

УДК 63.001.5 : 519.2

Нагорский И.С.,  
 Николаенко А.Н.,  
 Царельник А.Г.  
 УДмуртская

## ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ В ИССЛЕДОВАНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Результаты исследования процессов функционирования сельскохозяйственных машин и агрегатов представляют собой временные ряды. Поэтому как при определении достоверных оценок показателей функционирования этих объектов, так и при проверке статистических гипотез необходимо, чтобы выборки, используемые для расчетов, были составлены из независимых (некоррелированных) случайных величин. Это показано на примере проверки гипотезы о законе распределения масс  $X_{ij}$  ( $r$ ) удобрений, высаживаемых штанговым рабочим органом в глобооборники, установленные на поверхности поля в  $i$ -ых сечениях по длине гона и в  $j$ -ых сечениях по ширине захвата агрегата.

Исходная информация представляет собой матрицу размером  $[25 \times 23]$ . При этом объем выборки  $n = 575$ . Затем, оставляя в исходной матрице элементы строк и столбцов через один или через два соседних элемента, были сформированы выборки объемом  $n = 156$  и  $n = 72$ , т.е. матрицы размером  $[13 \times 12]$  и  $[9 \times 8]$ .

Вычисленные на основании выборок оценки математического ожидания  $\bar{X}$  и среднего квадратического отклонения  $S$ , расчетные и критические значения статистики  $\chi^2$ , приведенные в таблице, показывают, что при  $n = 72$  и  $n = 156$  (в случае  $\bar{X} = 4,79$  г)  $\chi^2 < \chi^2_{кр}$ , т.е. выдвинутая гипотеза о нормальном распределении случайной величины  $X$  не противоречит экспериментальным данным. Однако при  $n = 575$ , а также  $n = 156$  (в случае  $\bar{X} = 9,53$  г) оказывается  $\chi^2 > \chi^2_{кр}$ , т.е. гипотеза должна быть отвергнута, хотя визуальное сравнение гистограмм и соответствующих теоретических кривых обнаруживает их сходство.

| Основные характеристики выборки. |                        |                | Критерий согласия, его число степеней свободы $\nu$ и критическое значение |       |               |
|----------------------------------|------------------------|----------------|--|-------|---------------|
| $n$                              | $\tilde{X}, \text{ г}$ | $S, \text{ г}$ | $\chi^2$   | $\nu$ | $\chi^2_{кр}$ |
| 575                              | 4,75                   | 0,70           | 31,78  | 9     | 16,92         |
|                                  | 9,60                   | 0,84           | 32,36  | 9     | 16,92         |
| 156                              | 4,79                   | 0,71           | 9,57   | 6     | 12,59         |
|                                  | 9,56                   | 0,85           | 18,47  | 5     | 11,07         |
| 72                               | 4,82                   | 0,58           | 3,20   | 4     | 9,49          |
|                                  | 9,60                   | 0,78           | 2,15   | 3     | 7,82          |

Причиной этого несоответствия является коррелированность между элементами строк и столбцов матрицы первичных экспериментальных данных, что подтверждается корреляционными моментами между различными сечениями ансамблей реализаций как совокупностей строк или столбцов матрицы исходной информации. Таким образом, для рассмотренного примера, чтобы при обработке опытов оперировать независимыми величинами, необходимо составлять выборку из сечений, разделенных 2...3 интервалами.