

матеріал для індуктивного мислення. Оволодіваючи цими знаннями, школярі молодших класів повинні були набути вміння спостерігати, порівнювати. Потім, переходячи в 5 класі до вивчення систематики органічного світу, вони могли б уже більш успішно розвивати свої розумові здібності засобом індуктивного мислення [7, с. 91]. На межі ХІХ - ХХ століть ідеї А. Бекетова, О. Герда та інших визначних вітчизняних дидактів знаходять своє реальне втілення в методичних посібниках для вчителів і підручниках для учнів.

Таким чином, актуальними й нині залишаються педагогічні ідеї, проголошені А. Бекетовим. Серед них: виховання самостійного мислення, роль природознавства як навчального предмету в цьому процесі, керівництво самостійними роботами, що розвивають спостережливість. Учений обґрунтував значущість індукції як дослідницького шляху оволодіння знаннями, відзначив необхідність об'єднання знань з морфології, анатомії та фізіології організму в єдиний зміст. Наголошував на тому, що освітнє значення природознавства полягає головним чином в тому, що розвиває логічне мислення, привчає мислити доказово, індуктивно.

Література

1. Базилевская Н. А. Выдающиеся отечественные ботаники / Н. А. Базилевская, К. И. Мейер, С. С. Станков, А. А. Щербакова. - М.: Учпедгиз, 1957. – 444 с.
2. Баранов П. А. Выдающийся русский ботаник Андрей Николаевич Бекетов (к 50-летию со дня смерти) / П. А. Баранов. - М.: Московское общество испытателей природы, 1952. - 38 с.
3. Бекетов А. Н. Гармония в природе / А. Н. Бекетов // Избранные произведения русских естествоиспытателей первой пол. ХІХ в. - М. : Изд-во Социально-экономической лит-ры, 1959. - С. 545 - 582.
4. Бекетов А. Н. О приложении индуктивного метода мышления к преподаванию естественной истории в гимназиях / А. Н. Бекетов // Журнал Министерства народного просвещения – 1863. – № 12. – С. 198-224.
5. Бекетов А. По поводу предстоящего образования классических и реальных гимназий / А. Бекетов // Санкт-Петербургские ведомости. - 1871. - 31 марта.
6. Береговий П. М. Видатні вітчизняні ботаніки / П. М. Береговий, М. А. Лагутіна . - К. : Рад.школа, 1969. - 220 с.
7. Федорова В. Н. Развитие методики естествознания в дореволюционной России / В. Н. Федорова. – М. : Учпедгиз, 1958. – 434 с.
8. Щербакова А. А. Андрей Николаевич Бекетов - выдающийся русский ботаник и общественный деятель / А. А. Щербакова. - М.: Издательство Академии наук СССР, 1958. - 256 с.

УЗАГАЛЬНЕНА МОДЕЛЬ ПОШУКУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РОЗХОДЖЕНЬ ТАКЕРА

*М.Є. Корольов, Є.О. Корольов, О.В. Сукач
Горлівка, Україна*

Багатовимірний статистичний аналіз - логічний розвиток методів традиційної статистики, узагальнених у курсі загальної теорії статистики. Принципова відмінність полягає в тім, що об'єкти, соціальні, економічні явища розглядаються з обліком не одного або двох, а одночасно деякої безлічі ознак. Це дозволяє домогтися в дослідженнях повноти теоретичного опису спостережуваних об'єктів й об'єктивності наступних висновків. Тому спільне вивчення значень ознак дозволяє моделювати образ суб'єкта й реально оцінювати його поведінкову реактивність.

До АРМ „багатовимірний статистичний аналіз” входить чотири задачі: метод головних факторів (Алгоритм Хотеллінга), неметричні методи багатовимірного шкалювання, класична модель багатовимірного шкалювання Торгерсона, узагальнена модель пошуку індивідуальних розходжень Такера.

При створенні тестів для даних моделей використовувались електронні таблиці MS Excel, середовище програмування Visual Studio 10. Розглянемо модель пошуку індивідуальних розходжень Такера.

Постановка завдання наступна.

Дано вихідні матриці розходжень за результатами експертного оцінювання двома суб'єктами.

$$\mathbf{n}_1 \Delta_1 = \begin{pmatrix} \mathbf{n1} & \mathbf{n2} & \mathbf{n3} \\ 0 & 0,5 & 0,9 \\ 0,5 & 0 & 0,7 \\ 0,9 & 0,7 & 0 \end{pmatrix} \quad \Delta_2 = \begin{pmatrix} \mathbf{n1} & \mathbf{n2} & \mathbf{n3} \\ 0 & 0,2 & 0,1 \\ 0,2 & 0 & 0,4 \\ 0,1 & 0,4 & 0 \end{pmatrix}$$

Необхідно реалізувати алгоритм для знаходження шкал і подати в координатному просторі як стимули, так і суб'єктів, їх оцінюючих.

Рішення цієї задачі в АРМ також проходить по крокам. Дано невеликий опис реалізації моделі програмою і вкажемо які параметри перевіряються при тестуванні. Головне вікно програми зображене на

рисунку 1.1.

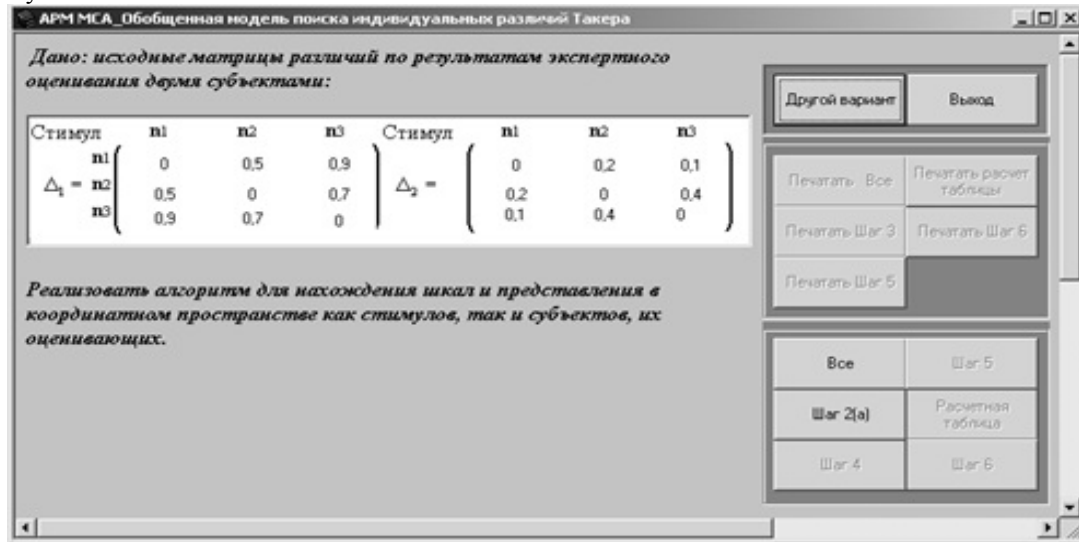


Рис. 1.1 Головне вікно тесту узагальненої моделі пошуку індивідуальних розходжень Такера

Крок 1 - побудова матриць розходжень стимулів Δ_s для кожного із суб'єктів (дається в завданні).

Крок 2 (а) - побудова S матриць скалярних добутоків (матриць із подвійним центруванням).

Значення елементів матриці з подвійним центруванням $\Delta_s^* = (\delta_{ijs}^*)$ знаходяться по формулі (1.1)

$$\delta_{ijs}^* = -\frac{1}{2}(\delta_{ijs}^2 - \delta_{i.s}^2 - \delta_{.js}^2 + \delta_{..s}^2)$$

Де $\delta_{i.s}^2 = \frac{1}{j} \sum_j \delta_{ijs}^2$ - середня для характеристик розходжень в j-их стовпцях i-ого рядка, зведених у квадрат ;

$\delta_{.js}^2 = \frac{1}{i} \sum_i \delta_{ijs}^2$ - середня для характеристик розходжень в i-их рядках j-го стовпця, зведених у квадрат ;

$\delta_{..s}^2 = \frac{1}{ij} \sum_i \sum_j \delta_{ijs}^2$ - середня величина для квадратів характеристик розходжень матриці Δ .

Крок 2 (б) - для індивідуальних матриць скалярних добутоків розраховується матриця середніх.

$$\Delta^* = \frac{1}{2}(\Delta_1^* + \Delta_2^*) = \begin{pmatrix} 0,09 & 0,00 & -0,09 \\ 0,00 & 0,06 & -0,06 \\ -0,09 & -0,06 & 0,15 \end{pmatrix}$$

Знайдені таким чином матриці скалярних добутоків (матриці з подвійним центруванням), матриця середніх програма заносить у вікно, що зображене на рисунку 1.2, скриваючи частину з них.

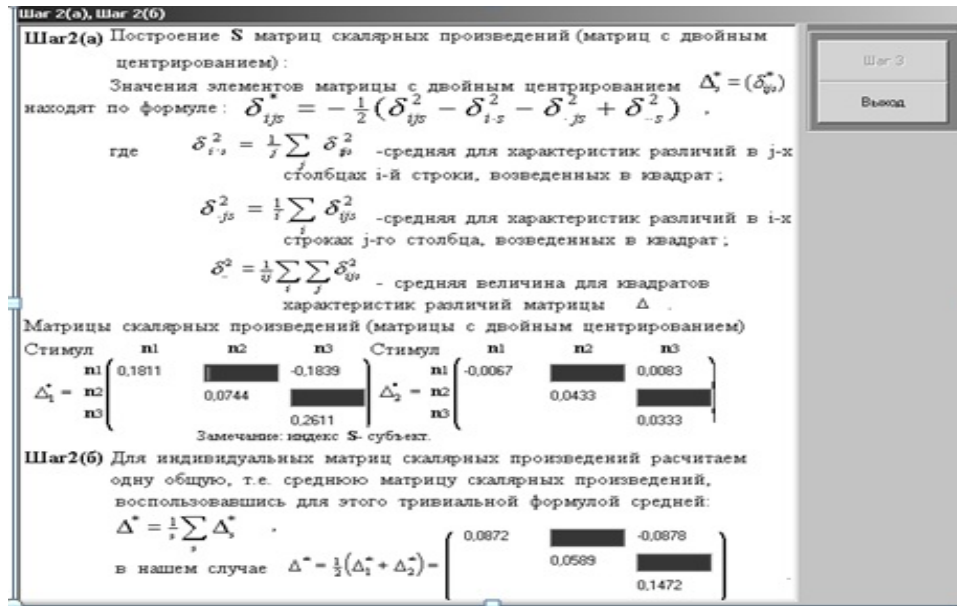


Рис. 1.2 Вікно тесту для перевірки кроків 1, 2(а) і 2(б).

Крок 3 - пошук наближених оцінок координат стимулів одержаних методом головних факторів.

Крок 4 - оцінка вагових коефіцієнтів, що показують, як сильно експерти віддають перевагу окремим шкалам, поліпшення оцінки координат стимулів, у наявному (нестандартизованому) шкальному просторі визначається розташування стимулів з урахуванням думки кожного із суб'єктів. Тестування проводиться за допомогою вікна, що зображене на рисунку 1.3.

Крок 5 - розрахунок F-критерію якості ітеративних оцінок скалярних добутоків, тобто висновки по виконанню першого кроку застосування евклідової метрики - потрібно чи виконувати друге застосування?

Після проміжних обчислень знаходиться значення критерію $F=0,01$.

Ціль ітеративного алгоритму складається в мінімізації значення критерію F , тобто сума квадратів різниць між фактичними й оціненими скалярними добутками повинна бути найменшою. Ітерації повторюються доти, поки при переході до наступної ітерації величина F не стане незначною, наприклад, менше 0,001.

У нашому прикладі $F=0,01 > 0,001$ - критерій якості не влаштовує, отже дослідження потрібно продовжити.

Вікно рисунку 1.4 перевіряє цей етап.

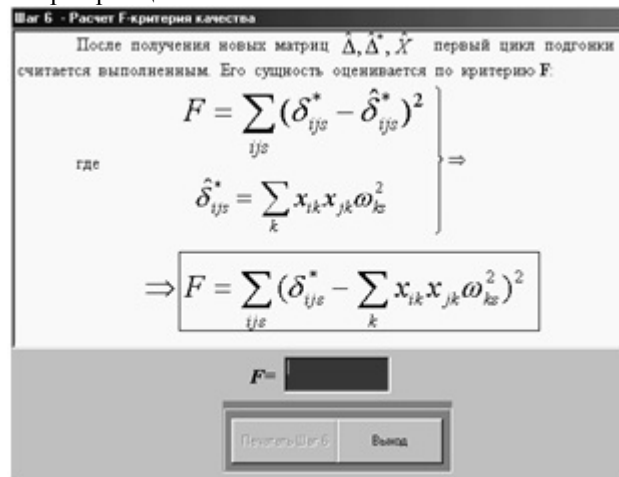


Рис. 1.4– Вікно тесту – перевірка п'ятого кроку.

Література

1.Иберла К.Факторный анализ / Пер. с нем. В. М. Ивановой. – М.: Статистика, 2001. – 398 с.: ил.
 2.Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов /Л. А. Сошникова, В. Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шевер. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 1999. – 598 с.