^2(z_i,y_3)+\text{cor}^2(z_i,y_4)+\text{cor}^2(z_i,y_5)=1$. Но учитываются в когнитивном осмыслении только заметные по весу слагаемые.

Смысл z -переменной задан в ее имени (в Прямой Смысловой Задаче) или (ОСЗ) конструируется (в Обратной Смысловой Задаче [4,20,21,23,24]). Каждая z -переменная такова, что обладает весомым «весом». Значения 5 «весов» при значениях этих 5 z -переменных по абсолютной величине превышают 0.4030. По шкале Чэддока пороговое значение 0.403 относится к интервалу «умеренных» корреляций. Поэтому мы должны использовать смыслы z -переменных из множества $\{z_1,z_2,z_3,z_4,z_5\}$ для когнитивного конструирования фразы-смысла u -переменной с номером 1.

Мы ниже решаем Прямую Смысловую Задачу [1,2,16-24], строим когнитивную карту [16-18] и когнитивно конструируем одну фразу, имеющую смысл, равный сумме смыслов 5 z -переменных, которые имеют заметные веса из совокупности весов $\text{cor}^2(z_1,y_j), \text{cor}^2(z_2,y_j), \text{cor}^2(z_3,y_j), \text{cor}^2(z_4,y_j), \text{cor}^2(z_5,y_j)$; $j=1$.

Полученный общий смысл для u -переменной должен быть тесно связан со смыслами заметных по весомости z -переменных [6,16-24]. В

результате, как показано ниже, конструируем новый, отличающийся смыслом от заданных смыслов z -переменных, цифровой смысл-знание в виде фразы, имеющей обоснованный смысл. Источниками знания являются числа из таблиц (матриц $Z_{44,5}$, C_{55} числовых данных), из векторов $c_j=(c_{1j},c_{2j},\dots,c_{nj})^T$, $j \in \{1,\dots,5\}$, подчиняющихся определенным равенствам многомерной математической модели. Суть «цифрового» знания отображается через смыслы u - и z -переменных.

В решаемой Прямой Смысловой Задаче элементы матрицы $C_{5,5}$ [16-24] интерпретируются как квадраты коэффициентов корреляций: $\text{cor}^2(z_1,y_j)+\text{cor}^2(z_2,y_j)+\text{cor}^2(z_3,y_j)+\text{cor}^2(z_4,y_j)+\text{cor}^2(z_5,y_j)=1$, $c_{ij}^2=\text{cor}^2(z_5,y_j)$, $j=1$.

Матрица (z,y) -корреляций - другое название матрицы собственных векторов C_{55} . Цифровые знания - это фразы, имеющие обоснованные смыслы (являются новым знанием, дополняющим известные знания [16-24]), источником их являются цифры в числах из таблиц (матриц числовых данных), векторов, подчиняющихся определенным равенствам многомерной математической модели.

Решаемая здесь Прямая Смысловая Задача отличается от Обратной Смысловой Задачи [23-24]. В Обратной Смысловой Задаче для анализа значений элементов матрицы $C_{5,5}$ решалась бы одна из Оптимизационных Задач [12-14]. Имеются несколько вариантов Оптимизационных Задач. В 8 исследуемых таблицах данных [1-3,16-19,22] используются 2 математические модели (ПМ ГК, ОМ ГК). А на заключительном этапе извлечения 8 разных знаний из предметных областей: телекоммуникации, педагогика, финансы, ГЦБ, социальная экономика - применяются 8 отличающиеся друг от друга когнитивные модели, творчески конструируются (с применением формализованных правил) 8 множеств когнитивных смыслов 8 множествам z -переменных.

Здесь ниже нами будут использованы названия-смыслы следующих 5 коррелированных z -переменных:

Смысл(z_1)=(Т4)=«Доля прибыльных предприятий»;

Смысл(z_2)=(Т9)= «Объем промышленного производства на 1 предприятие»;

Смысл(z_3)=(Т12)=«Дебиторская задолженность и задолженность по обязательствам на 1 предприятие»;

Смысл(z_4)=(Т15)=«Количество междугородных разговоров на 1 предприятие»;

Смысл(z_5)=(Y 4)= «Международный трафик на СНГ (минуты) для предприятий».

Международные телефонные переговоры с представителями предприятий из стран независимых государств (СНГ) в 90-х годах могли

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

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

вести только менеджеры прибыльных предприятий Республики Казахстан. Поэтому Т-фактор T_4 = «доля прибыльных предприятий» включено в множество Т-факторов $\{T_4, T_9, T_{12}, T_{15}\}$, статистически значимо влияющих на другой показатель Z_4 = «Международный трафик на СНГ (минуты) для предприятий».

Это множество Т-факторов отличается от множества Т-факторов $\{T_1, T_5, T_8, T_9, T_{10}, T_{12}, T_{14}, T_{15}, Y_2\}$, влияющих на показатель Y_2 [2]. Так как коэффициент корреляции $\text{corr}(z_1, z_5) = 1$, то динамика показателя T_4 = «Доля прибыльных предприятий» (переменная z_1) совпадает с динамикой показателя T_{15} = «Количество междугородных разговоров на 1 предприятие» (переменная z_5) (Рисунок 1).

Фактор T_4 («Доля прибыльных предприятий») является измерителем для всего множества прибыльных предприятий, он косвенно характеризует компании №1 и №2. Собственными показателями компании являются T_9, T_{12}, T_{15} . Эти и другие сведения, сопутствующие ситуациям 90-х годов будут использованы ниже при когнитивном моделировании.

Мы будем использовать опыт когнитивного моделирования, где исходной таблицей реальных данных [2, Таблица 1] была матрица из 44 значений Т-факторов $\{T_1, T_5, T_8, T_9, T_{10}, T_{12}, T_{14}, T_{15}, Y_2\}$ [2]. Наши анализируемые данные частично содержатся в таблице реальных данных из статьи [2, Таблица 1] Была выявлена структура доходов и расходов 4-х типов предприятий, а также найдена зависимость количеств ОТА на предприятиях РК от изменений выявленной структуры их доходов и расходов. Полученные когнитивные знания использовали смыслы следующих 9 z-переменных.

Смысл(z_1) = (T_1) = «Валовый Региональный Продукт»;

Смысл(z_2) = (T_5) = «Совокупный доход до налога обложения предприятий и организаций»;

Смысл(z_3) = (T_8) = «Количество предприятий»;

Смысл(z_4) = (T_9) = «Объем промышленного производства на 1 предприятие»;

Смысл(z_5) = (T_{10}) = «Расходы предприятий на услуги связи на 1 предприятие»;

Смысл(z_6) = (T_{12}) = «Дебиторская задолженность и задолженность по обязательствам на 1 предприятие»;

Смысл(z_7) = (T_{14}) = «Инвестиции в основной капитал на 1 пре»;

Смысл(z_8) = (T_{15}) = «Количество междугородных разговоров на 1 предприятие»;

Смысл(z_9) = (Y_2) = «Количество ОТА для предприятий».

Для перечисленных выше моделей и задач исходными данными для входных величин из

формулы «мощности прибыльных предприятий» являются числовые элементы таблицы данных, состоящей из $m=44$ значений $n=5$ неценовых факторов (показателей) $\{T_4, T_9, T_{12}, T_{15}, Z_4\}$. Мы рассматриваем те 4 неценовые факторы, те внешние причины, производственные, финансовые показатели, которые на практике влияют на Y-показатель Y_4 = «Международный трафик на СНГ для предприятий». Таблица данных размерности 44×5 значений 5-ти показателей, где $m=44$ равно числу месяцев, в течение которых проводились регистрации значений этих показателей.

Отличие 2-х показателей Y_2, Y_4 друг от друга состоит в количестве (частоте) междугородных разговоров на одном предприятии, проведенных через телефонные аппараты в кабинетах офисов предприятий. Предполагается, что чем больше будет затрачено минут при деловых разговорах (T_{15}), тем больше доходов у предприятий (T_5). Чем больше количеств ОТА (Y_2), тем больше количество разговоров (T_{15}). Наше моделирование применялось в ситуации когда микроэкономическая теория была не применима для прогнозирования спроса на услуги связи. Традиционно влияющие на спрос факторы, например, такие как «Доля прибыльных предприятий» (T_4) не влияли на спрос на виды услуг связи.

Уменьшение количества прибыльных предприятий в 90-х годах происходило под воздействием нерыночных факторов таких как привлечение иностранные инвестиций только в нефтяную отрасль, где прибыль появляется позже.

Для предприятий появились новые внезапно ставшими доступными услуги РК [2,3]. Например, новыми услугами связи в 1999-2002 годах, стали «Интернет Dial Up для предприятий», «Количество ОТА для населения», «Количество ОТА для предприятий», «Междугородный трафик для предприятий» (T_{15}) и многие другие. Новый вид услуги связи (новый источник доходов для оператора связи) «Количество междугородных разговоров на 1 предприятие» (Т-фактор T_{15}) и «Количество ОТА для населения» нами исследованы по реальным данным в статье [2]. Переменная Y_6 анализируется совместно с Т-факторами $\{T_1, T_5, T_8, T_9, T_{10}, T_{12}, T_{14}, T_{15}, Y_2\}$ [2]. Здесь в нашей статье мы рассматривали новый вид услуги связи «Международный трафик на СНГ для предприятий» (Y_4). На аналогичный показатель Y_2 статистически существенно влиял [2] другой набор Т-факторов $\{T_1, T_5, T_8, T_9, T_{10}, T_{12}, T_{14}, T_{15}, Y_2\}$. Наша анализируемая пара матриц (Λ_{55}, C_{55}): спектр $\Lambda_{55} = \text{diag}(3.9125, 0.6944, 0.2476, 0.1456, 0.0000)$ и матрица собственных векторов C_{55} (Таблица 2) являются более богатыми источниками

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

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

(индикаторами наличия извлекаемых знаний). Спектр Λ_{55} для «международных трафиков» и спектр

$\Lambda_{66} = \text{diag}(4.6798, 0.7050, 0.3390, 0.2249, 0.0500, 0.0013)$ для «междугородних трафиков» [16] имеют одинаковое число $\ell=1$ доминирующих элементов. В статье [16] приведено значение доли f_4 , равное $\lambda_1/6=4.6798/6=0.7800$) и формула у-переменной

$y_1 = 0.4479 * z_1 + 0.3961 * z_2 + 0.4444 * z_4 + 0.4129 * z_5 + 0.4259 * z_6 + \varepsilon_1$. Коэффициентами этой линейной комбинации являются только заметные компоненты 1-го собственного вектора $c_1 = (0.4479, 0.3961, 0.3051, 0.4444, 0.4129, 0.4259)^T$.

Когнитивный ее смысл этой у-переменной передается фразой «мощность предприятия»: $\text{смысл}(y_1) = 0.4479 * \text{смысл}(z_1) + 0.3961 * \text{смысл}(z_2) + 0.4444 * \text{смысл}(z_4) + 0.4129 * \text{смысл}(z_5) + 0.4259 * \text{смысл}(z_6)$.

Но мы ниже рассматриваем другое множество Т-факторов {T4, T9, T12, T15, Y4}, соответствующих 5 z-переменным. Спектр $\Lambda_{55} = \text{diag}(3.9125, 0.6944, 0.2476, 0.1456, 0.0000)$ для «международных трафиков» и заметные компоненты 1-го собственного вектора $c_1 = (0.4605, 0.4679, 0.4030, 0.4411, 0.4605)^T$. Для 5 z-переменных была найдена 1 новая и существенная (ее доля f_4 равна $\lambda_1/5=3.9125/5=0.7825$) у-переменная $\text{смысл}(y_1) = 0.4605 * \text{смысл}(z_1) + 0.4679 * \text{смысл}(z_2) + 0.4030 * \text{смысл}(z_3) + 0.4411 * \text{смысл}(z_4) + 0.4605 * \text{смысл}(z_5)$. Когнитивный ее смысл передается фразой «мощность предприятия», равной сумме смыслов 5 z-переменных. Для «международных трафиков» и для «междугородних трафиков» [16] соответствующие спектры имеют одинаковое число $\ell=1$ доминирующих элементов, а смысл одной у-переменной когнитивно формулируется одной фразой.

Разработку когнитивной модели начнем с построения когнитивной карты. По известным смыслам микроэкономических, телекоммуникационных показателей ({T4, T9, T12, T15, Z4}) проведем когнитивный анализ. «В соответствии с целью «когнитивный подход в моделировании ориентирован на то, чтобы активизировать интеллектуальные процессы исследователя (субъекта) и помочь ему зафиксировать свое представление проблемной ситуации в виде формальной модели. В качестве такой модели обычно используется когнитивная карта ситуации. Методология когнитивного моделирования (предложена Аксельродом [25]) основана на моделировании субъективных представлений экспертов о ситуации и включает: методологию структуризации ситуации, включающую модель представления знаний эксперта в виде ориентированного орграфа (когнитивной карты [(Z, Y), C], где (Z, Y=ZC)– 2

множества факторов (n z- и n у-переменных) ситуации, C_{nm} – множество измерений n^2 причинно-следственных отношений между факторами ситуации) и одного уравнения связи между n z- и одной у-переменными [16-18], визуализируемые в Когнитивной Карте подмножества факторов с номерами 1,2,3,4,5. Мы конструируем Когнитивную Карту из одного фактор-следствия со своей моделью причинно-следственной зависимости в виде функции $y_{ij} = z_{i1}c_{1j} + z_{i2}c_{2j} + \dots + z_{in}c_{nj}$, $i=1, \dots, m=44$, $n=5$, где по критерию некоторые из совокупности измеренных (в числах) воздействий ($c_{j1}, c_{j2}, \dots, c_{jn}$) на j-ый фактор системы обнуляем [16]. В Когнитивной Карте [16-18] изображаются только те факторы z_{ik} , которые имеют ненулевые «веса» $c_{kj} \neq 0$ отношений между факторами ситуации. Когнитивная интерпретация- совокупность значений и смыслов переменных из Прямой и Обратной моделей главных компонент (ПМ ГК, ОМ ГК [5,6]). Это превышает традиционные дисциплинарные границы с точки зрения подхода. Ниже такому «осмыслению» подвергаются сами элементы искусственной системы – матриц Λ , C , Y этой теории -(ПМ ГК): $Z \Rightarrow (R, C, \Lambda, Y)$, то есть мы интерпретируем символы связи объектов, формулы. При анализе этой сложной ситуации используем параметры и переменные Обратной Задачи симметризации диагональной матрицы Λ собственных чисел из ОМ ГК [6]: $\Lambda \Rightarrow (R, C, Y, Z)$. Из формулировки Обратной Задачи (ОЗ АГК) из ОМ ГК следует, что Обратная Задача: вычисление оптимальной системы «весов» (из матрицы C_{nm}), т.е. вычисление совокупности воздействий ($c_{j1}, c_{j2}, \dots, c_{jn}$)^T на j-ый фактор системы (со своей моделью причинно-следственной зависимости в виде функций $y_{ij} = z_{i1}c_{1j} + z_{i2}c_{2j} + \dots + z_{in}c_{nj}$, $i=1, \dots, m$, зависит от элементов спектра $\Lambda_{nm} = \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_n)$, $\lambda_1 + \dots + \lambda_n = n$, $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n > 0$, и от параметров спектра Λ_{nn} [3]. Модель главных компонент как частный случай факторного анализа позволяет отразить более глубокую картину динамики значений показателя «мощность прибыльных предприятий».

Программа [26] преобразования данных (матрицы $X_{44,6}^0$) из z-переменных (решается прямая задача анализа главных компонент (ПЗ АГК)) и вычисления матриц R, C, Y, Z анализирует стандартизованную (C, Λ, Y) -выборку ОМ ГК $Y = ZC$, где Y- решение ПЗ АГК, решаемой в ПМ ГК. Каждая выборка Z из ПМ ГК является одной из бесконечного множества (C, Λ, Y) -выборок – решений ОЗ АГК из ОМ ГК. Выборка $Z = YC^T$ из ПМ ГК имеет те же параметры, в точности равные параметрам C, Λ, Y из ОМ ГК. Эта программа рассчитала 3 параметра (C, Λ, Y) -выборки: собственные числа $\Lambda_{66} = \text{diag}(3.9125, 0.6944, 0.2476, 0.1456, 0.0000)$, C_{55} -матрица

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

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

собственных векторов (Таблица 2), элементы 0.4605, 0.4679, 0.4030, 0.4411, 0.4605 ее 1-го столбца образуют линейную комбинацию. Наличие одной линейной комбинации, а не большего числа, является причиной для обоснования ее как ключевого показателя. Матрицу $Y_{44,5}$ не приводим. Расчеты проведем с применением ППП «Спектр» [26]. Сперва получаем цифровые результаты, затем – проводим когнитивное моделирование.

Используя матрицу собственных векторов C_{55} (Таблица 2) преобразуем матрицу z -переменных $Z_{44,5}$ и имеем матрицу y -переменных $Y_{44,5}=Z_{44,5}C_{55}$. Применяемые далее при математическом и когнитивном моделировании параметры имеют следующие значения. Анализируем элементы спектра $\Lambda_{55}=\text{diag}(3.9125, 0.6944, 0.2476, 0.1456, 0.0000)$, значения его f -параметров: $f_1(\Lambda_{9,9})=5$, $f_2(\Lambda_{55})=15.8722$, $f_3(\Lambda_{55})=26.8760$, $f_5(\Lambda_{9,9})=0.09791$, $f_6(\Lambda_{55})=10.1400$. Число ℓ доминирующих собственных чисел равно 1. Доля этого собственного числа $\{3.9125\}$ равна $f_4(\Lambda_{55})=0.7825$. В статье [1] эта доля была (при $\ell=1$) равна $f_4(\Lambda_{66})=0.78$. Общий уровень значений коэффициентов корреляций виден по значению $\varphi=0.7431$. В первом столбце ($\ell=1$) используем только значимые «веса» c_{kj} , удовлетворяющие условию $\text{abs}(c_{kj}) \geq 0.4: 0.4479, 0.3961, 0.3051, 0.4444, 0.4129, 0.4259$

Формула измерения «мощности прибыльного предприятия»

Формула зависимости «мощности прибыльных предприятий» должна иметь содержательный смысл, соответствующий измеряемому показателю. Единицы измерения у измеряемой характеристики предприятий нет. Значение функции зависит от изменений объемов промышленного производства, дебиторской, кредиторской задолженностей, международных, междугородных разговоров на предприятиях. Смысл линейной комбинации смыслов z -переменных (формулы) равен сумме смыслов z -переменных и конструируется как описано выше. Значение и смысл этой функции целесообразно применять как ключевой показатель работы предприятия в условиях, описанных выше. Обоснование формулы проведено в терминах методологии когнитивного моделирования [25]. Слово «когнитивное моделирование» означает моделирование и цифровизацию взаимосвязей показателей (свойств объектов, явлений) посредством известных значений параметров и неизвестных переменных в формулах, символической знаковой системы, фраз из слов, передающих смыслы свойств, смысл комбинации

смыслов свойств объектов, которые воспринимаются нами, связывают микроэкономические показатели предприятий с макроэкономическими показателями Казахстана и позволяют составить представление о предприятиях. Рассмотрим те неценовые Т-факторы $\{T_4, T_9, T_{12}, T_{15}\}$, те скрытые внешние причины, которые на практике влияют на показатель $(Y_2)=$ «Международный трафик на СНГ (минуты) для предприятий». Эти существенные показатели для прибыльных предприятий, работающих в новых условиях, ранее в советское время отсутствовавшие в перечне регистрируемых социально-экономических факторов. Они соответствуют новым потребностям предприятий.

Мы опираемся на смыслы 4-х Т-факторов. Интересуемся только прибыльными предприятиями. Из их характеристик нас интересуют показатель объем выпуска промышленной продукции и неизбежные для любого промышленного производства задолженности. Задолженности бывают двух видов - дебиторская и кредиторская. Формул зависимости объема продукции от вида задолженности нет и не бывает. Здесь в статье мы не интересуемся такой формулой. Но мы нашли соотношение между ними при применении нового вида телекоммуникационной связи между менеджерами многих организаций-партнеров по выпуску сложной продукции. Частая связь нужна для согласования моментов поставки и производства необходимого. Международный () и междугородний трафики по телефону обеспечивают ранее нереализуемую частоту деловых переговоров, передач по факсу копий документов.

Когнитивное моделирование зависимости международного трафика от изменений объемов промышленного производства, дебиторской и кредиторской задолженностей предприятий РК.

Найдем смысл y -переменной, имея формулу зависимостей между одной y - и множеством z -переменных $y_1=0.4605*z_1+0.4679*z_2+0.4030*z_3+0.4411*z_4+0.4605*z_5$.

По критерию Джоллиффа число доминирующих собственных чисел равно $L_{Дж}=1$, т.е. доля дисперсий только одной y -переменной (валидной переменной) равна 0.7825%. Вариабельность наших 4 Т-факторов примерно равна вариабельности одной y -переменной (обобщенного фактора) y_1 , которая равна линейной комбинации 5 z -переменных. Каждая z -переменная соответствует своему Т-фактору. Используя элементы первого столбца матрицы собственных векторов C_{55} преобразуем матрицу $Z_{44,5}$ и имеем матрицу y -переменных $Y_{44,5}=Z_{44,5}C_{55}$. В первом столбце матрицы C_{55} (Таблица 2) используем значимые «веса» c_{kj} , удовлетворяющие условию $\text{abs}(c_{kj}) \geq 0.4005$,

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

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

$k=1,2,3, 4,5$. Этому критерию удовлетворяет одна u -переменная $y_1=0.4605*z_1+0.4679*z_2+0.4030*z_3+0.4411*z_4+0.4605*z_5$, имеющая доминирующее значение дисперсии $\text{disp}(y_1)=\lambda_1=3.9125$.

Смысл валидного показателя (модельной u -переменной) определим когнитивно (смотрите [1-3]). Он не соответствует общепринятым названиям статей управленческого учета предприятия. Это новый ключевой показатель предприятия. Менеджерам, инвесторам, партнерам предприятия интересна положительная динамика изменений его значений по месяцам, кварталам, годам. Наличие этого ключевого показателя среди других ключевых показателей (KPI удобен для менеджеров. Управленческий учет предпочтителен по сравнению с бухгалтерским учетом.

Решим Прямую Смысловую Задачу для формулы u -переменной $y_1=0.4605*z_1+0.4679*z_2+0.4030*z_3+0.4411*z_4+0.4605*z_5$, где значение элемента z_{kj} из матрицы $Z_{44,5}$, [6] интерпретируется как изменчивость «веса» c_{kj} : $z_{ik}*c_{kj}$, а имя j -ой z -переменной (независимо от номера k значения z_{kj}) задает (определяет) смысл j -ой z -переменной. Решим Прямую Смысловую Задачу [16-18] $\text{смысл}(y_1)=0.4605*\text{смысл}(z_1)+0.4679*\text{смысл}(z_2)+0.4030*\text{смысл}(z_3)+0.4411*\text{смысл}(z_4)+0.4605*\text{смысл}(z_5)$ и когнитивно сконструируем одну фразу, имеющую смысл, равный сумме смыслов 5 z -переменных, имеющих заметные веса из совокупности весов $\text{corr}^2(z_1,y_j), \text{corr}^2(z_2,y_j), \text{corr}^2(z_3,y_j), \text{corr}^2(z_4,y_j), \text{corr}^2(z_5,y_j), j=1$. Полученный общий смысл для u -переменной будет тесно связан со смыслами заметных по весомости z -переменных [1-3,16-18]. В результате, как показано ниже, конструируем новый, отличающийся смыслом от заданных смыслов z -переменных цифровое знание в виде фразы, имеющей обоснованный смысл: «мощность прибыльного предприятия». Соотношения Прямой Смысловой Задачи имеют вид:

$\text{смысл}(y_1)=0.4605*\text{смысл}(z_1)+0.4679*\text{смысл}(z_2)+0.4030*\text{смысл}(z_3)+0.4411*\text{смысл}(z_4)+0.4605*\text{смысл}(z_5)$. Когнитивно определим смысл левой частей этого равенства, зная смыслы слагаемых из правых частей данных соотношений. Сумма смыслов не должна дать когнитивный диссонанс (конфликтующих представлений) смыслу соответствующей u -переменной. Так как $\ell=1$, и доля дисперсий одного обобщенного фактора равна 0.7800 (78%), то вариабельность наших 5 z -переменных примерно равна вариабельности u -переменной y_1 , которая равна линейной комбинации z -значений соответствующих z -переменных и содержательно интерпретируется «мощность прибыльного (на 0,4605= 21,21%) предприятия по объему промышленного производства» (на $0,4679^2=21,89\%$), имеющего большое количество расходов на трафик междугородных $u=(Z3)$ (на $0,4411^2=19,45\%$) и трафик международных разговоров $Z4$ (на $0,4605^2=21,21\%$), а также имеющего весомую долю «Дебиторской задолженности и задолженности по обязательствам» (на $0,4030^2=16,24\%$). Вес этого ключевого показателя является наибольшим и равен 78% ($3,9125/5=0,7825$). Остальные обобщенные факторы u_2, u_3, u_4, u_5 имеют малую долю изменчивости (долю информативности) и также не интерпретируются по аналогичным причинам, приведенным в предметных областях [1-3,16-18].

В итоге мы видим, что на единственный обобщенный фактор u_1 воздействует набор 4 T -факторов $T4, T9, T12, T15$ и $Z4$. Относительные доли их участия в формировании обобщенного фактора u_1 следующие: $21,21\%+21,89\%+16,24\%+19,45\%+21,21\% = 100\%$.

В Таблице 3 приведены 44 значений 5 z -переменных и 44 значений валидного показателя, вычисленного по формуле $y_1=0.4605*z_1+0.4679*z_2+0.4030*z_3+0.4411*z_4+0.4605*z_5$, где значение элемента z_{kj} взяты из матрицы $Z_{44,5}$ (Таблица 3). Порядковые номера 1,2,3,...,44 строк в Таблице 1 соответствуют номерам месяцев 1999-2002

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

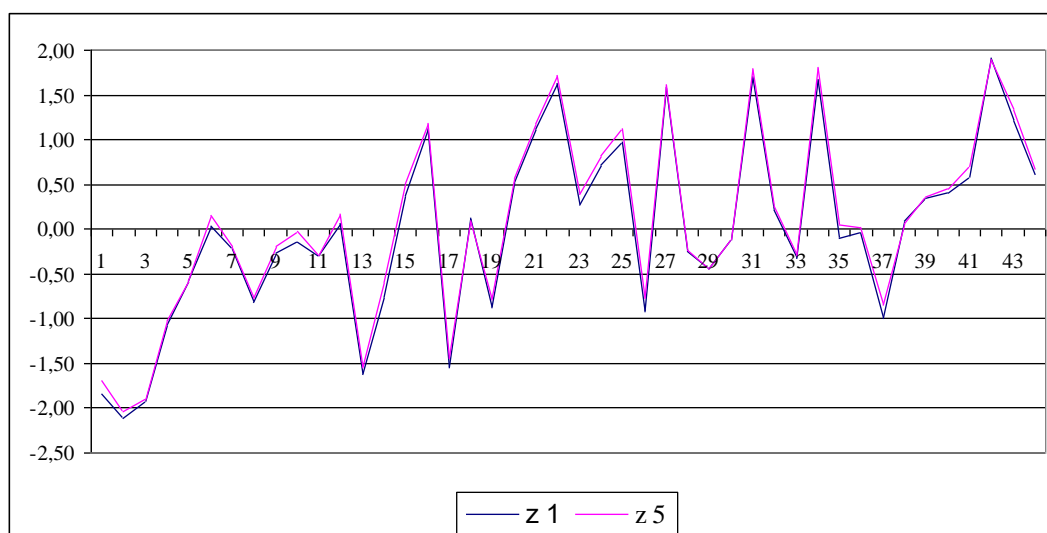


Рисунок 1. Кривые значений двух z-переменных z_1 и z_5 , удовлетворяющих условию $\text{corr}(z_1, z_5) = r_{15} = 1$

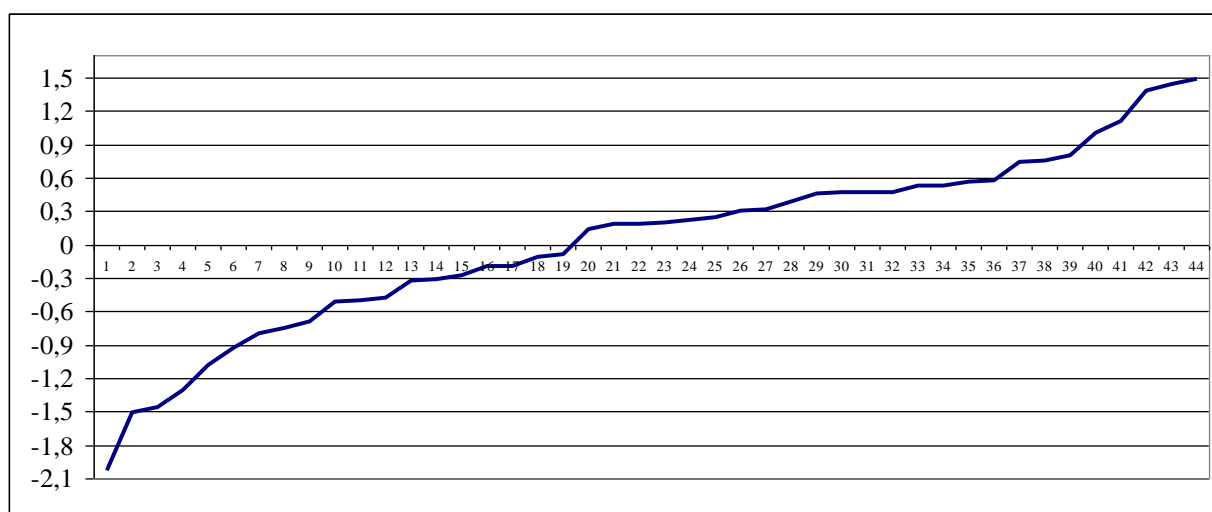


Рисунок 2. Динамика ключевого показателя «мощности прибыльных предприятий»

Таблица 3. Матрица значений 5 z-переменных и вектор значений ключевого показателя «мощность прибыльных предприятий»

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	y=
1	-1.8476	-1.5931	-2.3553	-2.6121	-1.6952	-2.0240
2	-2.1190	-1.9006	-1.8540	-1.8325	-2.0422	-1.5128
3	-1.9219	-2.5614	-1.6065	-1.8461	-1.9096	-1.4605
4	-1.0694	-1.3987	-1.7898	-1.3590	-1.0266	-1.3032
5	-0.5796	-1.5705	-1.3515	-1.1913	-0.5752	-1.0800
6	0.0316	-0.7560	-0.6749	-1.5839	0.1497	-0.9267
7	-0.2166	-0.6007	-1.4979	-0.4516	-0.2034	-0.8013
8	-0.8107	-0.7214	-1.3799	-0.4882	-0.7784	-0.7537
9	-0.2604	-0.1716	-1.2089	-0.5442	-0.1851	-0.6908
10	-0.1512	0.1796	-0.7731	-0.5910	-0.0273	-0.5105
11	-0.2873	-1.1376	-0.6101	-0.5516	-0.2873	-0.4998
12	0.0618	-0.7832	0.0111	-1.1754	0.1600	-0.4801

Impact Factor: **ISRA (India) = 4.971** **SIS (USA) = 0.912** **ICV (Poland) = 6.630**
ISI (Dubai, UAE) = 0.829 **PIHHI (Russia) = 0.126** **PIF (India) = 1.940**
GIF (Australia) = 0.564 **ESJI (KZ) = 8.716** **IBI (India) = 4.260**
JIF = 1.500 **SJIF (Morocco) = 5.667** **OAJI (USA) = 0.350**

13	-1.6193	-1.1776	-0.1649	-0.6898	-1.5427	-0.3262
14	-0.7539	0.2013	-0.3717	-0.5664	-0.5931	-0.3114
15	0.3694	0.4391	-0.2228	-0.5667	0.5132	-0.2734
16	1.1197	0.2822	-0.3481	-0.1547	1.1758	-0.1961
17	-1.5444	-0.6943	-0.0635	-0.5252	-1.4348	-0.1923
18	0.1186	-0.8512	-0.2310	0.0086	0.0911	-0.1150
19	-0.8818	-1.0265	0.6206	-0.8657	-0.7791	-0.0845
20	0.5298	0.6983	-0.4633	0.7038	0.5683	0.1425
21	1.1241	0.3471	0.2391	0.1758	1.1744	0.1845
22	1.6244	1.0618	0.0985	0.2681	1.7127	0.1878
23	0.2729	-0.0221	0.7519	-0.3393	0.3845	0.2003
24	0.7207	0.0508	0.8130	-0.3366	0.8232	0.2160
25	0.9744	1.2892	0.2161	0.1905	1.1224	0.2413
26	-0.9142	-0.0474	0.7411	-0.1725	-0.7729	0.3010
27	1.5786	1.1019	-0.1442	0.8279	1.6135	0.3135
28	-0.2551	0.4129	-0.2502	1.0728	-0.2406	0.3884
29	-0.4421	-0.4290	0.4652	0.5993	-0.4376	0.4550
30	-0.1175	0.1078	0.1640	0.8993	-0.1098	0.4695
31	1.7038	1.2735	0.4259	0.6109	1.7887	0.4709
32	0.2082	0.6775	0.0701	0.9540	0.2514	0.4747
33	-0.3224	-0.1850	0.5762	0.6292	-0.2977	0.5236
34	1.6712	1.3793	0.8155	0.3209	1.8069	0.5254
35	-0.0947	1.3207	0.3779	0.7413	0.0538	0.5666
36	-0.0461	0.4617	0.5199	0.7321	0.0205	0.5699
37	-0.9971	0.6716	0.9175	0.6249	-0.8489	0.7378
38	0.0881	-0.2394	0.7977	1.0213	0.0618	0.7553
39	0.3491	0.3097	0.7524	1.1342	0.3549	0.8049
40	0.4010	0.3340	1.4937	0.8646	0.4554	1.0067
41	0.5783	1.6362	1.1144	1.3427	0.6989	1.1097
42	1.9117	1.3566	1.3478	1.9434	1.9028	1.3849
43	1.2101	1.7326	1.7912	1.4939	1.3222	1.4368
44	0.6048	0.5420	2.2409	1.2842	0.6565	1.4913

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

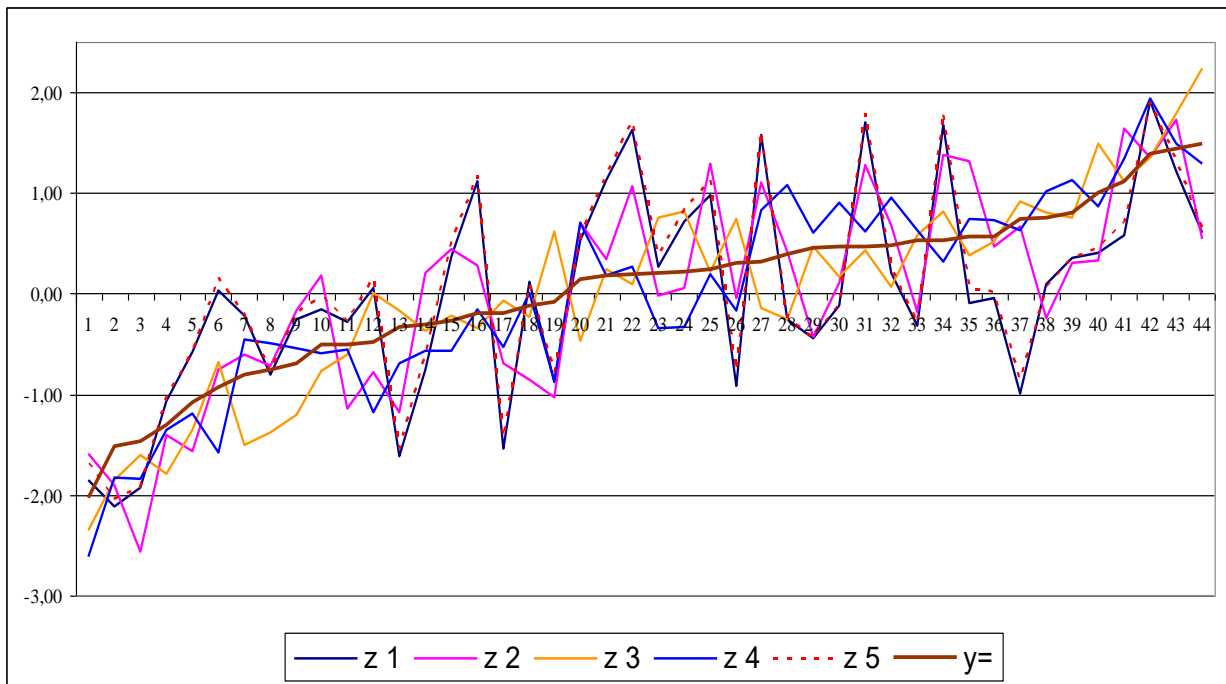


Рисунок 3. Динамика ключевого показателя у=«мощности Прибыльных предприятий» и 5 z-переменных

годов-датам 31.01.1999, 28.02.1999, 31.03.1999, ..., 30.08.2002. Значения ключевого показателя «мощность прибыльного предприятия» монотонно возрастают (Рисунок 1), соответствующие им значения 5 z-переменных с растущими трендами колеблются вокруг гладкой кривой «мощность предприятия» (Рисунок 2). Вариабельности z-переменных разные: небольшие – у z-переменной z_3, z_4 , большие – у z-переменных z_1, z_2, z_5 , что соответствует реальным изменчивостям помесячных отчетных данных. Динамика показателя T_4 = «Доля прибыльных предприятий» (переменная z_1) совпадает с динамикой показателя T_{15} = «Количество междугородных разговоров на 1 предприятие» (переменная z_5) (Рисунок 1). Размахи значений 3-х переменных z_2, z_3, z_4 примерно одинаковы, они более короткие, чем размах переменной z_1 .

Сравним значения ключевого показателя «мощность прибыльного предприятия» для 2-х предприятий. Пусть 1-ое предприятие (компания 1) имеет свои значения $z_1=1,2101, z_2=1,7326, z_3=1,7912, z_4=1,4939, z_5=1,3222$. Тогда компания 1 имеет значение ключевого показателя «мощность прибыльного предприятия», равное 3,35763951. Пусть 2-ое предприятие (компания 2) имеет свои значения $z_1=1,2101, z_2=0,1078, z_3=0,1640, z_4=0,8993, z_5=1,3222$. Тогда оно имеет значение ключевого показателя «мощность прибыльного предприятия», равное 1,218863387. Компания 1 и компания 2 имеют общий статус « $z_1=1,2101$ », те

оба работают в период времени когда T_4 = «Доля прибыльных предприятий» имела значение, равное 1,2101. эти компании принадлежат однородному множеству. Но каждая компания имеет свои личные достижения, выражаемые посредством значений ($z_2=1,7326, z_3=1,7912, z_4=1,4939$) и ($z_2=0,1078, z_3=0,1640, z_4=0,8993$). Компания 2 имеет меньшую мощность, так как показатели «Объем промышленного производства на 1 предприятие» и «Дебиторская задолженность и задолженность по обязательствам на 1 предприятие имеют меньшие значения.

Других примеров разных уровней совокупности показателей, влияющих на значение ключевого показателя «мощность прибыльного предприятия» существует много. Тренд кривой «мощность прибыльных предприятий» аппроксимируется «слабым» квадратным уравнением $y=0.0003x^2+0.0388x-0.5616, R^2=0.9552$, или линейным уравнением: $y=0.0517x - 0.6433, R^2 = 0,9515$.

Показатель «мощность предприятия» был выявлен в предыдущем исследовании [3]: «так как смысл(y_1) равен сумме известных смыслов: $\text{смысл}(y_1)=0.4158*\text{смысл}(z_1)+0.4084*\text{смысл}(z_4)+0.4005*\text{смысл}(z_6)+0.4223*\text{смысл}(z_8)$, то смысл(y_1) выражалась фразой «мощность предприятия». Это – короткая фраза, возможна и другое сочетание слов, более детально передающие смысл переменной y_1 . При этом, как видно из формулы

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

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

для смысл(y_1) смысловые доли содержат: по вкладу в ВРП - на 17.29% ($0,4158^2=0.17288964$), по объему промышленного производства» - на 16.679% ($0,4084^2= 0.16679$), по имеющимся дебиторской и кредиторской задолженностям (T12, с весом $0.4005^2=16,04\%$). Это – выводы по реальным данным из статьи [3].

Из наших анализируемых реальных данных видно: для валидной переменной y_1 «мощность предприятия» ее смысловые доли содержат сопоставимые расходы на «количество междугородных разговоров на 1 предприятие (T15, с весом 17,8%). Вес обобщенного фактора y_1 является наибольшим среди 4-х выявленных обобщенных факторов y_1, y_2, y_3, y_4 . Вес y_1 равен 53% ($4,7744/9= 0,53$). Этому валидному показателю была поставлена в соответствие группа крупных предприятий (КП).

Из наших данных по крупным предприятиям ключевой показатель «мощность прибыльного предприятия» формируется из доли «по вкладу в группу КП» (на $0,4605=21,21\%$), из доли объема промышленного производства» (на $0,4679^2=21,89\%$), из доли расходов на количество междугородных (на $0,4411^2=19,45\%$), из доли расходов на трафик международных разговоров (на $0,4605^2=21,21\%$), из доли «Дебиторской и кредиторской задолженностей» (на $0,4030^2=16,24\%$).

Заключение

Мы вычислили «веса» для 4-х зависимых T-факторов со смыслами, отраженными в формуле «мощности прибыльных предприятий». Эта формула выражает количественную зависимость значения «мощности прибыльных предприятий» от изменений объемов промышленного производства, дебиторской, кредиторской задолженностей, от изменений количеств международных, междугородных разговоров на предприятиях.

В предыдущем исследовании [1] было выявлено, что доля крупных предприятий (доходных и не доходных) составляет 53%. Здесь выше мы исследовали только прибыльные предприятия из множества доходных предприятий. Не доходные предприятия мы не рассматривали, для них не применима выведенная формула «мощности прибыльных предприятий». Также эта формула не применима для других 3-х типов предприятий Республики Казахстан: средних СП, 12,27%, малых (МП, 8%), бюджетных (БП, 12%) [1]. Множество доходных предприятий и крупных предприятий было выявлено в статье [1] по измерителю со смыслом: «мощность предприятия» (КП, 53%). Другие 3 когнитивные смысла 3-х у-переменных относились к другим 3 типам предприятий со

смыслами: «совокупный доход до налогообложения и расходы предприятий на ОТА (СП, 12,27%)», «количество предприятий (МП, 8%)», «количество предприятий с бюджетными инвестициями в основной капитал и не приносящих дохода (БП, 12%)».

Только для прибыльных предприятий (наверняка они крупные) рассматриваемые 4 T-факторы отражают присутствие в РК небольшого количества крупных прибыльных предприятий с иностранными инвестициями в основном капитале. Фразы с этими ключевыми словами в те годы присутствовали в протоколах разных экономических, политических мероприятий международного уровня. Доля проявления таких 4-х обобщенных факторов равна 85.27% ($53\%+12,27\%+12\%+8\%$). Смысл валидного показателя (модельной у-переменной) определили когнитивно. Смысл «мощности прибыльных предприятий» не соответствует общепринятым названиям статей управленческого учета предприятия. Это - новый ключевой показатель предприятия, причем прибыльного. Менеджером, инвестором, партнерам предприятия интересна положительная динамика изменений его значений по месяцам, кварталам, годам. Наличие этого ключевого показателя среди других ключевых показателей (KPI) удобен для менеджеров. Управленческий учет предпочтителен по сравнению с бухгалтерским учетом.

Мы применили познавательный процесс для естественных и искусственных систем. Это превышает традиционные дисциплинарные границы с точки зрения подхода. Преимуществом предлагаемого ключевого показателя «мощность прибыльного предприятия» является возможность вычисления его значений по формуле, возможность учета статуса «прибыльный», учета только существенных T-факторов. Структура фактора «мощность прибыльных предприятий» равна линейной комбинации значений соответствующих z-переменных и содержит «долю прибыльных (на $0,4605=21,21\%$) предприятий», долю «по объему промышленного производства» (на $0,4679^2=21,89\%$), доли по расходам на большое количество междугородных разговоров (на $0,4411^2=19,45\%$) и на трафик на СНГ (в минутах) международных разговоров (на $0,4605^2=21,21\%$), а также долю «дебиторской задолженности и задолженности по обязательствам» (на $0,4030^2=16,24\%$). Вес этого ключевого показателя является наибольшим и равен 78% ($3.9125/5=0.7825$) среди 5 выявленных математически обобщенных факторов. Только один из них может быть обоснованно служить ключевым показателем.

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	PIHHI (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

References:

1. Zhanatauov, S.U. (2020). Cognitive modeling of dependence of number of individual telephones at enterprises on changes in structures of income and expenditure of enterprises. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, № 2, vol. 82. www.t-science.org
2. Zhanatauov, S.U. (2020). Sognitive simulation of price changes and money costs of the population of the Republic of Kazakhstan. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, № 1, vol. 81, pp. 135-143. www.t-science.org
3. Zhanatauov, S.U. (2020). Cognitive modeling of dependence of quantities of its in apartments from changes in income and expenditures of population Republic of Kazakhstan. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №1, vol.81, pp.543-555. www.t-science.org
4. Zhanatauov, S.U. (2018). Model of digitalization of the validity indicators and of the measurable indicators of the enterprise. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №9(65), pp.315-334. www.t-science.org
5. Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components.– *J.Educ. Psychol.*, vol.24, pp. 417-441, pp. 498-520.
6. Zhanatauov, S.U. (2013). *Obratnaja model' glavnih komponent*. (p.201). Almaty: Kazstatinform.
7. Zhanatauov, S.U. (1981). *Neobhodimo i dostatochno uslovija odnofaktornosti mnogomernoj vyborki*. Tezisy Vsesojuzn. konf. «Teorija klassifikacij i analiz dannyh». Novo sibirsk VC SO AN SSSR.
8. Zhanatauov, S.U. (1989). *Modelirovanie odnoj zamecha tel'noj jekstremal'noj sovokupnosti*. V knige «Sistemnoe mode lirovanie -14». (pp.3-11). Novosi birsk, VC SO AN SSSR.
9. Zhanatauov, S.U. (2019). A matrix of values the coefficients of combinational proportionality. *Int. Scientific Journal Theoretical & Applied Science*, №3(68), 401-419. www.t-science.org
10. Zhanatauov, S.U. (2017). A model of calculation risk changing of the interest rate "yield to maturity date" for foreign currency bonds of the republic of Kazakhstan. *International scientific journal «Theoretical & Applied Science»*, №8, vol.52, pp. 19-36. www.t-science.org
11. Zhanatauov, S.U. (2019). Risk calculation model of interest rate change " yield to maturity date " for the state secu-rities of the republic of kazakhstan nominated in tenge. *Int.Sci.en.Jour. "Theoretical & Applied Science"*, № 9 (77), pp.401-419. www.t-science.org
12. Zhanatauov, S.U. (2018). Modeling eigenvectors with given the values of their indicated components. *Int. Scientific Journal Theoretical & Applied Science*, №11(67), pp. 107-119. www.t-science.org
13. Zhanatauov, S.U. (2018). Inverse spectral problem with indicated values of components of the eigenvectors. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №11(67), pp.358-370. www.t-science.org
14. Zhanatauov, S.U. (2018). Inverse spectral problem. *ISJ Theoretical & Applied Science*, №12(68), pp.101-112. www.t-science.org
15. Zhanatauov, S.U. (2017). Theorem on the Λ -samples. *International scientific journal Theoretical & Applied Science*, № 9, vol.53, pp.177-192. www.T-Science.org
16. Zhanatauov, S.U. (2015). *Kognitivnaja karta i kogni tivnaja model' analiza glavnih komponent (telekommunikacionnaja otrasl')*. Nacional'naja asociacija uchenyh (NAU). IX Mezhd.nauch.-prakt. konf. :«Otechestvennaja nauka v jepohu izmenenij: postulaty proshlogo i teorii novogo vremeni». (pp.55-58). Rossija, g.Ekaterinburg, 16-17 maja2015 g. <http://national-science.ru/>
17. Zhanatauov, S.U. (2013). Kognitivnaja karta i model' social'no-jekonomicheskikh faktorov kar'ernoj us-peshnosti shkol'nikov municipal'nyh shkol SShA. *Sibirskij pedagogicheskij zhurnal*, №6, pp.28-33. <http://sp-journal.ru/archive>
18. Zhanatauov, S.U. (2014). Analiz budushhih debitorskoj i kreditorskoj zadolzhennostej muni-ci palitetov gorodov. *Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika*. Moscow: №2(353), pp.54-62. www.fin-izdat.ru/journal/ analiz/
19. Zhanatauov, S.U. (2019). Soefficients of regression, containing mathematically introduced and cognitively extractable knowledge. *ISJ Theoretical & Applied Science*, № 6 (74): 613-622. www.t-science.org
20. Zhanatauov, S.U. (2019). Cognitive model of the structure of the municipal body on monitoring the moral environment for subsidies of human resources. *Int.Sci.en.Jour. "Theoretical & Applied Science"*, № 7(75), pp.401-418. www.t-science.org
21. Zhanatauov, S.U. (2019). Cognitive model for digitalizing indicators individual consciousness of a civilized entrepreneur. *Int.Sci.en.Jour.*

Impact Factor:	ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
	ISI (Dubai, UAE) = 0.829	PIHHI (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
	GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
	JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

- “Theoretical & Applied Science”, №8(76), pp.172-191. www.t-science.org
22. Zhanatauov, S.U. (2019). Coefficients of regression, containing mathematically introduced and cognitively ex-tractabled knowledge. *ISJ Theoretical & Applied Science*, № 6 (74), 613-622. www.t-science.org
 23. Zhanatauov, S.U. (2019). Cognitive model for digitalizing indicators individual consciousness of a civilized en-trepreneur. *Int.Scienc.Jour. “Theoretical &Applied Science”*, № 8(76), pp. 172-191. www.t-science.org
 24. Zhanatauov, S.U. (2018). Model of digitalization of the va-lidity indicators and of the measurable indicators of the enterprise. *Int.Scienc.Jour. “Theoretical &Applied Science”*, № 9(65), pp. 315-334. www.T-Science.org.
 25. Axelrod, R. (1976). *The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton. Univ.Press.
 26. Zhanatauov, S.U. (1988). *O funkcional'nom napolnenii PGP «Spektr»*. «Modelirovanie v informatike i vychislitel'noj tehnike». (pp.3-11). Novosibirsk VC SO AN SSSR.