

**Бальчугов Алексей Валерьевич,**  
д.т.н., профессор кафедры МАХП, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: balchug@mail.ru

## МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ

Balchugov A.V.

## METHODOLOGY OF STATISTICAL PROCESSING OF KNOWLEDGE TESTING RESULTS

**Аннотация.** Для статистической обработки результатов тестирования предложено использовать критерий, аналогичный критерию Кохрена. Показано, что критическое значение критерия Кохрена для группы из 4-х человек, прошедших тестирование по 5 темам, составляет 0,2.

**Ключевые слова:** тестирование знаний, статистическая обработка, критерий Кохрена, дисперсия.

**Abstract.** It is proposed to use a criterion similar to Cochran's criterion for statistical processing of test results. It is shown that the critical value of the Cochran criterion for a group of 4 people who have been tested on 5 topics is approximately 0.2.

**Keywords:** knowledge testing, statistical processing, Cochran's test, variance.

Тестирование используется как одна из форм контроля знаний студентов. Статистическая обработка результатов тестирования позволяет выполнить их анализ и выявить проблемы в обучении. Целью данной работы является определение возможности использования критерия Кохрена для статистической обработки результатов тестирования.

Рассмотрим гипотетические результаты тестирования группы из четырех студентов, которые в течение семестра изучили пять тем (табл.).

Таблица

Результаты тестирования

Тема №	Число неправильных ответов (из 20)				Среднее число неправильных от- ветов по теме, $k_i$	Диспер- сия, $s_i$	Критерий Кохрена, $G_i$
	Семён	Окса- на	Дмитрий	Ольга			
1	1	3	1	0	1,25	1,58	0,028
2	15	4	3	4	6,50	32,33	0,1458
3	16	15	1	0	8,00	75,33	0,179
4	16	16	15	4	12,75	34,25	0,285
5	15	16	17	17	16,25	0,92	0,363
Средн.	12,6	10,8	7,4	5	7,35	28,88	0,200

При анализе результатов тестирования воспользуемся следующей системой оценок (в каждом тесте 20 вопросов): 0-4 неправильных ответа – «отлично»; 5-9 – «хорошо»; 10-14 – «удовлетворительно»; 15-20 – «неудовлетворительно». Результаты, представленные в таблице, позволяют не только оценить знания любого студента по каждой теме и в целом по дисциплине, но и установить общий уровень знаний группы студентов по каждой теме.

В предпоследнем столбце таблицы приведены результаты расчета дисперсии числа неправильных ответов по каждой теме по формуле из работы [1]:

$$s_i = \frac{\sum_{j=1}^n (K_{ji} - K_{cp,i})^2}{n-1}, \quad (1)$$

где  $n$  – число студентов в группе;  $K_{cp,i}$  – среднее число неправильных ответов студентов по данной теме;  $K_{ji}$  – число неправильных ответов конкретного студента по данной теме;  $i$  – номер темы.

Низкий уровень дисперсии говорит о примерно одинаковом уровне знаний всех студентов по данной теме. Так, дисперсии по темам №1 и №5 имеют самые низкие значения. Но если низкий уровень дисперсии по теме №1 говорит о высокой эффективности методики преподавания и высокой познавательной активности студентов, то низкий уровень дисперсии по теме №5 свидетельствует об одинаково неудовлетворительных знаниях всех студентов и «провале» тестирования. Как видно, ни один из студентов не сдал удовлетворительно тест по теме №5, что, скорее всего, говорит об упущениях преподавателя и о необходимости возврата к изучению темы №5. Самый высокий уровень дисперсии имеют результаты тестирования по теме №3, что говорит о крайне неравномерном усвоении данной темы студентами. Так, по теме №3 половина студентов имеет оценку «отлично» и половина – «неудовлетворительно». Это свидетельствует об упущениях самих студентов при подготовке к тестированию.

Для анализа результатов тестирования можно использовать также критерий, аналогичный критерию Кохрена [1]:

$$G_i = \frac{k_i}{\sum k_i}. \quad (2)$$

Данный критерий показывает, какова доля среднего числа неправильных ответов по данной теме в сумме средних чисел неправильных ответов по всем темам. Из данных таблицы видно, что, чем ниже знания группы студентов по теме, тем выше критерий Кохрена. По нашему мнению, критическое значение критерия Кохрена для группы из 4-х человек, прошедших тестирование по 5 темам, составляет приблизительно 0,2. Как видно из таблицы, критическое значение равно среднему значению критерия Кохрена. То есть, если критерий Кохрена результатов тестирования по некоторой теме удовлетворяет неравенству  $G \leq 0,2$ , то тестирование группы в целом можно признать успешным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Саутин С.Н. Планирование эксперимента в химии и химической технологии. Л., Химия, 1975, 48 с.