

РАСЧЕТ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА ВИДА МЯСА В НАЧИНКЕ ДЛЯ ПЕЛЬМЕНЕЙ МЕТОДОМ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Молодова Екатерина Михайловна, магистр 2 года обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kattya_molodova@mail.ru

Макунина Ирина Викторовна, к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, makunina_iv@list.ru

Аннотация: Данная статья посвящена расчету влияния фактора вида мяса в начинке дляпельменей методом дисперсионного анализа.

Ключевые слова: эксперимент, статистические методы планирования, дисперсионный анализ, влияние фактора, пельмени.

Классические методы исследований связаны с экспериментами, которые требуют больших затрат, вложений, сил из-за того, что являются «пассивными», основанными на поочередном варьировании отдельных независимых переменных в условиях, когда остальные стремятся сохранить неизменными. Эксперименты обычно являются многофакторными, и их проводят для того, чтобы оптимизировать качество сырья, материалов, чтобы оптимизировать какие-то технологические процессы или настроить оборудование и т.д. Из-за этого, несмотря на значительный объём выполненных научно-исследовательских работ, т.к. нет возможности полностью, детально изучить большое число объектов исследования, большинство решений принимаются на основании информации, которая имеет случайный характер, и поэтому они далеки от оптимальных.

В виду этого, нужно искать путь, позволяющий вести исследовательскую работу ускоренными темпами и обеспечивающий принятие решений, которые близки к оптимальным. Этим путём и явились статистические методы планирования [1].

К статистическим методам планирования относится и дисперсионный анализ, который представляет собой метод выявления влияния отдельных факторов на результат эксперимента. Данный метод впервые предложил английский статистик Р. Фишер (1925) для обработки результатов агрономических опытов по выявлению условий, при которых испытываемый сорт сельскохозяйственной культуры даёт максимальный урожай. Современные приложения дисперсионного анализа охватывают широкий круг задач экономики, биологии и техники и трактуются обычно в терминах статистической теории выявления систематических различий между результатами непосредственных измерений, выполненных при тех или иных меняющихся условиях [2, 3].

Дисперсионный метод анализа является одним из самых простых и удобных статистических методов для расчета. Поэтому именно его я и

использовала в своей работе. Ниже приведен расчет влияния фактора вида мяса в начинке для пельменей методом дисперсионного анализа.

Расчет влияния фактора вида мяса в начинке для пельменей методом дисперсионного анализа

В трех магазинах продаются пельмени из трех видов мяса: из свинины, говядины и баранины. В таблице указаны объемы дневных продаж в тоннах по магазинам и видам мясного фарша (таблица 1):

Таблица 1

Объемы дневных продаж в тоннах по магазинам и видам мясного фарша

$j = (1,3)$	Фактор вида мяса $A_j, j = (1,3)$		
	Из свинины – A_1	Из говядины – A_2	Из баранины – A_3
Магазин 1	2	3	4
Магазин 2	5	4	1
Магазин 3	4	2	3
Групповая средняя	$\bar{X}_{ГР1} = \frac{11}{3}$	$\bar{X}_{ГР2} = 3$	$\bar{X}_{ГР3} = \frac{8}{3}$

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ необходимо установить влияние фактора вида мяса на объем продаж.

Решение

1. Находим групповое среднее значение спроса для каждого вида мяса (уровня):

$$\bar{X}_{ГР1} = \frac{2 + 5 + 4}{3} = \frac{11}{3} = 3 \frac{2}{3}$$

$$\bar{X}_{ГР2} = \frac{3 + 4 + 2}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

$$\bar{X}_{ГР3} = \frac{4 + 1 + 3}{3} = \frac{8}{3} = 2 \frac{2}{3}$$

2. Находим общую среднюю:

$$\bar{X} = \frac{\bar{X}_{ГР1} + \bar{X}_{ГР2} + \bar{X}_{ГР3}}{3} = \frac{3 \frac{2}{3} + 3 + 2 \frac{2}{3}}{3} = \frac{\frac{11}{3} + 3 + \frac{8}{3}}{3} = 9 \frac{1}{3}$$

3. Вычислим разность $y_{ij} = \bar{X}_{ij} - \bar{X}$ и квадраты этих разностей (таблица 2):

Вычисление разности $y_{ij} = \bar{X}_{ij} - \bar{X}$ и квадраты этих разностей

j (1,3)	Цвета (факторы) $A_j, j (1,3)$					
	Из свинины – A_1		Из говядины – A_2		Из баранины – A_3	
	y_{i1}	y_{i2}	y_{i2}	y_{i22}	y_{i3}	y_{i32}
1	$-7\frac{1}{3}$	$\frac{484}{9}$	$-6\frac{1}{3}$	$\frac{361}{9}$	$-5\frac{1}{3}$	$\frac{256}{9}$
2	$-4\frac{1}{3}$	$\frac{169}{9}$	$-5\frac{1}{3}$	$\frac{256}{9}$	$-8\frac{1}{3}$	$\frac{625}{9}$
3	$-5\frac{1}{3}$	$\frac{256}{9}$	$-7\frac{1}{3}$	$\frac{484}{9}$	$-6\frac{1}{3}$	$\frac{361}{9}$
Σ	-	$\frac{909}{9}$	-	$\frac{1101}{9}$	-	$\frac{1242}{9}$

4. Найдем общую и факторную суммы:

– общая сумма:

$$Q_{\text{общ}} = \frac{909}{9} + \frac{1101}{9} + \frac{1242}{9} = \frac{3252}{9} = 361\frac{3}{9}$$

– факторная сумма:

$$Q_{\text{факт}} = n \sum_{j=1}^k (X_{ГРj} - \bar{X})^2 = 3 \left(3\frac{2}{3} - 9\frac{1}{3} \right)^2 + \left(3 - 9\frac{1}{3} \right)^2 + \left(2\frac{2}{3} - 9\frac{1}{3} \right)^2$$

$$= 3 \frac{361 + 289 + 400}{9} = 3 \frac{1050}{9} = \frac{3150}{9} = 350$$

5. Вычислим остаточную сумму:

$$Q_{\text{ост}} = Q_{\text{общ}} - Q_{\text{факт}} = \frac{3252}{9} - \frac{3150}{9} = \frac{102}{9} = \frac{34}{3}$$

6. Определим факторную и остаточную дисперсию:

$$S_{\text{факт}}^2 = \frac{Q_{\text{факт}}}{k-1} = \frac{\frac{3150}{9}}{3-1} = \frac{1575}{9}$$

$$S_{\text{ост}}^2 = \frac{Q_{\text{ост}}}{k(n-1)} = \frac{\frac{34}{3}}{3(3-1)} = \frac{17}{3} = \frac{17}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{17}{9}$$

7. Для проверки нулевой гипотезы о незначимости фактора вида мяса в начинке для объема продаж (при уровне значимости $\alpha = 0,05$, прил. 1) используем критерий Фишера в предположении, что факторная и остаточная дисперсии распределены нормально.

8. Находим расчетное значение критерия:

$$F_{\text{расч}} = \frac{S_{\text{факт}}^2}{S_{\text{ост}}^2} = \frac{1575}{9} : \frac{17}{9} = \frac{1575}{17}$$

9. По таблице распределения Фишера (прил. 1) для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и степеней свободы: $k_1 = k - 1 = 3 - 1 = 2$, $k_2 = k(n - 1) = 3(3 - 1) = 6$ находим $F_{\text{крит}}(0,05; 2; 6) = 5,14$.

10. Так как $F_{\text{крит}} = 5,14 < F_{\text{расч}} = 92,6$, то заключаем, что фактор (вид мяса в начинке пельменей) очень влияет на продажу пельменей и нулевую гипотезу отвергаем [1].

Таким образом, вид мяса в начинке для пельменей очень сильно влияет на объёмы продаж. Это можно объяснить тем, что многие люди не едят свинину, как жирный продукт, либо по религиозным соображениям (мусульмане не едят свинину). С точки зрения правильного питания говядина и баранина более диетические виды мяса. Кроме того, здесь большое влияние оказывают и вкусовые предпочтения потребителя. Не зря говорят, что на вкус и цвет товарища нет. Действительно, например, такие виды мяса, как баранина, козлятина, оленина или мясо диких животных (мясо кабана и др.) имеют специфический запах, который не всем по душе.

Для производства пельменей можно рекомендовать к использованию такие виды мяса, как индейка, кролик, курица, говядина, баранина. А фарш из свинины лучше разбавлять менее жирными сортами мяса. Это не отразится на вкусе, но продукт будет более правильным и менее жирным. При производстве продукции важно четко понимать сегментацию рынка, для кого производим продукт. Если люди покупают больше продукции из свинины, то ориентироваться нужно на них, можно экспериментировать с соотношением разных видов мяса в фарше. Если мы ориентируемся на другую группу, которая не употребляет свинину, то будем делать пельмени преимущественно из баранины, индейки, говядины, кролика и т.д.

Библиографический список

1. Черняк М.Ю., Эльберг М.С. Планирование и организация эксперимента / М.Ю. Черняк, М.С. Эльберг, Сиб. Гос. Аэрокосмич. Ун-т, Красноярск, 2014, 88 с.
2. Шеффе Г. Дисперсионный анализ, пер. с англ. — М., 1963.
3. Смирнов Н. В., Дунин-Барковский И. В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений / Н.В. Смирнов, И.В. Дунин-Барковский. — 2 издание. — М.: Наука, 1965, 511 с.