

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

*У статті розглядаються питання навчання студентів факультету фізичного виховання застосовувати програмні засоби для проведення статистичних обчислень.*

**Ключові слова:** фізичне виховання, програмні засоби, статистичні обчислення, вибірка, *Gran1*.

**Постановка проблеми.** Інформаційно-комунікаційні технології глибоко проникають у всі сфери людської діяльності. Не залишається осторонь і діяльність фахівця з фізичного виховання. Під час аналізу учнівських результатів, а тим паче проведення наукових досліджень, спеціаліст з фізичного виховання обов'язково стикається з необхідністю обробки масивів числових даних – аналізом числових вибірок, отриманих в результаті вимірювання тих чи інших характеристик – наприклад, стартової реакції, частоти серцевих скорочень, часу відштовхування тощо.

Зрозуміло, що для аналізу масивів числових даних потрібно використовувати адекватні інструменти, тобто відповідні програмні засоби. Тому у курсі інформатики спеціальності "Фізичне виховання" потрібно забезпечити навчання використовуючи адекватні програмні засоби для виконання таких обчислень. Це можуть бути спеціалізовані професійні програмні засоби для виконання статистичних обчислень, (наприклад програмний засіб SPSS), але такі програми, як правило платні, громіздкі і мають надлишковий набір послуг для потреб вчителя чи дослідника в галузі фізичного виховання.

Якщо є можливість, краще використовувати вільно поширюване програмне забезпечення, оскільки визнання у світі доцільності використання вільно поширюваного програмного забезпечення в державному секторі та сфері освіти, зростання кількості програмних продуктів, доступних для вільного використання і вивчення в навчальних закладах, стимулює фахівців застосовувати саме вільно поширюване програмне забезпечення. В свою чергу повсюдне використання платних професійних пакетів у навчальному процесі може призвести не лише до значних грошових витрат, але й знизити ефективність навчання внаслідок їх надмірної складності. А недотримання ліцензійних вимог при використанні платних програм може призвести до адміністративної чи кримінальної відповідальності. Взагалі, перехід ринку настільного програмного забезпечення у стадію зрілості характеризується уповільненням розвитку професійного платного програмного забезпечення з акцентом на часткове переведення його в онлайн-сервіси, що значно ускладнює несанкціоноване використання, і прискоренням розвитку вільно поширюваного програмного забезпечення, яке за своїми характеристиками не поступається платному, а дедалі частіше перевершує його. Тому перспективним вбачається відхід від платного до вільно поширюваного ПЗ, від циркуляції документів у закритих форматах до відкритих форматів документів.

Існує значна кількість вільно поширюваних програм, призначених, у тому числі, і для виконання статистичних обчислень. Наприклад, можна скористатися програмою Calc із вільно поширюваного пакету офісних застосувань LibreOffice. Це досить універсальний інструмент і обов'язково потрібно навчити студентів обробляти статистичні дані з його допомогою. Але ця програма не є найзручнішою для багатьох видів статистичних обчислень. Тому доцільно також навчити студентів використовувати і інші вільно поширювані програми, в яких є набір послуг для виконання певних видів статистичних обчислень.

**Результати дослідження.** Однією з таких програм є програма *Gran1*. У педагогічному програмному засобі *Gran1* передбачено послуги для роботи з статистичними даними. За цією програмою можна досліджувати випадкові величини з як дискретним, так і неперервним розподілом ймовірностей, шляхом аналізу відповідних вибірок; будувати на основі введеної вибірки частотну (варіаційну) таблицю, знаходити числові характеристики вибірок: об'єм вибірки, мінімальне та максимальне значення, середнє арифметичне (математичне сподівання), середнє квадратичне відхилення, моду; будувати гістограми, полігони та емпіричні функції розподілу частот; перевіряти статистичні гіпотези за критерієм Пірсона.

Розглянемо як вводити вибірки та знаходити їх характеристики на прикладі даних про величину стартової реакції (у секундах) 43-х легкоатлетів при виконанні старту з наступним бігом на 6 м [1, с. 177]:

*Таблиця 1*

**Величина стартової реакції легкоатлетів при виконанні  
старту з наступним бігом на 6 м, с (n=43)**

|      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1,25 | 1,36 | 1,38 | 1,32 | 1,32 | 1,36 | 1,40 | 1,30 |
| 1,38 | 1,30 | 1,40 | 1,36 | 1,42 | 1,45 | 1,38 | 1,36 |
| 1,42 | 1,38 | 1,32 | 1,25 | 1,38 | 1,36 | 1,30 | 1,40 |
| 1,32 | 1,36 | 1,45 | 1,38 | 1,42 | 1,40 | 1,36 | 1,42 |
| 1,38 | 1,40 | 1,36 | 1,30 | 1,32 | 1,36 | 1,38 | 1,42 |
| 1,32 | 1,25 | 1,30 |      |      |      |      |      |

Для введення вибірки і визначення її характеристик за допомогою програми Gran1 послідовність дій може бути такою:

1. у вікні "Список об'єктів" встановити тип залежності "Стат. Вибірка";
2. скористатися пунктом меню "Об'єкт/Створити..." або командою "Створити" контекстного меню вікна "Список об'єктів";
3. ввести дані з табл. 1 у допоміжне вікно "Дані для статистичної вибірки" (як на рис. 1) і натиснути кнопку "Далі-->". Зауважимо, що у полі "Тип даних" допоміжного вікна в цій задачі вибрано значення "Варіанти", оскільки саме такі дані у наведеній вище таблиці; у полі "Розподіл" встановлюємо значення "Дискретний", оскільки розподіл ймовірностей випадкової величини "Величина стартової реакції" є саме дискретним.

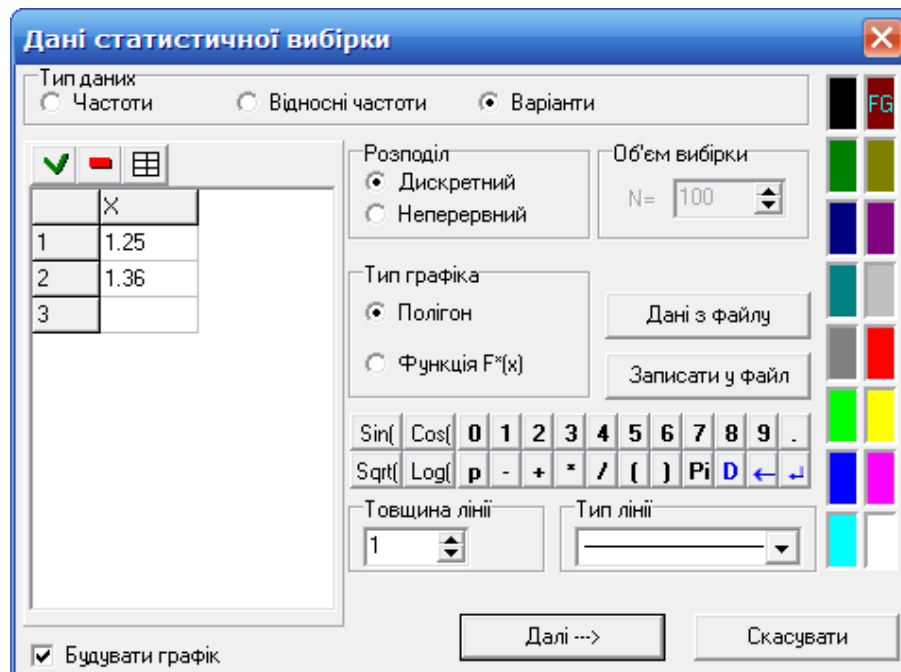


Рис. 1. Внесення результатів вимірювань

Після введення вибірки її характеристики можна бачити у нижній частині вікна "Список об'єктів" (рис. 2).

Для того щоб побачити частотну (варіаційну) таблицю, потрібно звернутися до послуги "Операції/Статистика/Частотна таблиця" (рис. 3).

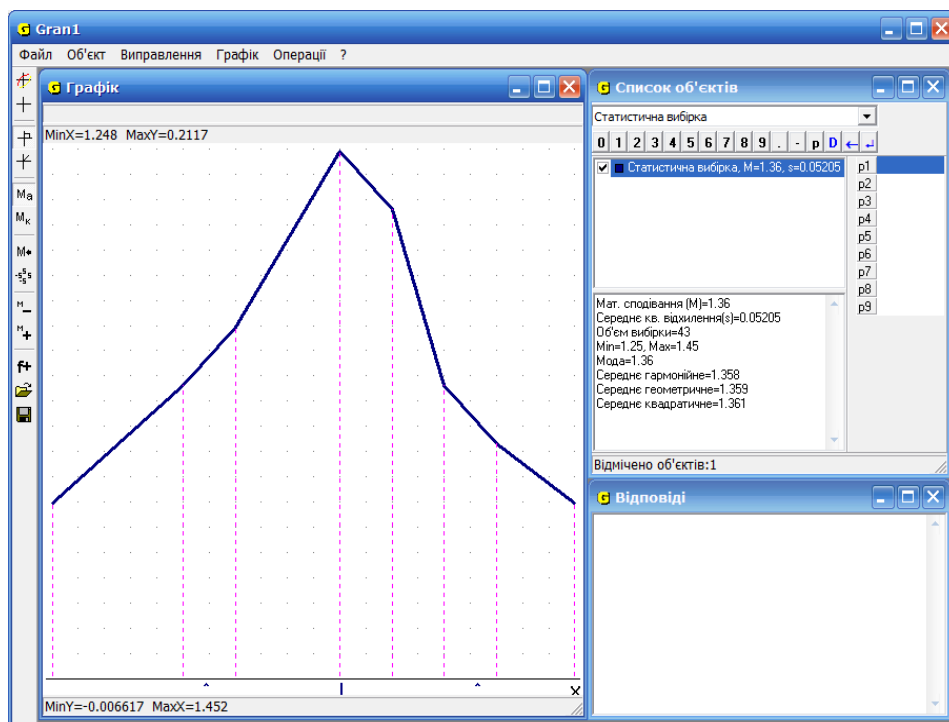


Рис. 2. Статистичні характеристики вибірки

| x    | n | Накопич. n | Pn*     | Накопич. Pn* |
|------|---|------------|---------|--------------|
| 1.25 | 3 | 3          | 0.06977 | 0.06977      |
| 1.3  | 5 | 8          | 0.1163  | 0.186        |
| 1.32 | 6 | 14         | 0.1395  | 0.3256       |
| 1.36 | 9 | 23         | 0.2093  | 0.5349       |
| 1.38 | 8 | 31         | 0.186   | 0.7209       |
| 1.4  | 5 | 36         | 0.1163  | 0.8372       |
| 1.42 | 4 | 40         | 0.09302 | 0.9302       |
| 1.45 | 3 | 43         | 0.06977 | 1            |

Рис. 3. Параметри варіаційного ряду

Одна з послуг програми Gran1 надає користувачеві можливість перевіряти статистичні гіпотези за критерієм Пірсона. Це досить вживаний критерій, особливо у педагогічних дослідженнях. Проте дану програму можна з успіхом використовувати і для перевірки статистичних гіпотез за іншими критеріями. Розглянемо, як використовувати програму Gran1 для перевірки статистичної гіпотези за критерієм Стюдента.

Задача [1, с. 186]. У групі випробуваних у кількості 18 осіб оцінено ЧСС (частоту серцевих скорочень, уд./хв.) до ( $x_i$ ) і після ( $y_i$ ) розминки. Оцінити ефективність розминки за показником ЧСС. Вхідні дані наступні:

| $x_i$ | $n_i$ | $y_i$ | $n_i$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 150   | 1     | 164   | 2     |
| 154   | 3     | 166   | 3     |
| 156   | 5     | 169   | 6     |
| 158   | 4     | 170   | 3     |
| 160   | 3     | 172   | 2     |
| 164   | 2     | 174   | 2     |

За допомогою програми Gran1 введемо обидві вибірки, вказавши, що "Тип даних" – "Частоти", оскільки саме таке вигляді дані з умови задачі; у полі "Розподіл" встановлюємо значення "Дискретний", оскільки розподіл ймовірностей випадкової величини "Частота серцевих скорочень" є саме дискретним.

За програмою отримуємо для першої вибірки:

Мат. сподівання (M)=157.3

Середнє кв. відхилення(s)=3.498

Об'єм вибірки=18

для другої вибірки:

Мат. сподівання (M)=169

Середнє кв. відхилення(s)=2.951

Об'єм вибірки=18

Для визначення помилок репрезентативності скористаємось послугою "Операції/Калькулятор" і, ввівши вирази  $3.498/\sqrt{18-1}$  та  $2.951/\sqrt{18-1}$ , отримаємо помилки репрезентативності для обох вибірок, а саме 0.8484 та 0.7157.

Для визначення критерію Стьюдента в цьому ж калькуляторі введемо формулу  $abs(157.3-169)/\sqrt{0.8484^2+0.7157^2}$  і отримаємо результат 10.54 (Рис. 4).

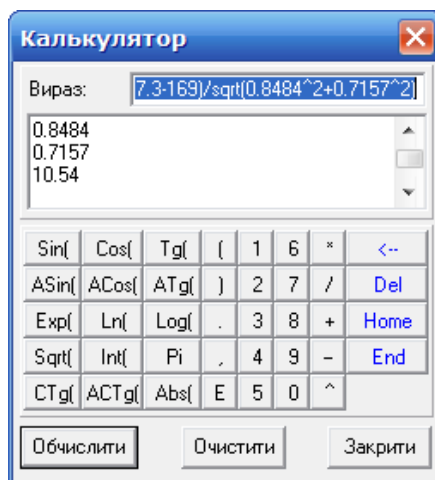


Рис. 4. Приклад розрахунків на калькуляторі

Отримане значення критерію Стьюдента можна використати для висновку про ефективність розминки, як це описано в [1].

**Висновок.** Програму Gran1 можна застосовувати і для виконання інших статистичних, і не тільки, обчислень. Про використання цієї програми для розв'язування задач із різноманітних предметних галузей можна довідатись із посібників [2, 3].

#### Використані джерела

1. Носко М.О. Основи наукових досліджень у підготовці фахівця з фізичного виховання: навчальний посібник для студентів спеціальності "Фізичне виховання" / М.О. Носко, І.А. Бріжата, С.В. Гаркуша. – К.: "МП Леся", 2012. – 236 с.
2. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером : посіб. для вчителів. – 2-ге вид. / М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко, Є. Ф. Вінниченко. – К.: вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – 274 с.
3. Горошко Ю. В. Інформаційне моделювання у підготовці учителів математики та інформатики : монографія / Ю. В. Горошко. – Чернігів: Видавець Лозовий В.М., 2012. – 368 с.

Horoshko Y.V.

#### SOME ASPECTS OF TEACHING COMPUTER SCIENCE OF STUDENTS OF THE FACULTY OF PHYSICAL EDUCATION

The article deals with problems of teaching students of faculty of physical education to use software for statistical calculations.

**Key words:** physical education, software, statistical calculations, sample, Gran1.

Стаття надійшла до редакції 17.09.2013 р.



