

чество приклеивания подошв, снизить энергозатраты, стоимость оборудования и решить проблему импортозамещения.

Предложенная компьютерная модель представляет собой готовый программный продукт и может использоваться при решении аналогичных задач на всех предприятиях легкой промышленности Республики Беларусь.

УДК 004:330.322

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ПРОДАЖ ОБУВИ

Ст. преп. Вардомацкая Е.Ю., студ. Орлова Л.С., студ. Чижикова А.А.

УО «Витебский государственный технологический университет»

В настоящее время экономическая политика Беларуси направлена на продвижение белорусских производителей на внутреннем рынке, а также на увеличение объемов продаж выпускаемой ими продукции.

Цель исследования – изучить влияние расположения обувной продукции в торговых залах магазинов на значение уровня ее продаж.

Метод исследования – однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ, целью которого является исследование значимости различия между средними.

Инструментарий исследования – надстройка анализа данных табличного процессора MS Excel (инструмент Дисперсионный анализ).

Анализ полученных результатов производится с помощью альтернативной или основной гипотезы. В качестве основной гипотезы исследуется предположение, что способ размещения продукции в торговом зале не влияет на объемы продаж. В качестве альтернативной гипотезы – предположение, что размещение продукции оказывает влияние на значение уровня продаж.

В качестве исходных данных были использованы показатели уровня еженедельных продаж обуви марки «Сивельга» в 12 торговых точках г. Витебска и для сравнения – значения уровня еженедельных продаж обуви в 12 торговых точках г. Минска. Результаты, полученные после проведения однофакторного дисперсионного анализа, представлены на рисунках 1 и 2. В г. Витебске имеется статистически значимая разница между значениями групп, поскольку полученное р-значение, равное 0,003 (ячейка H24, рис. 1), меньше 0,15. Поэтому можно считать, что альтернативная гипотеза верна – размещение товара оказывает влияние на уровень продаж.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
12	Однофакторный дисперсионный анализ								
13	ИТОГИ								
14	Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия				
15	Верхние	5	40	8	2,5				
16	Нижние	4	52	13	3,33333333				
17	Средние	3	30	10	1				
18	Дисперсионный анализ								
19	Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое		
20	Между группами	55,6667	2	27,83333	11,3863636	0,0034265	4,256494729		
21	Внутри групп	22	9	2,444444					
22	Итого	77,6667	11						
23	оценка стандартной ошибки			1,563472					

Рисунок 1 – Результаты однофакторного дисперсионного анализа (г. Витебск)

В г. Минске положение обуви марки «Сивельга» на полках не влияет на уровень продаж, так как средние продажи отличаются незначительно, и полученное в этом случае р-значение, равное 0,711 (ячейка F23, рис.2), указывает на то, что следует принять основную гипотезу. Причина этого странного результата в том, что во втором наборе данных наблюдаются более сильные отличия в продажах при различном расположении обуви на полках.

	A	B	C	D	E	F	G
10	Однофакторный дисперсионный анализ						
11	ИТОГИ						
12	Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
13	Верхняя полка	6	56	11	7,46		
14	Нижняя полка	4	40	10	10,00000007		
15	Средняя полка	3	21	7	21		
16	Дисперсионный анализ						
17	Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
18	Между группами	30,00000007	2	15,33333333	0,353840154	0,711326070	4,256494720
19	Внутри групп	390	9	43,33333333			
20	Итого	420,0000007	11				
21	оценка стандартной ошибки		6,5628	Прогноз		9,33	

Рисунок 2 – Результаты однофакторного дисперсионного анализа (г. Минск)

Таким образом, с учетом стандартного отклонения прогноза (ячейка F29, рис. 1) с вероятностью 95 % уровень продаж обуви марки «Сивельга» в г. Витебске при расположении этой обуви на верхних полках стеллажей составит от (80 – 16) до (80 + 16) пар обуви в неделю; при расположении обуви на нижних полках стеллажей составит от (130 – 16) до (130 + 16) пар обуви в неделю и при расположении обуви на средних полках стеллажей оставит от (100 – 16) до (100 + 16) пар обуви в неделю. По г. Минску с вероятностью 95 % лучший прогноз продаж для каждой

варианта размещения – это просто общее среднее, равное ≈ 93 пары обуви в неделю.

С целью более полного исследования возможных причин, которые могут влиять на объемы продаж, данный пример был исследован с применением двухфакторного дисперсионного анализа. В качестве факторов, влияющих на уровень продаж, были приняты район размещения торговой точки и торговый представитель. Результаты анализа продаж по г. Витебску представлены на рисунке 3, по г. Минску – на рисунке 4.

Двухфакторный дисперсионный анализ без повторов					Средние продажи	
					в,13	
ИТОГИ	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Район 1	3	2,66666667	2,33333333	2,33333333	-5,47	
Район2	3	22	7,33333333	2,33333333	-0,80	
Район3	3	26	8,66666667	16,3333333	0,53	
Район4	3	28	9,33333333	2,33333333	1,20	
Район5	3	38	12,6666667	0,33333333	4,53	
ТП1	5	39	7,8	16,7		
ТП2	5	36	7,2	14,2		
ТП3	5	47	9,4	17,3		

Дисперсионный анализ						
Источники вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Строки	158,4	4	39,6	9,2093023	0,004343991	3,837853355
Столбцы	12,93333	2	6,46666667	1,503876	0,278975081	4,458970108
Погрешность	34,4	8	4,3			
	-стандартное отклонение		2,073644135			
Итого	205,7333	14				

Рисунок 3 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа (г. Витебск)

Чтобы определить, оказывает ли значительное влияние на продажи район или в торговый представитель, достаточно взглянуть на p -значение. Если p -значение фактора мало (меньше 0,15), фактор оказывает значительное влияние на продажи. P -значения строк - районов (0,004343991) меньше 0,15, а столбцов-торговых представителей (0,278975081) больше 0,15, следовательно, район оказывает влияние на объемы продаж, а торговый представитель на продажи не влияет.

Для расчета прогноза еженедельных продаж логично использовать следующее уравнение:

$$\text{Спрогнозированные продажи} = \text{общее продажи} + (\text{влияние торгового представителя}) + (\text{влияние района})$$

Результаты анализа на рисунках 3 и 4 приведены в десятках пар обуви. Поэтому, с учётом стандартной ошибки (стандартное отклонение ошибок прогноза равно квадратному корню из значения погрешности), можно сделать прогноз, что если любой торговый представитель будет работать в районе 1, то еженедельные продажи будут составлять в среднем $\approx 27 \pm 20$ (ячейки G12 + G14 \pm E30, рис. 3) пар обуви, в районе 2 $\approx 73 \pm 20$ пар обуви (ячейки G12 + G15 \pm E30, рис. 3), в районе 3 $\approx 87 \pm 20$ пар обуви (ячейки G12 + G16 \pm E30, рис.3), в районе 4 $\approx 93 \pm 20$ пар обуви (ячейки G12 + G17 \pm E30, рис. 3), в районе 5 $\approx 127 \pm 20$ пар обуви (ячейки G12 + G18 \pm E30, рис. 3).

Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений					Средние продажи	
ИТОГИ	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Район1	3	19	6,333333333	17,33333333		
Район2	3	31	10,33333333	16,33333333		
Район3	3	18	6	16		
Район4	3	20	6,666666667	8,333333333		
Район5	3	28	9,333333333	57,33333333		
ТП1	5	40	8	34,5		
ТП2	5	46	9,2	15,7		
ТП3	5	30	6	12,9		

Дисперсионный анализ						
Источники вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Строки	46,26666667	4	11,56666667	0,452411995	0,768727436	3,837853355
Столбцы	26,13333333	2	13,06666667	0,511082138	0,618182955	4,458970108
Погрешность	204,5333333	8	25,56666667			
	Стандартное отклонение	5,056349144				
Итого	276,9333333	14				

Рисунок 4 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа (г. Минск)

По г. Минску P -значения строк (0,452411995) и столбцов (0,511082138) больше 0,15, следовательно, и район, и торговый представитель на уровень продаж не влияют. Наилучший прогноз – среднее значение продаж, равное = 77 пар обуви.

Таким образом, в результате исследования было установлено, что и способы расположения обуви марки «Сивельга» в торговых точках г. Витебска и расположение торговых точек по разным районам города оказывают существенное влияние на значение уровня продаж. В торговых точках г. Минска такого влияния не выявлено. Очевидно, с целью поддержки государственной политики повышения уровня продаж продукции национальных производителей, следует внести определенные дополнения в план мероприятий по продвижению обуви ЗАО «Сивельга» на внутреннем рынке Республики Беларусь.

УДК 004.4: (658.56.378)

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ СРЕДСТВАМИ BUSINESS STUDIO

Доц. Казаков В.Е.

УО «Витебский государственный технологический университет»

В современном мире ни одно предприятие, производящее продукцию, или предоставляющее определённые услуги, не обходится без так называемой системы управления качеством, или системы менеджмента качества (СМК). По сути СМК – это задокументированная модель деятельности предприятия как единого саморегулирующегося механизма. Подходы к построению такой модели могут быть различными, однако имеется стандарт ISO 9001:2000, регламентирующий процесс создания и состав СМК.