

## Impact Factor:

|                          |                        |                      |
|--------------------------|------------------------|----------------------|
| ISRA (India) = 1.344     | SIS (USA) = 0.912      | ICV (Poland) = 6.630 |
| ISI (Dubai, UAE) = 0.829 | PIHII (Russia) = 0.207 | PIF (India) = 1.940  |
| GIF (Australia) = 0.564  | ESJI (KZ) = 4.102      | IBI (India) = 4.260  |
| JIF = 1.500              | SJIF (Morocco) = 2.031 |                      |

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

## International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

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

Year: 2018 Issue: 02 Volume: 58

Published: 28.02.2018 <http://T-Science.org>

**S. U. Zhanatauov**

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

### SECTION 2. Applied mathematics. Mathematical modeling.

## VIRTUAL DATABASE

**Abstract:** The article describes the general principles of the current version of the developed virtual database (VDB). The composition of the applied data models (in different versions) was previously used in generating  $kl$  and (or)  $kt$  pieces of multidimensional  $(A, Y)$ -,  $(C, A, Y)$ -,  $(C, A)$ -,  $(A)$ -samples,  $m > n$  (or  $mt > n$ ) [22-24]. The structures of the input and output  $r$ , a unified digital object (UDO) are designed. UDO is the key component of the VDB architecture. The input file of the VDB consists of a small number of UDOs, the output file consists of a very large number of UDOs that are deleted after they are used. No need to store, protect the database. One UDO makes it possible to generate  $kl$  or  $kt$  pieces of multidimensional data-  $(A)$ -samples. The real and model  $n$ -dimensional  $A$ -samples have exactly the same values of some parameters from the above-mentioned sets of parameters. The exact equality of the arithmetic mean and variance values for all  $n$  variables to given values is a distinctive property of multidimensional samples of the volume  $m > n$  - elements of the UDO. Model objects possess many algebraic, geometric, statistical properties of another object (original) and were used instead of it [23-25]. Sufficient (from the values of parameters from three sets [2,8,11]) to the only real standardized multidimensional sample of values of  $z$ -variables are modeled. From the multidimensional samples and from the matrices appropriate from the output UDO, the user constructs on the PC (possibly using the values of arithmetic mean and variance for all  $n$  variables of his real multidimensional sample) graphical objects: diagrams, drawings, diagrams, digraphs, verbal conclusions (digital knowledge, digital knowledge). This version of WBD is focused on the use of DM PCA, IM PCA in their different versions, different sets of input objects. not only one output object-a multidimensional  $A$ -sample. The files in the database of the usual database are always protected, and in VDB files for storage are not available, but can be generated at any time, depending on the structures of the UDO input file. The validity of the presence of a particular UDO is the key Criterion No. 1 for VDB. The advantage of VDB is the "virtuality" of the database of model  $A$ -samples that are adequate to one or another real multidimensional sample, interpreted as  $A$ -sample (Criterion No. 2).

**Key words:** virtual database, applied data models, samples.

**Language:** Russian

**Citation:** Zhanatauov SU (2018) VIRTUAL DATABASE. ISJ Theoretical & Applied Science, 02 (58): 187-198.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-02-58-39> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2018.02.58.39>

## ВИРТУАЛЬНАЯ БАЗА ДАННЫХ

**Аннотация:** В статье дано описание общих принципов текущей версии разработанной виртуальной базы данных (ВБД). Состав применяемых моделей данных (в разных вариантах) ранее применялись при генерировании  $kl$  штук и (или)  $kt$  штук многомерных  $(A, Y)$ -,  $(C, A, Y)$ -,  $(C, A)$ -,  $(A)$ -выборки объема  $m > n$  (или  $mt > n$ ) [22-24]. Разработаны структуры входного и выходного единого цифрового объекта (ЕЦО). ЕЦО - ключевая компонента архитектуры ВБД. Входной файл ВБД состоит из небольшого числа ЕЦО, выходной - из очень большого числа ЕЦО, которые удаляются после их использования. Нет необходимости хранить, защищать БД. Один ЕЦО позволяет генерировать  $kl$  или  $kt$  штук многомерных данных- $(A)$ -выборки. Реальная и модельная  $n$ -мерные  $A$ -выборки имеют совпадающие точно значения некоторых параметров из вышеуказанных множеств параметров. Точное равенство значений средних арифметических и дисперсий у всех  $n$  переменных заданным значениям-отличительное свойство многомерных выборки объема  $m > n$  - элементов ЕЦО. Модельные объекты обладают многими алгебраическими, геометрическими, статистическими свойствами другого объекта (оригинала) и



## Impact Factor:

|                          |                        |                      |
|--------------------------|------------------------|----------------------|
| ISRA (India) = 1.344     | SIS (USA) = 0.912      | ICV (Poland) = 6.630 |
| ISI (Dubai, UAE) = 0.829 | ПИИЦ (Russia) = 0.207  | PIF (India) = 1.940  |
| GIF (Australia) = 0.564  | ESJI (KZ) = 4.102      | IBI (India) = 4.260  |
| JIF = 1.500              | SJIF (Morocco) = 2.031 |                      |

использовались вместо него [23-25]. Моделируются адекватные (по значениям параметров из трех множеств [2,8,11]) к единственной реальной стандартизированной многомерной выборке значений  $z$ -переменных. Из многомерных выборок и из сопутствующих им матриц из выводимого ЕЦО пользователь конструирует на ПК (возможно используя значения средних арифметических и дисперсий у всех  $n$  переменных своей реальной многомерной выборки) графические объекты: диаграммы, рисунки, схемы, орграфы, словесные выводы (цифровые знания, digital knowledge). Данная версия ВБД ориентирована на применение ПМ ГК, ОМ ГК в их разных вариантах, отличающихся наборами входных объектов. Постоянно производится пополнение входной компоненты ВБД вновь разработанными ЕЦО и апробация соответствующих выходных объектов на методах анализа данных, на соответствующих «входным моделям» когнитивным методам извлечения «цифровых» знаний из не только одного выходного объекта – многомерной  $A$ -выборки. Файлы в базе данных обычной БД всегда защищены, а ВБД отсутствуют, но могут быть сгенерированы в любой момент, в зависимости от структур ЕЦО входного файла. Обоснованность присутствия конкретного ЕЦО является ключевым критерием №1 ВБД. Преимуществом ВБД является «виртуальность» базы данных модельных  $A$ -выборок («чистых» информационных объектов), адекватных той или иной реальной многомерной выборке, интерпретируемой как  $A$ -выборка (критерий №2).

**Ключевые слова:** виртуальная база данных, прикладные модели данных, образцы.

### Введение.

Виртуальная база данных (ВБД) является одним из новых объектов в ряду известных: виртуальная машина (лаборатория, клавиатура, карта, банковская карточка, подружка, виртуальная память), виртуальный магазин (сервер (виртуальные серверы IBM), виртуальное предприятие (пианино, общение, предприятие, движение, обучение, путешествие, государство) и т.д. Эти термины имеют реальный смысл и применяются в жизни общества в контексте тех или иных явлений, работ.

Наш тип ВБД отличается от традиционного типа. Цель виртуальной базы данных - иметь возможность просматривать и получать доступ к данным единым способом без необходимости копировать и дублировать его в нескольких базах данных или вручную комбинировать результаты из многих запросов. В нашей ВБД более виртуальна, ибо данные отсутствуют вообще, следовательно «нет необходимости копировать и дублировать его в нескольких базах данных или вручную комбинировать результаты из многих запросов». Нужные пользователю данные моделируются им самим, причем с требуемыми именно ему свойствами, без присутствия лишних данных. В одном файле и без многих запросов. В любом желаемом качестве адекватности эталону и любого объема. В качестве эталона выступает обычно уникальная реальная многомерная выборка, ценность которой неопределима. Без интерфейсов с другими БД, где API (программный интерфейс приложения) является проблемным местом. В нашей ВБД ее БД расположена в папке, доступной нескольким виртуальным машинам на диске C: одного и того же компьютера. ВБД выступает в роли виртуального приложения без интерфейса с ним. Другие преимущества нашего ВБД видны из дальнейшего текста статьи.

С термином «виртуальная база данных» тесно связан термин «виртуальная математическая модель». Например, математическая модель  $ax^2+bx+c=0$  можно, если нужно, представить как виртуальную математическую модель:  $(a,b,c,x)$ . Если имеется какая-то информация, указывающая на вид связи этих параметров  $a,b,c$ , переменной  $x$ . Некоторой иллюстрацией этого представления можно увидеть когда по буквам набираем слово в поисковой системе Google, а в ответ система Google открывает окно с вариантами продолжения набранного слова. Если набрать слово «виртуа», то в строке ввода текста окна системы Google появится продолжение слова и его варианты: виртуальный номер, виртуальный мир, диск, склад, виртуальные деньги, виртуальная карта, клавиатура, виртуальное пианино... Конкретизация символов  $(a,b,c,x)$  придает им «смысл». И возникает в воображении субъекта некий образ «математическая модель  $ax^2+bx+c=0$ ». Он может воспользоваться этой моделью, не воспользоваться или можно упомянуть ее в каком либо контексте. Но она есть всегда, пусть виртуально, но существует вне нашего желания (возможностей). В случае необходимости мы будем применять и внедрять в информационные технологии вместо термина «математическая модель  $ax^2+bx+c=0$ » ее виртуальный образ:  $(a,b,c,x)$  или рассматривать задачу, решаемую в ее рамках:  $(a,b,c)=>(x)$ .

Существует много примеров ее использования, описаний ее конкретных алгебраических, геометрических свойств совокупности точек  $(a,b,c,x)$  в евклидовых пространствах размерности 2,3,4 свойств ее решения  $x$  при фиксированных или изменяющихся значениях параметров  $a,b,c$ .

## Impact Factor:

|                          |                        |                      |
|--------------------------|------------------------|----------------------|
| ISRA (India) = 1.344     | SIS (USA) = 0.912      | ICV (Poland) = 6.630 |
| ISI (Dubai, UAE) = 0.829 | ПИИЦ (Russia) = 0.207  | PIF (India) = 1.940  |
| GIF (Australia) = 0.564  | ESJI (KZ) = 4.102      | IBI (India) = 4.260  |
| JIF = 1.500              | SJIF (Morocco) = 2.031 |                      |

### Виртуальная модель, виртуализация модели

Аналогичные соображения верны и отношению к термину «прямая модель главных компонент» [1-8]. Как показано в работах [2,9-11] виртуально существует прямая модель главных компонент (ПМ ГК):  $Z_{mn} \Rightarrow (R_{nn}, C_{nn}, \Lambda_{nn}, Y_{mn})$ . «При решении прямой задачи анализа главных компонент (ПЗ АГК) матрицы  $R_{nn}, C_{nn}, \Lambda_{nn}, Y_{mn}$  вычисляются для имеющейся фиксированной реальной стандартизованной выборки-матрицы  $Z_{mn}$ . Этапы однозначного вычисляемых объектов  $R_{nn}, C_{nn}, \Lambda_{nn}, Y_{mn}$  описаны в работах [2,3,8,11,12]. Всегда считаем, что для известной выборки  $Z_{mn}$  всегда существуют и вычислены (или не вычислены, если они не используются нами, так как мы намерены вместо них использовать модельные аналоги) матрицы  $R_{nn}, C_{nn}, \Lambda_{nn}, Y_{mn}$ . Будем предполагать, что теоретически всегда реализована последовательность вычислений:  $Z_{mn} \rightarrow R_{nn} \rightarrow C_{nn}, \Lambda_{nn} \rightarrow Y_{mn}$  [2,8-12].

В одних ситуациях мы используем это предположение, в других - нет. Виртуальность объектов в прямой модели главных компонент [1] определяется вышеприведенными свойствами ПМ ГК. Модель ПМ ГК существует виртуально. В теореме-критерии равенства решений прямой и обратной задач анализа главных компонент [1] предполагается теоретическое существование реализации приведенной последовательности вычислений. Теорема существования и единственности решения  $Y_{mn}$  ПЗ АГК доказана в [1].

Итак термин «виртуальная» применима и к модели, а именно к ПМ ГК. Виртуализировать модель можно, если в этом есть необходимость. Но в рамках определенного подхода. Ниже мы рассматриваем новый объект: виртуальная база данных. Она является информационным объектом. В ВБД будем использовать виртуальные модели.

### Виртуальная база данных

Технологическое решение создания приложения к будущей информационной системе в виде ВБД обосновывается указанными ниже преимуществами ВБД. Реализация архитектуры и компонентов ее проведена с применением одного из двух основных подходов к разработке информационных систем, отличающихся критериями декомпозиции.

Мы применяем первый подход – функционально-модульный, или структурный. Наш подход определяется принципом алгоритмической декомпозиции. В соответствии с этим принципом осуществляется разделение функций ВБД на модули по функциональной (модельной) принадлежности, и каждый модуль

реализует один из этапов общего процесса. Модельная принадлежность позволяет решать разные задачи из многих предметных областей. Это существенно расширяет сферу применения данных из ВБД. При этом доступ к данным гораздо облегчен по сравнению с традиционными БД.

Декомпозиция, как процесс расчленения, позволяет рассматривать исследуемую систему объектов (матриц, векторов, чисел) как сложную, состоящую из отдельных простых взаимосвязанных подсистем, которые, в свою очередь, также могут быть расчленены на части. В качестве системы объектов рассматриваются матрицы, векторы, числа. Это отличает нашу ВБД от известных БД, где в качестве ее взаимосвязанных подсистем выступают материальные объекты, процессы, явления и понятия.

Традиционные БД ориентированы, тесно связаны с профилем предприятия. ВБД ориентирована на стандартизованные данные, не привязана к шкалам измерения показателей. В обычных БД значения показателей имеют свои единицы измерения (тысяча тенге, минуты, грамм/м<sup>3</sup> и т.п.). Стандартизованные  $-z$ -переменные имеют значения средних арифметических и дисперсий, равные соответственно 0 и 1. Имея фактические реальные имеют значения средних арифметических и дисперсий, а средние имеют единицы измерения, - можно модельные безразмерные данные (с их характеристиками 0,1) преобразовать в числа, имеющие свои единицы измерения. Эти числа могут быть интерпретированы как измеренные значения в любой предметной области. Например, как значение показателя «доходность к дате погашения», (%), «средняя школьная оценка за устную речь» [16], «величина задолженности» [18], «число колосков в стебле» [23], «вложения банка в ценные бумаги» (тысяча тенге) [12]. Научные статьи, ссылки к которым мы приводим, относятся к разным предметным областям.

В ВБД присутствуют матрицы, векторы, числа, относящиеся к этим и к другим предметным областям. В одних случаях системы матриц, векторов, чисел относятся к (H-Z)-модели (H и Z - первые буквы фамилий разработчиков ПМ ГК [1] и обратной модели главных компонент (ОМ ГК)[2,8]), в других - к ОМ МЛР [13,стр.105].

Исследователь, используя модельные данные из ВБД, должен помнить, что его выводы не распространяются на данные из других предметных областей. Векторы значений средних арифметических и стандартных отклонений преобразовывают модельные выборки в имеющие свои размерности значения

## Impact Factor:

|                                 |                               |                             |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>ISRA (India)</b> = 1.344     | <b>SIS (USA)</b> = 0.912      | <b>ICV (Poland)</b> = 6.630 |
| <b>ISI (Dubai, UAE)</b> = 0.829 | <b>ПИИЦ (Russia)</b> = 0.207  | <b>PIF (India)</b> = 1.940  |
| <b>GIF (Australia)</b> = 0.564  | <b>ESJI (KZ)</b> = 4.102      | <b>IBI (India)</b> = 4.260  |
| <b>JIF</b> = 1.500              | <b>SJIF (Morocco)</b> = 2.031 |                             |

признаков реальных объектов. ВБД позволяет ему моделировать разные статистические связи, а степень их выраженности исследователь должен назначить сам через значения параметров 3 типов [2,8,11-15]. Компетентность в деталях (H-Z)– модели – обязательное условие для применения ВБД.

В ВБД реализован функционально-модульный подход к проектированию ВБД. Он предусматривает нестрогий последовательный порядок вывода в файл последовательности матриц, векторов, чисел. Многое зависит от структуры входного файла vdb.inp. При неизменных других входных файлах, функциональных (exe-) файлах.

При умении правильно формировать входной текстовый файл в ВБД отсутствует главный недостаток обычных БД: движение информации в одном направлении через разные шлюзы. Если при проектировании файлов ВБД или при ее эксплуатации возникает проблема, то она решается только на одном ПК и на уровне входного и выходного файла, не затрагивая предыдущие файлы. Здесь нет обратной связи между компонентами БД, что не приводит к ограниченному исправлению всей системы ВБД. В ВБД отсутствует деформированные реализации. В ВБД нет вероятности потери контроля при решении возникающих проблем.

К ВБД надо привыкать. Под виртуальной реальностью часто понимают искусственный, полностью созданный программистами мир, в котором вы оказываетесь, когда надеваете специальные очки. Такой мир никак не привязан к реальному пространству. Есть мнение, кстати, что пока настоящей виртуальной реальности не существует, так как, даже погружаясь в виртуальные миры, мы остаемся тем же «физическим» человеком, который в этом пространстве действует. И что настоящая виртуальная реальность больше, чем просто реалистичная картинка в очках: мир как в фильме «Матрица», где сознание человека становится полностью цифровым.

Заметим, что под смешанной реальностью фирма Microsoft (мировой лидер в области информационных технологий, поставляющий широкий диапазон устройств и сервисов, программного обеспечения и ИТ-услуг) подразумевает разные варианты сочетания реального и виртуального. Первый реализован в наших очках HoloLens: это полноценный носимый компьютер, встроенный в шлем, который позволяет работать с виртуальными объектами в реальном мире. Человек видит и реальное пространство вокруг, и виртуальные предметы и может взаимодействовать с ними. В этом контексте термин «виртуальная база

данных» не выглядит сомнительным, необоснованным.

Данная версия ВБД отличается от другой версии ВБД составом моделей. В ВБД есть только входные значения входных параметров и переменных из применяемых моделей данных (МД, data model, DM). Виртуальная база данных является новым объектом в ряду известных: виртуальная машина, лаборатория, клавиатура, карта, банковская карточка, виртуальная память, виртуальный магазин, сервер (виртуальные серверы IBM), виртуальное предприятие, и т.д. Эти термины имеют реальный смысл и применяются в жизни общества в контексте тех или иных явлений. Виртуальная база данных – новый информационный объект. Состав их моделей определяет проблемную ориентацию решаемых с применением ВБД задач анализа данных, в частности когнитивного анализа [16-18].

ВБД ориентирован на применение ПМ ГК, ОМ ГК [1,2]. База данных (БД)–представленная в объективной форме есть совокупность самостоятельных ЕЦО, а не материалов (статей, расчётов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов). ЕЦО пронумерованы, а не систематизированы как в обычных БД. Централизованная, или сосредоточенная (англ. centralized database): ВБД, полностью поддерживаемая на одном компьютере в одной папке с доступом из разных ОС –Windows 7 и Windows<sup>XP</sup>, инициализированных на одном компьютере. Наша ВБД не является ни неоднородной, ни фрагментированной. Многие специалисты указывают на распространённую ошибку, состоящую в некорректном использовании термина «база данных» вместо термина «система управления базами данных». Необходимо различать эти понятия. Мы согласны с этим разделением. СУВБД для ВБД не разработана, пока используется многооконная система ОС Windows 7 (с переходом из нее к виртуальной машине Oracle VM с ОС Windows<sup>XP</sup>). С ручной поочередной активизацией окон.

В виртуальной БД (ВБД) нет данных, хранящихся в долговременном хранилище данных (Data Warehouse- специальным образом организованного массива данных предприятия (организации), обрабатываемого и хранящегося в едином аппаратно-программном комплексе, который обеспечивает быстрый доступ к оперативной и исторической информации. ВБД удобна для хранения объёмов данных многолетних исследований с использованием прошлых данных, которые не надо хранить: они могут быть сгенерированы в любой момент. Достаточно запомнить код из процедуры генерирования случайных чисел. Операционные



## Impact Factor:

|                          |                        |                      |
|--------------------------|------------------------|----------------------|
| ISRA (India) = 1.344     | SIS (USA) = 0.912      | ICV (Poland) = 6.630 |
| ISI (Dubai, UAE) = 0.829 | РИИЦ (Russia) = 0.207  | PIF (India) = 1.940  |
| GIF (Australia) = 0.564  | ESJI (KZ) = 4.102      | IBI (India) = 4.260  |
| JIF = 1.500              | SJIF (Morocco) = 2.031 |                      |

системы средств автоматизации находятся вне забот ВБД. Мы их используем. ВБД не связана с технологиями и производством технических средств автоматизации. Инфраструктура глобальных коммуникационных сетей не влияет на ВБД. Мы платим за пользование ОС ПЭВМ, не пользуемся услугами сторонних организаций, но мы можем защититься от их отслеживания нашего местоположения и не будем платить за пользование облачными технологиями, серверами.

Основные задачи ВБД – формирование единого цифрового объекта (ЕЦО). Это – часть файла со структурой и элементами в виде, зависящие от модели. Модель должна быть теоретически обоснована, иметь доказательства адекватности ее решения – многомерной выборки, реальной многомерной выборки по вышеназванным критериям. Это все препятствует очередному пополнению новым содержанием. Но информационные технологии быстро меняются, появление нового для ВБД – не проблема в 21-ом веке.

В ВБД есть только входные значения входных параметров и переменных модели данных, программы из библиотеки ППП «Спектр» [19-21].

Вводный объект (introductory object, IO)- объект, имеющий существенное значение для рассматриваемой предметной области, является параметром математической модели моделирования цифровых многомерных данных, относящихся к предметной области. В ВБД входной ЕЦО содержит матрицы, векторы, числа, относящиеся к эталону – реальной многомерной выборке, к которой адекватны модельные многомерные выборки из выходных ЕЦО [22-24]. Вводный объект имеет виды: целое число, вещественное число, вектор, матрица, текст. Число входных объектов (ВО) может больше 1. ВБД хранится в текстовом файле с расширением .ТХТ (Таблица 1), является входным файлом для EXE-файла (исполняемого, executive) файла. ВО – это матрицы, векторы, числа, или форматы их ввода, что соответствует точности (назначаемому пользователем числу знаков после запятой при записи вещественного числа). ВБД может быть активизирована, в результате образуется один или несколько файлов (в зависимости от нашего выбора), содержащие цифровые многомерные данные, относящиеся к предметной области, и сопутствующие этим матрицам искусственных данных матрицы и числовые ее параметры.

Одна совокупность модельных значений элементов матриц и их числовых параметров (например,  $m$ ,  $n$ ) образует единый цифровой объект (ЕЦО, Таблица 3), из которого далее образуются графические объекты – диаграммы, рисунки, схемы, орграфы, словесные

выводы (цифровые знания, digital knowledge). Цифровые многомерные данные могут быть преобразованы в величины, имеющие заданные размерности (кг, мм,  $г\text{см}^3$  и т.п.). тогда рассматривается проблема адекватности модельных данных по тем или иным критериям реальным данным. Эта проблема решена, например, для реальных данных из [8,23-25] и ее анализ – вне рамок данной статьи. Каждый ВО должен обладать уникальным идентификатором. Например, в Таблице 4 ВО матрица  $R_{66}$  имеет идентификатор «matrix R». Каждый экземпляр ВО должен однозначно идентифицироваться и отличаться от всех других экземпляров данного типа ВО номером.

В нашей ВБД генерируются не сами значения признаков (свойств) реального многомерного объекта, а моделируются случайность и вариабельность стандартизованных значений  $z$ -переменных и связанных с ними всех  $n$   $u$ -переменных. Только этого, если известны значения средних арифметических и стандартных отклонений, можем получить исходные нестандартизованные значения, имитирующие реальные измеренные значения свойств. Независимое линейное преобразование  $az+b$ , где  $a$  - значение выборочного стандартного отклонения,  $b$  - значение выборочной средней арифметической исходной нестандартизованной переменной, позволяет демонстрировать адекватность реальным значениям. Независимое и отдельное от средних и дисперсий моделирование  $z$ -переменных и связанных с ними всех  $n$   $u$ -переменных,  $n$   $u$ -переменных являются отличительными чертами ВБД. Средние и дисперсии могут быть разными с течением времени. Их значения удобно в нашем случае рассматривать отдельно.

При анализе данных стараются извлечь цифровые знания из цифр, имеющих структуру таблицы объект-свойство. Для формализации рассматриваемых явлений (из многомерных объектов) используют символы и термины математики.

Таблицы называют матрицами, для которых вычисляются другие матрицы - корреляционные матрицы, матрицы собственных чисел, собственных векторов, матрицы  $u$ -переменных,  $z$ -переменных,  $u$ -переменных и т.п.

Существуют реальные матрицы реальных данных (о свойствах зерновой культуры, о метрических характеристиках группы студентов и т.д.) для которых ранее в статьях показаны их адекватность нашим модельным данным. Адекватных по тем или иным критериям присуща и необходима для искусственного воспроизведения экспериментальных данных на ПК и многократная повторяемость этих



## Impact Factor:

|                          |                        |                      |
|--------------------------|------------------------|----------------------|
| ISRA (India) = 1.344     | SIS (USA) = 0.912      | ICV (Poland) = 6.630 |
| ISI (Dubai, UAE) = 0.829 | ПИИЦ (Russia) = 0.207  | PIF (India) = 1.940  |
| GIF (Australia) = 0.564  | ESJI (KZ) = 4.102      | IBI (India) = 4.260  |
| JIF = 1.500              | SJIF (Morocco) = 2.031 |                      |

воспроизведений. Без затрат на куплю расходных материалов, приборов, дорогостоящих химических веществ и т.п. Без ожидания когда на делянке вырастет «урожай» после посева нового сорта зерна. И можно будет измерить те же признаки колоска зерна, что было сделано ранее. Многократная повторяемость машинного эксперимента выявляет устойчивость проявления одного или 2-х полезных свойств, например, урожайность при воздействии некоторых управляемых факторов.

Наша БД содержит многие таблицы данных – значений матрицы  $u$ -переменных,  $z$ -переменных,  $y$ -переменных [Таблица 4, Таблица 5], для которых вычислены (это – очень важно) другие матрицы – корреляционные матрицы, матрицы собственных чисел, собственных векторов. Корреляционные матрицы имеют разные структуры, отличающиеся от симметричных, например, блочно-диагональные с разной степенью доминирования внедиагональных элементов по абсолютной величине.

Матрицы в ЕЦО ориентированы на применение ПМ ГК, ОМ ГК других многомерных моделей. Одна из подмоделей, виртуально введенных во входной файл ВБД имеет вид:  $(R_{nn}, C_{nn}) \Rightarrow (\Lambda_{nn}, Y^{(t)_{nn}}, Z^{(t,l)_{nn}})$ ,  $t=1, \dots, k_t < \infty$ ,  $l=1, \dots, k_l < \infty$ . Далее можно вычислить значения параметров спектра  $\Lambda_{nn}$  ( $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$ ) и для значений ( $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$ ) смоделировать другой ( $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$ )-спектр  $\Lambda_{nn}$  и реализовать ОМ ГК:  $\Lambda_{nn} \Rightarrow (R^{(t)_{nn}}, C^{(t)_{nn}}, Y^{(t)_{nn}}, Z^{(t,l)_{nn}})$ ,  $t=1, \dots, k_t < \infty$ ,  $l=1, \dots, k_l < \infty$ . Для этой модели разработаны свои входная и выходная ЕЦО. Его строки состоят из 2-х чисел  $m, n$ , 2-х матриц  $R_{nn}, C_{nn}$  (Таблица 3). Виртуальная модель имеет вид:  $(R_{nn}, C_{nn}) \Rightarrow (\Lambda_{nn}, Y^{(t)_{nn}}, Z^{(t)_{nn}})$ ,  $t=1, \dots, k_t < \infty$ . Второй ЕЦО в файле `vdb.inp` соответствует подмодели ОМ ГК  $(\Lambda_{nn}, Y_{nn}) \Rightarrow (C^{(t)_{nn}}, R^{(t)_{nn}}, Z^{(t,l)_{nn}})$ ,  $t=1, \dots, k_t < \infty$ ,  $l=1, \dots, k_l < \infty$ . Реализованы и другие схемы моделирования модельных  $\Lambda$ -выборок, адекватных реальным выборкам [22-24].

Наши модельные выборки применимы для многомерных объектов, представленных в виде таблицы объект-свойство. При заданных значениях средних  $x_j^{cp}$  (с разными единицами измерения) и заданных значениях дисперсий  $s_j^2$  наши значения  $z$ -переменных определяют исходные значения  $x_{ij}^o = z_{ij} s_j + x_j^{cp}$ , где  $x_j^{cp} = (x_{1j} + \dots + x_{mj})/m$ ,  $s_j^2 = (x_{1j}^2 + \dots + x_{mj}^2)/m$ ,  $x_{ij} = x_{ij}^o - x_j^{cp}$ ,  $i=1, \dots, m$ ,  $j=1, 2, \dots, n$ , вычислялись по другим реальным данным, отличным от модельных. Анализируемый массив данных  $\{x_{ij}^o\}$ ,  $i=1, \dots, m$ ,  $j=1, \dots, n$ ,  $M=K \times n$ ,  $K \geq 1$ , может содержать тысячи и сотни тысяч наблюдений с десятками и сотнями характеристик наблюдений. Некоторые наблюдения с их  $n$  характеристиками могут быть выделены в виде отдельной выборки, имеющей

блочно-диагональную корреляционную матрицу  $R_{66}$  одного из рассмотренных выше видов. При этом для наших модельных выборок для измерения тесноты связей между свойствами многомерных объектов не надо использовать корреляционную матрицу  $R_{nn}$ , а использовать меры сходства и различия между количественными данными [13].

### Применение Виртуальной Базы Данных

Наша Виртуальная база данных инициализирована в Виртуальной Машине с ОС Windows<sup>XP</sup>. Активация Виртуальной Машины производится при запуске Программы VirtualBox. Загружается ОС Windows<sup>XP</sup>. Эта ОС работает независимо от ОС Windows 7. Это позволяет мне как пользователю ПК выполнять аналитическую работу на одном ПК, но с двумя операционными системами, параллельно проводя расчеты с применением ППП «Спектр», генерировать необходимые (не все) –выборки из ВБД на виртуальной машине. ППП «Спектр» и ВБД работают под управлением ОС Windows<sup>XP</sup>. В этой среде работают все программные модули, библиотеки песональных программ (library), разработанные в составе ППП «Спектр» в 80-х, 90-х годах 20 века. Наличие программы VirtualBox (Oracle), симулирующей работу виртуальной машины (32-разрядной) с ОС Windows<sup>XP</sup> позволяет автору проводить одновременно 2 вида работ.

Для краткости изложения приведем иллюстрацию только одного ЕЦО. Он соответствует варианту модели вида:  $(R_{nn}) \Rightarrow (\Lambda_{nn}, C^{(t)_{nn}}, U^{(t)_{nn}}, Y^{(t)_{nn}}, Z^{(t,l)_{nn}})$ ,  $t=1, \dots, k_t < \infty$ ,  $l=1, \dots, k_l < \infty$ . На Рисунках 3-5 приведены начальное состояние файла `vdb.out` и конечное (после генерации модельных выборок и сопутствующих каждой из выборок матриц и векторов). В файле `vdb.inp` на первом ЕЦО 1-ая строка содержит 2 значения 2-х целых чисел -  $m=20$  и  $n=6$ . вторая строка – формат ввода нижеследующих элементов матрицы  $R_{nn}$ . Он (формат) позволяет вводить значение элемента матрицы  $R_{nn}$  с выбранным пользователем числом цифр в дробной части вводимого числа. На рисунке 3 формат F19.16 позволяет вводить 19-значные числа с 16 цифрами в дробных частях. Этот формат предписывает ввод одной строки матрицы  $R_{nn}$  длины 6 по 3 числа в одной строке. Из-за ограничения на число символов в строке - 72. После 12 строк элементов матрицы  $R_{nn}$  в ЕЦО № 1 сформирован текстовый формат ввода нижеследующей строки – вектора значений средних арифметических. Следующие 2 строки ЕЦО №1-текстовый формат ввода нижеследующей строки – вектора значений стандартных значений. Последняя строка ЕЦО № 1 есть число выводимых в файл `vdb.out` ЕЦО,



## Impact Factor:

|                          |                        |                      |
|--------------------------|------------------------|----------------------|
| ISRA (India) = 1.344     | SIS (USA) = 0.912      | ICV (Poland) = 6.630 |
| ISI (Dubai, UAE) = 0.829 | РИИЦ (Russia) = 0.207  | PIF (India) = 1.940  |
| GIF (Australia) = 0.564  | ESJI (KZ) = 4.102      | IBI (India) = 4.260  |
| JIF = 1.500              | SJIF (Morocco) = 2.031 |                      |

здесь его значение равно 99 тысяч. Структура выводимого ЕЦО отличается от структуры вводимого ЕЦО. Данный ЕЦО состоит из комментариев MODELING DATA \ MODUL VBD.EXE \ BXODHNYE PARAMETRY:\ матрицы  $R_{nn}$ ,  $\Lambda_{nn}$ ,  $C_{nn}$ . Стока с текстом MODELING DATA означает вывод модельных и связанных с ними входных матриц и многомерных выборок:  $R_{nn}$ ,  $\Lambda_{nn}$ ,  $C_{nn}$ ,  $U_{nn}^{(t)}$ ,  $Y_{nn}^{(t)}$ ,  $Z_{nn}^{(t)}$ ,  $X_{nn}^{0(t)}$ . Перед матрицей  $X_{nn}^{0(t)}$  выводятся применявшиеся для вычисления ее арифметических элементов векторы значений средних и стандартных отклонений. «Закрывающей скобкой» ЕЦО служит надпись: EDINYI CIFROVOI OBJEST # X с указанием номера ЕЦО X.

Как видно из Рисунка 2 объем файла vdb.out, состоящего из 99 тысяч выводимых ЕЦО равен 780.516 мегабайтов. На Рисунке 4 приведены начальные строки файла vdb.out, на Рисунке 5 – конечные строки 99000-го выходного ЕЦО из файла vdb.out.

В компоненте ВБД-в файле vdb.out форматы чисел, а также тексты выводимых слов могут меняться по желанию пользователя.

### Заключение

Мы изложили общие принципы разработки ВБД и дали описание одной версии виртуальной базы данных. Ее новой структуры, состава применяемых моделей данных. Разработка структуры входного файла-ключевой компоненты ВБД. В ВБД есть только входные значения входных параметров и переменных применяемых моделей данных (МД, data model, DM). Пока ВБД ориентирован на применение ПМ ГК, ОМ ГК:  $(n, \varphi) \Rightarrow \Lambda_{nn} \Rightarrow (R_{nn}^{(t)}, C_{nn}^{(t)}, Y_{nn}^{(t)}, Z_{nn}^{(t)})$ ,  $t=1, \dots, k_t < \infty$ ,  $\ell=1, \dots, k_\ell < \infty$ .

Предполагается использование других, в т.ч. новых, моделей данных. Файлы ВБД отсутствуют, но могут быть смоделированы в любой момент, в зависимости от структуры входного файла. Преимуществом ВБД является виртуальной базы данных модельных  $\Lambda$ -выборок, адекватных реальным выборкам.

Преимущество ВБД в том, что Операционные системы средств автоматизации находятся вне забот ВБД. Мы используем ОС Windows<sup>XP</sup>. ВБД не связана с технологиями, с техническими средствами автоматизации: инфраструктура глобальных коммуникационных сетей не влияет на ВБД. Мы платим за пользование ОС ПЭВМ, не пользуемся услугами сторонних организаций, но мы можем защититься от их отслеживания нашего местоположения и соединения и не будем платить за пользование облачными технологиями, серверами.

Постоянно производится пополнение входной компоненты ВБД вновь разработанными ЕЦО и апробация соответствующих выходных объектов на методах анализа данных, на соответствующих «входным моделям» когнитивным методам извлечения «цифровых» знаний. Файлы в базе данных обычной БД всегда защищены, а в ВБД файлы для хранения отсутствуют, но могут быть сгенерированы в любой момент, в зависимости от структур ЕЦО входного файла. Обоснованность присутствия конкретного ЕЦО является ключевым критерием №1 ВБД. Преимуществом ВБД является «виртуальность» базы данных модельных  $\Lambda$ -выборок, адекватных той или иной реальной многомерной выборке, интерпретируемой как  $\Lambda$ -выборка (критерий №2) .

## Impact Factor:

|                          |                        |                      |
|--------------------------|------------------------|----------------------|
| ISRA (India) = 1.344     | SIS (USA) = 0.912      | ICV (Poland) = 6.630 |
| ISI (Dubai, UAE) = 0.829 | РИИЦ (Russia) = 0.207  | PIF (India) = 1.940  |
| GIF (Australia) = 0.564  | ESJI (KZ) = 4.102      | IBI (India) = 4.260  |
| JIF = 1.500              | SJIF (Morocco) = 2.031 |                      |

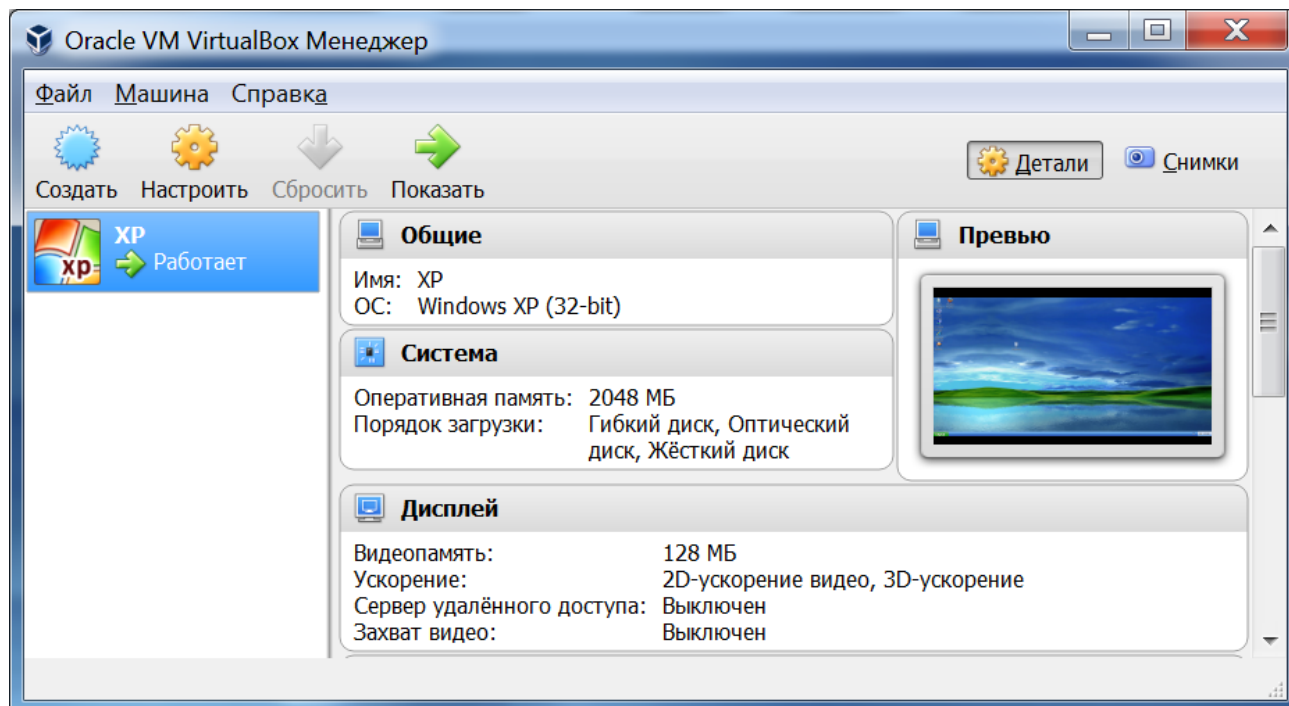


Рисунок 1 - Окно при активизации программы VirtualBox (Oracle), работающей виртуальной машины с ОС Windows XP (на ПК с ОС Windows 7)

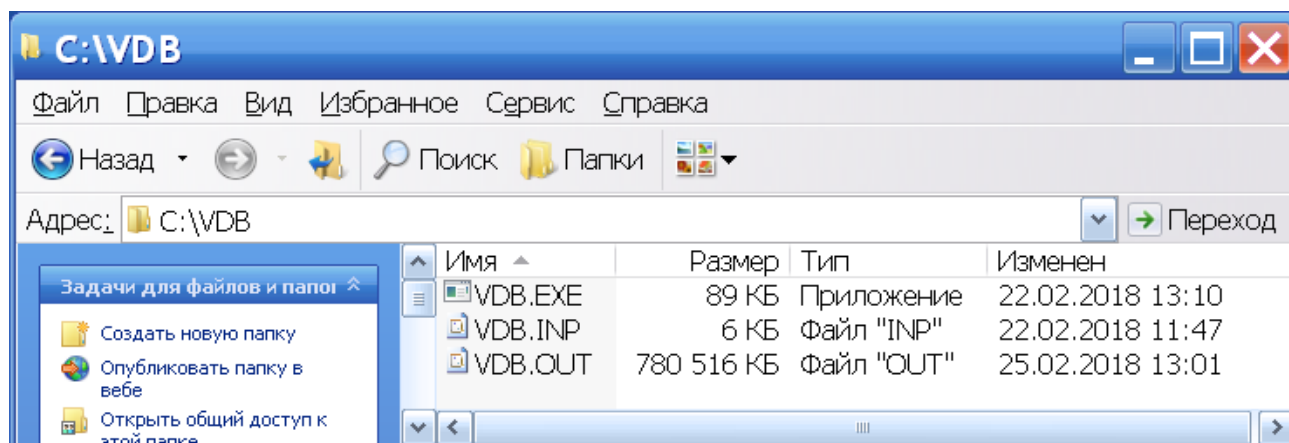


Рисунок 2 - Компоненты ВБД для числе ЕЦО, равном 1

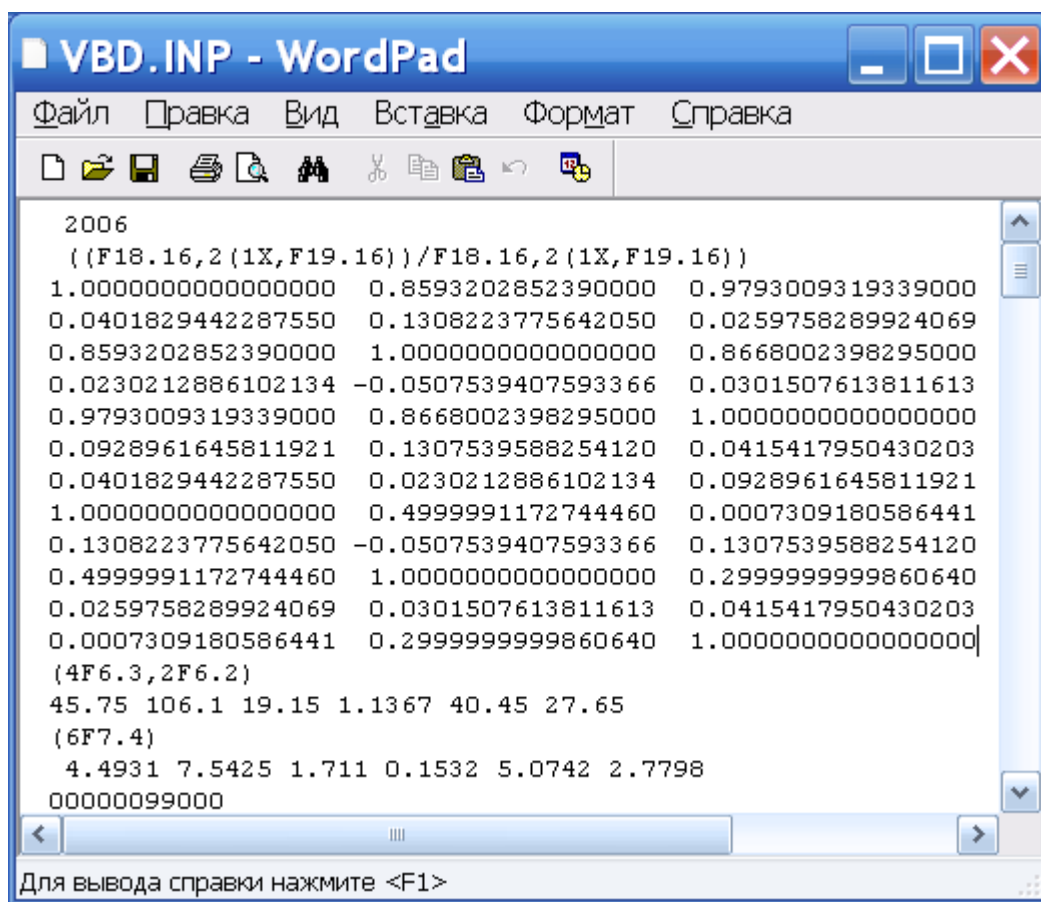


**Impact Factor:**

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

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 0.207  
ESJI (KZ) = 4.102  
SJIF (Morocco) = 2.031

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



VBD.INP - WordPad

Файл Правка Вид Вставка Формат Справка

2006  
( (F18.16,2 (1X,F19.16) ) / F18.16,2 (1X,F19.16) )  
1.0000000000000000 0.8593202852390000 0.9793009319339000  
0.0401829442287550 0.1308223775642050 0.0259758289924069  
0.8593202852390000 1.0000000000000000 0.8668002398295000  
0.0230212886102134 -0.0507539407593366 0.0301507613811613  
0.9793009319339000 0.8668002398295000 1.0000000000000000  
0.0928961645811921 0.1307539588254120 0.0415417950430203  
0.0401829442287550 0.0230212886102134 0.0928961645811921  
1.0000000000000000 0.4999991172744460 0.0007309180586441  
0.1308223775642050 -0.0507539407593366 0.1307539588254120  
0.4999991172744460 1.0000000000000000 0.299999999860640  
0.0259758289924069 0.0301507613811613 0.0415417950430203  
0.0007309180586441 0.299999999860640 1.0000000000000000  
(4F6.3,2F6.2)  
45.75 106.1 19.15 1.1367 40.45 27.65  
(6F7.4)  
4.4931 7.5425 1.711 0.1532 5.0742 2.7798  
00000099000

Для вывода справки нажмите <F1>

Рисунок 3 - ЕЦО № 1 из входного файла vdb.inp ВБД

**Impact Factor:**

|  |                                      |                                    |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| <b>ISRA (India)</b> = <b>1.344</b>     | <b>SIS (USA)</b> = <b>0.912</b>      | <b>ICV (Poland)</b> = <b>6.630</b> |
| <b>ISI (Dubai, UAE)</b> = <b>0.829</b> | <b>ПИИЦ (Russia)</b> = <b>0.207</b>  | <b>PIF (India)</b> = <b>1.940</b>  |
| <b>GIF (Australia)</b> = <b>0.564</b>  | <b>ESJI (KZ)</b> = <b>4.102</b>      | <b>IBI (India)</b> = <b>4.260</b>  |
| <b>JIF</b> = <b>1.500</b>              | <b>SJIF (Morocco)</b> = <b>2.031</b> |                                    |

```

M= 20 N= 6

MATRIX R(N,N)      6 ROWS      6 COLUMNS

  COLUMN      1          2          3          4          5          6

ROW 1  .10000E+01  .85932E+00  .97930E+00  .40183E-01  .13082E+00  .25976E-01
ROW 2  .85932E+00  .10000E+01  .86680E+00  .23021E-01  -.50754E-01  .30151E-01
ROW 3  .97930E+00  .86680E+00  .10000E+01  .92896E-01  .13075E+00  .41542E-01
ROW 4  .40183E-01  .23021E-01  .92896E-01  .10000E+01  .50000E+00  .73092E-03
ROW 5  .13082E+00  -.50754E-01  .13075E+00  .50000E+00  .10000E+01  .30000E+00
ROW 6  .25976E-01  .30151E-01  .41542E-01  .73092E-03  .30000E+00  .10000E+01

VECTOR MEANS      WHIT      6 COMPONENTS

ROW 1  .45750E+02  .10610E+03  .19150E+02  .11367E+01  .40450E+02  .27650E+02

VECTOR ST DEV     WHIT      6 COMPONENTS

ROW 1  .44931E+01  .75425E+01  .17110E+01  .15320E+00  .50742E+01  .27798E+01

VSE VVEDENO

MODELING DATA

MODUL              VBD.EXE
BXODHYE PARAMETRY:

MATRIX R(N,N)      6 ROWS      6 COLUMNS

  COLUMN      1          2          3          4          5          6

ROW 1  .10000E+01  .85932E+00  .97930E+00  .40183E-01  .13082E+00  .25976E-01
ROW 2  .85932E+00  .10000E+01  .86680E+00  .23021E-01  -.50754E-01  .30151E-01
ROW 3  .97930E+00  .86680E+00  .10000E+01  .92896E-01  .13075E+00  .41542E-01

```

Для вывода справки нажмите <F1>

Рисунок 4 ЕЦО № 1 (начальные строки) из выходного файла vdb.out ВБД

## Impact Factor:

|                          |                        |                      |
|--------------------------|------------------------|----------------------|
| ISRA (India) = 1.344     | SIS (USA) = 0.912      | ICV (Poland) = 6.630 |
| ISI (Dubai, UAE) = 0.829 | ПИИЦ (Russia) = 0.207  | PIF (India) = 1.940  |
| GIF (Australia) = 0.564  | ESJI (KZ) = 4.102      | IBI (India) = 4.260  |
| JIF = 1.500              | SJIF (Morocco) = 2.031 |                      |

VECTOR MEANS WHIT 6 COMPONENTS

ROW 1 .45750E+02 .10610E+03 .19150E+02 .11367E+01 .40450E+02 .27650E+02

VECTOR ST DEV WHIT 6 COMPONENTS

ROW 1 .44931E+01 .75425E+01 .17110E+01 .15320E+00 .50742E+01 .27798E+01

MATRIX XO (MN) 20 ROWS 6 COLUMNS

| COLUMN | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ROW 1  | .42576E+02 | .10940E+03 | .18644E+02 | .93130E+00 | .26155E+02 | .25035E+02 |
| ROW 2  | .44952E+02 | .11074E+03 | .19210E+02 | .11057E+01 | .47550E+02 | .30946E+02 |
| ROW 3  | .41779E+02 | .10273E+03 | .17763E+02 | .13730E+01 | .50440E+02 | .26265E+02 |
| ROW 4  | .47760E+02 | .10388E+03 | .19673E+02 | .10453E+01 | .40732E+02 | .25401E+02 |
| ROW 5  | .45769E+02 | .99886E+02 | .18742E+02 | .10378E+01 | .42486E+02 | .26949E+02 |
| ROW 6  | .45360E+02 | .10252E+03 | .18831E+02 | .10480E+01 | .45303E+02 | .28685E+02 |
| ROW 7  | .44301E+02 | .10517E+03 | .18482E+02 | .11567E+01 | .34945E+02 | .27145E+02 |
| ROW 8  | .44619E+02 | .10886E+03 | .18158E+02 | .84180E+00 | .35591E+02 | .27622E+02 |
| ROW 9  | .47497E+02 | .10726E+03 | .19649E+02 | .13654E+01 | .43180E+02 | .29018E+02 |
| ROW 10 | .57651E+02 | .12616E+03 | .23578E+02 | .11664E+01 | .39598E+02 | .28453E+02 |
| ROW 11 | .43100E+02 | .98851E+02 | .18247E+02 | .12465E+01 | .40066E+02 | .23034E+02 |
| ROW 12 | .44889E+02 | .10970E+03 | .18585E+02 | .13279E+01 | .36308E+02 | .24196E+02 |
| ROW 13 | .46281E+02 | .10365E+03 | .18872E+02 | .10173E+01 | .37777E+02 | .26777E+02 |
| ROW 14 | .40555E+02 | .96844E+02 | .17494E+02 | .14262E+01 | .44657E+02 | .31673E+02 |
| ROW 15 | .53992E+02 | .11711E+03 | .22078E+02 | .10721E+01 | .43363E+02 | .30011E+02 |
| ROW 16 | .41351E+02 | .10161E+03 | .17409E+02 | .10634E+01 | .38438E+02 | .34824E+02 |
| ROW 17 | .40705E+02 | .99500E+02 | .17003E+02 | .10528E+01 | .38914E+02 | .23794E+02 |
| ROW 18 | .54054E+02 | .11964E+03 | .22880E+02 | .13152E+01 | .43697E+02 | .26262E+02 |
| ROW 19 | .44770E+02 | .10092E+03 | .19227E+02 | .10660E+01 | .40977E+02 | .28956E+02 |
| ROW 20 | .43042E+02 | .97557E+02 | .18477E+02 | .10753E+01 | .38821E+02 | .27905E+02 |

EDINYI CIFROVOI OBJECT # 1

MODELING DATA

Рисунок 5 ЕЦО № 1 (конечные строки) из выходного файла vdb.out ВБД

### References:

- Hotelling H. (1933) Analysis of a complex of statistical variables into principal components. -J. Educ. Psychol.,1933, vol.24, p. 417-441, p. 498-520.
- Zhanatauov S.U. (2013) Obratnaya model' glavnykh komponent:-monografiya. -Almaty: Kazstatinform, 2013. -201 p.
- Zhanatauov S.U. (1980) Metod polucheniya vyborki s zadannymi sobstvennymi chislami ee korrelyatsionnoy matritsy.//Matematicheskie voprosy analiza dannykh. Novosibirsk, p.62-76.
- Zhanatauov S.U. (1988) Obratnaya zadacha analiza glavnykh komponent.// Doklady po matematike i ee prilozheniyam, t.2, vyp.3,1-yy Vsemirnyy Kongress obshchestva im. Bernulli. Matematicheskaya statistika, teoriya veroyatnostey, kombinatsionnaya statistika i ikh primeneniya.Trudy. Sektsiya4», M.:Nauka, 1988. -p.331-335.

## Impact Factor:

|                         |                |                       |                |                     |                |
|-------------------------|----------------|-----------------------|----------------|---------------------|----------------|
| <b>ISRA (India)</b>     | <b>= 1.344</b> | <b>SIS (USA)</b>      | <b>= 0.912</b> | <b>ICV (Poland)</b> | <b>= 6.630</b> |
| <b>ISI (Dubai, UAE)</b> | <b>= 0.829</b> | <b>PIHII (Russia)</b> | <b>= 0.207</b> | <b>PIF (India)</b>  | <b>= 1.940</b> |
| <b>GIF (Australia)</b>  | <b>= 0.564</b> | <b>ESJI (KZ)</b>      | <b>= 4.102</b> | <b>IBI (India)</b>  | <b>= 4.260</b> |
| <b>JIF</b>              | <b>= 1.500</b> | <b>SJIF (Morocco)</b> | <b>= 2.031</b> |                     |                |

- Zhanatauov S.U. (1987) The inverse problem of the principal component analysis// Proc. of the 1-st World Congress of Soc.Math.Statist. and Probability Theory of Bernoulli.-Utrecht,1987. - p.116-119.
- Fursov V.G. (2013) Innovatsionnaya napravlennost' nauchnogo issledovaniya (retsenziya na monografiyu Zhanatauova S.U.«Obratnaya model' glavnykh komponent»). -Almaty: Kazstatinform, 2013. -201 p.). VestnikKaz NTU, №1, p. 370 -373.
- Zhanatauov S.U. (2014) The inverse problem, inverse model, invertible model. «International Conference "Science: Integrating Theory and Practice" (February24-25.2014), Bozeman, Montana, USA/ ICET (Intern.Center of Education & Technology, USA). "Intern. Academic Research Conference on Business, Education, Nature and Technology". -p.447-449.
- Zhanatauov S.U. (1987) Obratnaya model' glavnykh komponent i ee primeneniye. Diss.na soiskanie uch.step. kand. fiz.mat.nauk: 05.13.11: zashchishchena 8.12.1987: utv.1.06.1988/ Zhanatauov Sapargali Utepovich-Vychislitel'nyy tsentr Sibirskogo otdeleniya AN SSSR, Novosibirsk, 1987, 302 p.
- Zhanatauov S.U. (2013) The criterion of equality of solutions of the direct and inverse problems of the principal component analysis. «Seattle-2013: 4th International Academic Research Conference on Business, Education, Nature and Technology».4-5 November 2013, - p.447-449.
- Zhanatauov S.U. (2014) Teorema-kriteriy ravenstva resheniy pryamoy i obratnoy zadach analiza glavnykh komponent. Evraziyskiy soyuz uchenykh.X mezhd. konf. «Sovrem. kontseptsii nauchnykh issled.». Moscow, 27-30 dekabrya 2014. -p.55-58.
- Zhanatauov SU. (2017) Theorem on the  $\Lambda$ -samples. International scientific journal Theoretical&Applied Science. 2017, №9, vol.53, p.177-192. <http://www.T-Science.org>
- 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. 2017, №8,vol.52, -p.19-36. <http://www.T-Science.org>
- Zhanatauov S.U. (2017) Block-diagonal correlation matrices of  $\Lambda$ -samples. International scientific journal Theoretical&Applied Science. 2017, №12,vol.56, -p.101-111. <http://www.T-Science.org>
- Zhanatauov SU. (2017) Optimization problem of modeling missing elements of the spectrum of the correlation matrix. International scientific journal Theoretical&Applied Science. 2017, №10, vol. 54, -p.189-198. <http://www.T-Science.org>
- Zhanatauov SU. (2017) The optimization problem with linearized equations f-parameters (f1,f2,f3,f4,f5,f6)-spectrum. International scientific journal Theoretical&Applied Science. 2017,№11,vol.55, -p.251-267. <http://www.T-Science.org>
- Zhanatauov S.U. (2013) Kognitivnaya karta i model' sotsial'no-ekonomi cheskikh faktorov kar'ernoy uspesnosti shkol'nikov munitsipal'nykh shkol SShA. Sibirskiy pedagogicheskiy zhurnal. 2013, №6, -p.28-33.
- Zhanatauov S.U. (2015) Kognitivnaya karta i kognitivnaya model' analiza glavnykh komponent (telekommunikatsionnaya otrasl'). Natsional'naya assotsiatsiya uchenykh (NAU). IX Mezhd. nauch.-prakt. konf: «Otechestvennaya nauka v epokhu izmeneniy: postulaty proshlogo i teorii novogo vremeni». Rossiya, Ekaterinburg,16-17 maya 2015. -p. 55-58.
- Zhanatauov S.U. (2014) Analiz budushchikh debitorskoy i kreditorskoy zadolzhennostey munitsipalitetov gorodov. Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika. M.:№2(353), 2014g., -p.54-62. <http://www.fin-izdat.ru/journal/analiz/>
- Zhanatauov S.U. (1988) Ofunktsional' nom napolnenii PPP "Spektr". Sis temnoe modelirovanie-13.-Novosibirsk, 1988, -p.3-11.
- Zhanatauov S.U. (1987) Dialogovyy paket programm modelirovaniya spektra neizvestnoy korrelyatsionnoy matritsy.//Dialogovyesistemy v zadachakh upravleniya. Novosibirsk, 1987.-p.157-163.
- Zhanatauov S.U. (2011) Virtual'naya laboratoriya. Mater. Vseross. nauchno-praktich. konf. «Innovatsii v nauke–puti razvitiya» – Cheboksary: 2011. – p.33 – 44.
- Zhanatauov S.U. (2016) Model and histogram to adequacy of variables (C, $\Lambda$ )-samples and real multidimensional sample. International Scientific Journal Theoretical&Applied Science. 2016, № 11,vol. 43, pp.53-61. <http://www.T-Science.org>
- Zhanatauov S.U. (2017) Modelirovanie mnogomernykh vyborok znacheniy priznakov zernovoy kul'tury. "II mezhdun. nauchno-prakt.konf. «Evropa i tyurkskiy mir: nauka, tekhnika i tekhnologii".Izmir (Turtsiya), 29-31 maya 2017. [www.region.academ.org](http://www.region.academ.org).
- Zhanatauov S.U. (2014) The (C, $\Lambda$ ,Y) -sample is adequate to real multidimensional sample. Proc. Intern. conf. "Leadership in Education, Business and Culture". 25 apriyel 2014, Almaty-Seattle, ICET USA. Leadership International Conference "Leadership on Education, Business and Culture». p.151-155.

