

Рис. 2. Форма ввода библиографических данных в среде Access.

Использование созданной библиографической базы значительно сокращает затраты времени научно-педагогических работников при составлении аналитических обзоров, написании научных трудов и списков литературы к научным публикациям.

*Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом  
E-mail:*

УДК 004.9

**О.Г. Берестнева**, д-р техн. наук, **К.А. Шаропин**, канд. техн. наук  
(Томский политехнический университет)

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ В НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ<sup>1</sup>

Современные компьютерные технологии используют широкий спектр методов визуализации информации. Легкость построения графиков и диаграмм с помо-

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 07-06-12143в).

щью ЭВМ все заметнее меняет когнитивные навыки исследователя. Мощным средством анализа информации являются интерактивные средства модификации графических представлений. Статья посвящена методам визуализации медико-биологических данных, заданных в виде числовых таблиц.

**Ключевые слова:** медико-биологические данные, визуализация, структурное упорядочивание.

В медицинских научных исследованиях результаты эксперимента часто представлены в виде числовых таблиц. Методы визуализации такого рода информации основаны, как правило, на переходе от многомерной к двумерной системе координат (метод главных компонент [1], методы структурного упорядочения, предложенные Е.П. Попечителевым с соавторами [2]). Рассмотрим алгоритм формирования координат объектов в методе начального упорядочения [2].

Для оценки рассогласования структур в  $R_L$  и  $R_2$  вычисляется матрица  $D_N(X) = [d_{nk}]_{1,1}^{N,N}$  взаимных расстояний  $d_{nk}$  между элементами  $X_n$  и  $X_k$  из выборки  $X$ :

$$d_{nk} = d(Y_n, Y_k) = \left[ \sum_{l=1}^L (x_{nl} - x_{kl})^2 \right]^{1/2}$$

В  $n$ -й строке такой матрицы записаны расстояния от некоторого  $n$ -го элемента  $X_n$  до всех остальных  $(N-1)$  элементов множества  $\{X_n\}_1^N$ , а  $k$ -й столбец матрицы образован расстояниями от всех элементов множества  $\{X_n\}_1^N$  до некоторого  $k$ -го элемента. Любую  $n$ -ю строку матрицы  $D_N(X)$  можно рассматривать как результат упорядочения элементов  $\{X_n\}_1^N$  относительно  $n$ -го элемента  $X_n$  путем отображения этого множества на числовую ось действительных чисел  $R_n^+$ . Задавая на оси  $R_n^+$  положение  $n$ -го элемента и принимая его за начало отсчета (точку  $Y_n$ , координата которой на оси  $R_n^+$  равна нулю), можно упорядочить образы  $\{Y_n\}_1^N$  выборки  $X$  на оси  $R_n^+$  относительно  $n$ -го элемента.

Выбирая две любые строки (или два столбца) матрицы  $D_N(X)$ , можно образовывать новые псевдопространства  $(R^+)^2$  образов  $\{Y_n\}_1^N$  множества  $\{X_n\}_1^N$ . Полученная проектированием множества  $\{X_n\}_1^N$  в  $(R^+)^2$  совокупность образов  $\{Y_n\}_1^N$  используется в качестве начального приближения для итерационной процедуры [2].

Данный подход был использован нами для визуализации экспериментальных данных в информационной системе оценки и мониторинга психофизиологического состояния беременных женщин [3].

Эффективность данного метода зависит от “хорошего” выбора строк матрицы  $D_N(X)$ , который не должен быть совсем случаен. Выбор близких в  $R_L$  элементов  $X_n$  и  $X_k$  в качестве центров упорядочения остальных  $(N-1)$  элементов на осях  $R_n^+$  и  $R_k^+$  нерационален, так как не дает существенно новой информации об упорядоченности выборки  $X$ , так что необходимо выбирать элементы  $X$ , относительно удаленные друг от друга. Поэтому в качестве центров упорядочения нами были выбраны «эталонный» объект и объект, имеющий наихудшие параметры (рис. 1).

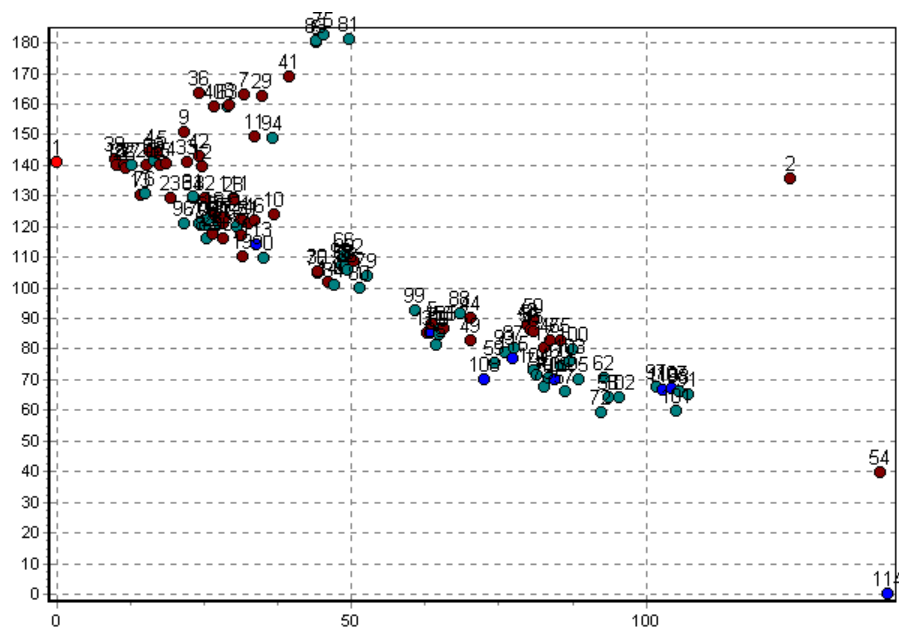


Рис. 1. Отображение психофизиологического состояния различных групп беременных женщин.

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что визуализация является одним из наиболее перспективных направлений повышения эффективности методов анализа и представления медицинской информации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дюк В.А., Эммануэль В. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. – СПб: Питер, 2003.
2. Попечителев Е.П., Старцева О.Н. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии: Учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2003.
3. Берстнева О.Г., Добрянская Р.Г., Муратова Е.А., Шаропин К.А. Интеллектуальная система выявления групп риска среди беременных женщин // Информатика и системы управления – 2008. – № 2(16). – С. 22-23.

*Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом*

*E-mail:*

УДК 681.332.5:612.21-07

**Е.В. Килин**

(Амурский государственный университет, Благовещенск),

**Н.В. Ульянычев**, канд. физ.-мат. наук

(ДНЦ физиологии и патологии дыхания СО РАМН, Благовещенск)

### **РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИКИ ДЫХАНИЯ ПУТЕМ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ И СПИРОИНТЕРВАЛОМЕТРИИ**

В статье излагается методика построения программно-аппаратного комплекса для инструментального исследования механики дыхания, Разработанная система проста в применении и позволяет легко наращивать число решаемых ме-