

П. А. Колданов (Нижний Новгород, НГУ). **Применение метода Лемана различения многих гипотез с учетом совокупности малых выборок для оценки эффективности приемных компаний в филиалы ВУЗа.**

В [1] описана схема применения метода Лемана [2] для различения всех возможных гипотез о сравнительной эффективности приемных компаний в филиалы ВУЗа. При этом попарное сравнение может быть основано как на анализе данных только двух филиалов, так и на анализе всей совокупности малых выборок.

В данном сообщении приводится пример, показывающий, что использование совокупности малых выборок позволяет получать более «тонкие» выводы по сравнению с анализом каждой пары городов в отдельности. Кроме того, приводятся результаты проверки адекватности предположения, позволяющего использовать совокупность малых выборок, реально наблюдаемым данным об итогах приема.

Пусть $X_i^j = \sum_{k=1}^{n_i^j} \xi_{ik}^j$ суть случайные величины, описывающие число, поступивших в год i на филиал j (n_i^j — численность города j в год i). Предположим, что выполняются следующие условия.

1) В любом городе существует некоторый слой жителей, для которых обучение в ВУЗе возможно ($\mathbf{P}\{\xi_{ik}^j = 1\} > 0$).

2) $n_i^j = n^j$ ($i = 1, 2, \dots, m_j$).

3) X_i^j независимы и одинаково распределены по нормальному закону $N(\alpha^j, \sigma^{j^2})$ при фиксированном j .

4) Спрос на высшее образование характеризуется параметром $p^j = \alpha^j/n^j = \sum_k p_k^j/n^j$.

5) $\sigma^{j^2} = n^j \sigma_0^2$ для каждого $j = 1, 2, \dots, N$ или $\sigma^{i^2}/\sigma^{j^2} = n^i/n^j$.

Требуется различить гипотезы типа:

$$H_1 : p^1 = p^2 = \dots = p^N; H_{i_1} : p^1 > p^2 = \dots = p^N; H_{i_2} : p^1 > p^2 > p^3 = p^4 \dots = p^N; \dots$$

Для того чтобы избежать проблем совместимости [1, 2], в качестве порождающих выберем гипотезы: $h'_{ij} : p^i \leq p^j + \Delta$ против альтернативы: $k'_{ij} : p^i > p^j + \Delta$ ($i, j = 1, 2, \dots, N$).

Объединяя результаты проверки порождающих гипотез при использовании данных только двух филиалов, получаем вывод об эффективности приемных компаний на сокращенную программу по заочной форме: $p(3) < p(1) \leq p(2) \leq p(6) \leq p(4) \leq p(5) \leq p(8) < p(7)$.

Для использования методов анализа большой совокупности малых выборок [3] была проведена проверка адекватности реальных данных предположению 5 с помощью теста Фишера, по результатам которой выделена группа однородных филиалов: 1Ф, 2Ф, 3Ф, 4Ф, 6Ф 8Ф. Объединяя результаты проверки порождающих гипотез в этом случае, получаем вывод об эффективности приемных компаний на сокращенную программу по заочной форме: $p(3) < p(1) \leq p(2) \leq p(6) \leq p(8) < p(4)$.

Заметим, что полученный вывод отличается от предыдущего тем, что 4Ф и 8Ф поменяли порядок и неравенство изменилось на строгое.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колданов П. А. Применение метода Лемана различения многих гипотез для оценки деятельности филиалов ВУЗа. — Обзорение прикл. и промышл. матем., 2008, т. 15, в. 4, с.
2. Lehmann E. L. A theory of some multiple decision problems. 1. — Ann. Math. Statist., 1957, v. 28, p. 1–25.
3. Линник Ю. В. Метод наименьших квадратов и основы теории математико-статистической обработки наблюдений. 2-е изд. исправл. доп. М.: Физматлит, 1962.