Мушак А.Я., к.т.н., доцент
Хома Н.Г., к.ф.-м.н., доцент
Західноукраїнський національний університет, Тернопіль
Кафедра економічної кібернетики та інформатики

ПРОЄКТУВАННЯ СЕРЕДОВИЩА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ: ПОСЛУГОВУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЮ СТАТИСТИКОЮ

Методи математичної статистики [1] застосовують в контексті дистанційного навчання. Ці методи доцільно залучати для аргументації як вибору предмета, який може бути опанований дистанційно, так і програми, за якою цей предмет має викладатися. Поточний контроль за перебігом навчального процесу та оцінювання динаміки навчання студентів можна здійснювати, включивши блок елементарної статистичної обробки результатів.

Для вирішення такого типу задач використовується апарат перевірки статистичних гіпотез. Вхідною інформацією є як результати поточного анкетування, так і оцінювання викладачами досягнень студентів.

Під нульовою гіпотезою H_o мається на увазі гіпотеза про відсутність значимості відмінності оцінки ознаки за різними групами, що співставляються. Відповідно альтернативна гіпотеза H_1 є гіпотезою про значимість відмінності. У випадку ненаправлених гіпотез виконується перевірка того, чи значення ознак є різним, а при направлених гіпотезах – чи показник за першою групою перевищує показник за другою групою. Якщо порівнюються ознаки лише за двома групами, то в першій групі висновок виконується за представленою вибіркою $\{x_n\}^N_{n=1}$ або за утвореним на основі неї варіаційному ряді x_1^*, x_2^*, …, x_N^*, в другій групі – за вибіркою $\{y_m\}^M_{m=1}$ або за утвореним по ній варіаційному ряді y_1^*, y_2^*, …, y_M^*, причому значення ознаки за першою групою у випадку направлених критеріїв припускається більшим, ніж за другою. При застосуванні рангових критеріїв для двох сукупностей за рядом значень $\{x_n,y_m\}^N_{n=1}{}^M_{m=1}$ утворюють варіаційний ряд $\{z_k\}_{k=1}^{N+M}$. Значення номера k у варіаційному ряді $\{z_k\}_{k=1}^{N+M}$, яке відповідає відліку x_n чи y_m, є рангом цього відліку, відповідно $Rang(x_n)$ і $Rang(y_m)$. Якщо є декілька однакових z_k, ранг для відповідних їм відліків обчислюється як середнє номерів цих рівних між собою

z_k. Ранги для співставлення більшої кількості вибірок обчислюються аналогічно. Через α позначено помилку першого роду, тобто ймовірність відхилення H_o, коли вона є справедливою.

Наприклад, для задач порівняння успішності різних груп студентів; класифікації груп студентів, що вже навчалися, за результатами залікових тестувань; аналізу результатів опитувань груп студентів на етапі дослідної апробації курсів щодо вдалості вибраної форми подачі матеріалу і т. п. доцільним може бути використання

– Q-критерію Розенбаума: направлена гіпотеза H_o (рівень $\{x_n\}^N_{n=1}$ не перевищує рівень $\{y_m\}^M_{m=1}$) відхиляється, якщо $Q \geq Q_\alpha(N, M)$, де $Q_\alpha(N, M)$ – критичне табличне значення для критерію Розенбаума, визначене для плинних значень N і M, $Q=S_1+S_2$, S_1={кількість x_n^*, n=1,2,…,N, які більші за y_M^*}, S_2 = {кількість y_m^*, m=1,2,…,M, які менші за x_1^*}. Необхідною є умова N, M≥11, N≈M. Якщо Q-критерій Розенбаума не виявляє відмінності, доцільно додатково скористатися, наприклад, φ*-критерієм Фішера;

– G-критерію знаків. Гіпотеза H_o (переважаючий напрям зміни показників є випадковим) відхиляється, якщо $G \geq G_\alpha(\nu)$, де $G_\alpha(\nu)$ – критичне табличне значення для критерію знаків, визначене для плинного значення ν={кількості пар (x_n, y_n), таких, що $x_n \neq y_n$}, G – кількість пар (x_n, y_n), у яких напрям зміни значення x_n на y_n не є переважаючим;

– біноміального критерію m. Гіпотеза H_o (частота наявності певної ознаки не перевищує наперед задану величину p) відхиляється, якщо $m \geq m_\alpha(N, m, p)$, де m – емпірична частота наявності ознаки у вибірці $\{x_n\}^N_{n=1}$, $m_\alpha(N, m, p)$ – критичне табличне значення біноміального критерію, яке залежить, крім рівня значимості α і об'єму вибірки N, також від співвідношення теоретичної p та емпіричної m частот.

Література:

1. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 576 с.