

продовольственную безопасность, мировое сообщество будет вынуждено рано или поздно принять новые технологические решения, рассмотренные в данном исследовании.

Библиографический список

1. Корнейко О.В., Дубовик О.Е. Продовольственная безопасность России в контексте рыбохозяйственной деятельности // Национальная безопасность / nota bene. 2017. № 6. С. 21–33. Режим доступа: http://e-notabene.ru/pnb/article_24936.html

2. Корнейко О.В., Фушен Ли. Перспективы развития рыбной промышленности Приморского края в контексте китайского опыта // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2018. Т. 9. № 4. С. 18–27.

3. Генпрокуратура: Биткоины в России запрещены [Электронный ресурс] // РБК. 2015. Режим доступа: <http://www.rbc.ru/economics/06/02/2014/570417179a794761c0ce669d>.

4. Повышение эффективности ИТ-инфраструктуры предприятия [Электронный ресурс] // Интуит. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1164/260/lecture/6648>

5. Федеральная налоговая служба. Режим доступа: <https://www.nalog.ru/>

УДК 334.025

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВКУСА НАПИТКА ИЗ СЫВОРОТКИ НА ОБЪЕМ ПРОДАЖ

Хомякова Анастасия Михайловна, студентка 2 курса магистратуры ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, keksnaty96@mail.ru

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

***Аннотация:** Данная статья посвящена особенностям дисперсионного анализа, на примере расчета влияния вкуса напитка из молочной сыворотки на объем продаж. Сделаны выводы о проведенных расчетах и применению дисперсионного анализа.*

***Ключевые слова:** дисперсионный анализ, объем продаж, анализ затрат.*

Целью проведения эксперимента является наблюдение влияния вкуса (фактора) на объемы продаж сывороточных напитков. С помощью методики дисперсионного анализа была произведена обработка данных для того, чтобы подтвердить или отклонить нулевую гипотезу H_0 .

Дисперсионный анализ (ДА) проводится для оценки степени влияния различных факторов на изменчивость одного и того же признака[1].

Суть дисперсионного анализа заключается в разложении вариации зависимой переменной на части, соответствующие разделному и совместному влиянию на нее независимых переменных с тем, чтобы посредством статистических методов установить приемлемость ряда гипотез о значимости такого влияния[2].

Дисперсионный анализ позволяет оценивать влияние не измеряемых качественных факторов на количественные показатели [3].

Объектом проводимого исследования являются напитки из молочной сыворотки. Молочная сыворотка является нормальным побочным продуктом при производстве традиционных белково-жировых продуктов – сыра, творога и казеина[4].

С точки зрения пищевых продуктов непосредственного потребления разумно реализовать бесчисленные рецептуры напитков на основе сыворотки с наполнителями и ароматизаторами [5].

Следовательно, надо выявить закономерность влияния вкуса напитка из сыворотки на объем продаж.

Результаты измерений представляются в виде таблицы (табл. 1).

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа

Номер измерений, i (i,n)	Факторы вкуса A _j , j= (1,3)		
	Апельсин	Вишня	Мультифрукт
Магазин 1	22	17	14
Магазин 2	11	24	15
Магазин 3	15	10	26
Групповая средняя	$\overline{X}_{ГР_1}=16$	$\overline{X}_{ГР_2}=17$	$\overline{X}_{ГР_3}=18\frac{1}{3}$

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ необходимо установить влияние фактора вкуса на объем продаж[6].

1. Находим групповое среднее значение спроса для каждого вкуса(уровня).

$$\overline{X}_{ГР_1} = \frac{22+11+15}{3} = 16, (1)$$

$$\overline{X}_{ГР_2} = \frac{17+24+10}{3} = 17, (2)$$

$$\overline{X}_{ГР_3} = \frac{14+15+26}{3} = 18\frac{1}{3}, (3)$$

2. Находим общую среднюю:

$$\overline{X} = \frac{\overline{X}_{ГР_1} + \overline{X}_{ГР_2} + \overline{X}_{ГР_3}}{3} = \frac{16+17+18\frac{1}{3}}{3} = 17\frac{1}{9}, (4)$$

3. Вычислим разность $y_{ij} = \overline{X}_{ij} - \overline{X}$ и квадраты этих разностей

Таблица 2

j= (1,3)	Факторы вкуса A _j , j= (1,3)					
	Апельсин – A ₁		Вишня – A ₂		Мультифрукт – A ₃	
	Y _{i1}	Y _{i1} ²	Y _{i2}	Y _{i2} ²	Y _{i3}	Y _{i3} ²
1	4 ⁸ / ₉	$\frac{1936}{81}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{81}$	-3 ¹ / ₉	$\frac{784}{81}$
2	-6 ¹ / ₉	$\frac{3025}{81}$	6 ⁸ / ₉	$\frac{3844}{81}$	-2 ¹ / ₉	$\frac{361}{81}$
3	-2 ¹ / ₉	$\frac{361}{81}$	-7 ¹ / ₉	$\frac{4096}{81}$	8 ⁸ / ₉	$\frac{6400}{81}$
Σ	–	65 ⁵⁷ / ₈₁	–	98 ³ / ₈₁	–	93 ¹² / ₈₁

4. Найдем общую и факторную суммы:

– общая сумма:

$$Q_{\text{общ}} = 65 \frac{57}{81} + 98 \frac{3}{81} + 93 \frac{12}{81} = 256 \frac{72}{81}, \quad (5)$$

– факторная сумма:

$$Q_{\text{факт}} = n \sum_{j=1}^k (X_{ГРj} - \bar{X})^2 = 3 \left(\frac{100}{81} + \frac{1}{81} + \frac{121}{81} \right) = 8 \frac{6}{27}, \quad (6)$$

4. Вычислим остаточную сумму:

$$Q_{\text{ост}} = Q_{\text{общ}} - Q_{\text{факт}} = 256 \frac{72}{81} - 8 \frac{6}{27} = 248 \frac{54}{81}, \quad (7)$$

5. Определим факторную и остаточную дисперсию:

$$S^2_{\text{факт}} = \frac{Q_{\text{факт}}}{k-1} = \frac{8 \frac{6}{27}}{2} = 16 \frac{12}{27}, \quad (8)$$

$$S^2_{\text{ост}} = \frac{Q_{\text{ост}}}{k(n-1)} = \frac{248 \frac{54}{81}}{6} = 1492, \quad (9)$$

6. Для проверки нулевой гипотезы о незначимости фактора вкуса для объема продаж (при уровне значимости $\alpha = 0,05$) используем критерий Фишера, что факторная и остаточная дисперсии распределены нормально.

7. Находим расчетное значение критерия:

$$F_{\text{расч.}} = S^2_{\text{факт}} / (S^2_{\text{ост}}) = \frac{16 \frac{12}{27}}{1492} = 0,011, \quad (10)$$

9. По таблице распределения Фишера для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и степеней свободы $k_1=2$, $k_2=6$, находим $F_{\text{крит}} = 5,14$.

10. Так как $F_{\text{крит}} = 5,14 > F_{\text{расч}} = 0,011$, то заключаем, что фактор (вкус) существенно не влияет нулевую гипотезу принимаем [6].

Выводы:

1. Так как $F_{\text{крит}} > F_{\text{расч}}$, то вкус напитков из сыворотки не влияет на объем продаж. Если фактическое значение $F_{\text{крит}}$ больше табличного, то признается статистическая значимость уравнения в целом.

2. Дисперсионный анализ является современным статистическим методом обработки и анализа экспериментальных данных, который применяется во многих сферах науки, где необходимо проанализировать влияние различных факторов на исследуемую переменную. Имеет тесную связь с методологией проведения научного исследования и планирования. Согласно основной идее дисперсионного анализа, общая сумма квадратов отклонений переменной y от среднего значения \bar{y} раскладывается на две части – «объясненную» и «необъясненную»

3. Целью дисперсионного анализа является проверка статистической значимости различия между групповыми средними значениями. Для этого нужно для начала вычислить групповое среднее значение спроса для каждого фактора и найти общую среднюю, общую и факторную суммы. Далее определяем факторную и остаточную дисперсию (вариацию). Дисперсия $S^2_{\text{общ}}$ зависит от всех действующих факторов: как от фактора вкуса, так и от случайных факторов на каждом уровне. Основной задачей дисперсионного анализа является разложение общей дисперсии на составляющие, которые характеризуют фактор вкуса и случайный фактор в отдельности. С помощью таблицы распределения Фишера можно найти $F_{\text{крит}}$. Фактическое значение $F_{\text{крит}}$ Фишера необходимо сравнить с табличным значением $F_{\text{табл}}$ при уровне значимости и степенях свободы. Если различие значимо, то нулевая гипотеза отбрасывается и заключается альтернативная гипотеза о наличии разницы между средними.

Библиографический список

1. Дисперсионный анализ[Электронный ресурс].Л.А. Христенко:– Пермь, 2016.– 5,45 Мб.
2. Дисперсионный анализ. В.А. Юденков. – Минск, Бизнесофсет, 2013 – 76с.
3. Чубинский А.Н., Д.С. Русаков, И.М. Батырева, Г.С. Варанкина. Методы и средства научных исследований. Д– СПб.: СПбГЛТУ, 2018.– 109 с.
4. Феномен молочной сыворотки. Храмцов А. Г. – СПб.: Профессия, 2011. – 804 с.
5. Промышленная переработка вторичного молочного сырья. Храмцов А.Г., Василюшин С.В. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 100 с.