

УДК 303.722.23:339.138

Применение факторного анализа для группировки предприятий по выполняемым функциям маркетинга

Введение

Характерной особенностью современного этапа развития естественных и технических наук является весьма широкое и плодотворное применение статистических методов во всех областях знания. Задача любой науки состоит в выявлении и исследовании закономерностей, которым подчиняются те или иные процессы. Результаты соответствующих исследований имеют не только теоретическую ценность. Они широко применяются в практике планирования, управления и прогнозирования [1, с. 4].

Основная часть

В ходе исследования нами оценивался уровень организации маркетинга на 13-ти деревообрабатывающих и мебельных предприятиях Республики Беларусь. В выборку вошли структуры, различающиеся по масштабам деятельности и формам собственности.

Основными методами исследований стали: изучение документации;

проведение неструктурированных и полуструктурированных интервью с рядовыми работниками маркетинговых подразделений, а также с руководителями последних;

осуществление экспертной оценки.

В качестве экспертов привлекались руководители и специалисты упомянутых подразделений.

Для исследования использовалась анкета, состоящая из 18-ти вопросов, затрагивавших перечисленные далее аспекты организации маркетинговой деятельности на конкретном предприятии:

основные подходы к формированию организационной структуры службы маркетинга;

информационное обеспечение данного вида деятельности;

стратегические факторы, влияющие на конкурентоспособность предприятия;

Одним из наиболее мощных статистических средств обработки данных является факторный анализ. Его осуществление подразумевает объединение коррелирующих между собой переменных.

Целью факторного анализа является концентрация исходной информации путем выражения множества рассматриваемых признаков через меньшее число более емких внутренних характеристик, которые, однако, не поддаются непосредственному измерению (являются латентными) [2, с. 84].

эффективность маркетингового подразделения.

Обработка результатов исследования была выполнена с использованием статистического пакета IBM SPSS Statistics 23.

При составлении анкеты было выделено 19 функций специалистов по маркетингу:

заключение договоров (V1);

контроль за их выполнением (V2);

изучение производимых конкурентами товаров (V3);

планирование ассортимента выпускаемой продукции (V4);

прием готовой продукции, осуществляемый исходя из соответствия ее количества, номенклатуры и качества производственным планам (V5);

хранение готовой продукции (V6);

своевременное оформление отгрузочных документов (V7);

обслуживание потребителей (V8);

осуществление таможенных операций (V9);

оформление (совместно с юристами) материалов по претензиям при несоблюдении договорных условий (V10);

своевременное составление отчетов (V11);

формирование совместного портфеля заказов (V12);

изучение спроса на выпускаемую продукцию, выявление потенциальных потребителей (V13);

разработка перечней продуктов – как являющихся приоритетными, так и подлежащих снятию с производства (V14);

внесение предложений о выпуске новых видов продукции, пользующихся спросом на рынке (V15);

внесение предложений о приведении дизайна, потребительских свойств и качества выпускаемой продукции в соответствие с запросами потребителей (V16);

рассмотрение (совместно с иными подразделениями) вопросов, касающихся выставяемых к отгруженной продукции претензий (V17);

руководство рекламной деятельностью (V18);

организация работы складов готовой продукции (V19).

Для группировки предприятий нами был проведен факторный анализ.

Он выполнялся в 4 основных стадии:

вычисление корреляционной матрицы для всех переменных;

извлечение факторов;

их вращение для созданий упрощенной структуры;

интерпретация факторов [3, с. 278].

На первой стадии факторного анализа для рассмотрения структуры данных была построена матрица, наличие которой позволило выявить сильную корреляционная зависимость между следующими группами переменных: V1–V2–V10, V3–V13, V5–V6, V7–V2–V8–V9–V10, V14–V15 и V15–V16. Таким образом, анализ корреляционной матрицы позволил выявить структуру взаимосвязей.

Далее в ходе исследования были получены 2 показателя – КМО (мера выборочной адекватности по критерию Кайзера–Мейера–Олкина) и критерий сферичности Бартлетта. Их использование позволило определить, насколько имеющиеся данные пригодны для факторного анализа (см. табл. 1).

Таблица 1. Мера выборочной адекватности (КМО) и критерий Бартлетта

Показатели		Значения
Мера выборочной адекватности		,636
Критерий сферичности Бартлетта	Приближенный критерий хи-квадрат	1,317E3
	Степень свободы	171
	Значимость	,000

Примечание. Собственная разработка.

Величина КМО демонстрирует степень приемлемости выборки для факторного анализа, позволяя установить, насколько хорошо построенная модель описывает структуру ответов респондентов на анализируемые вопросы. Факторный анализ следует считать пригодным, если КМО находится в пределах от 0,5 до 1. Критерий сферичности Бартлетта показывает статистически достоверный результат ($p < 0,05$) [3, с. 290].

В соответствии с критерием сферичности Бартлетта нулевая гипотеза о том, что корреляционная матрица является единичной, отклоняется. Значение приближенного критерия

хи-квадрат было равно 1,317E3 с 171-й степенью свободы. Последняя является значимой на уровне 0,05. Значение КМО (,636) превышало 0,5. Следовательно, факторный анализ был приемлемым методом анализа корреляционной матрицы.

На следующей стадии требовалось определить, какую часть дисперсии каждой из включенных в анализ переменных объясняет предлагаемая факторная модель. Для этого построена таблица 2, в которой приведены функции специалистов по маркетингу и полученные значения общностей.

Таблица 2. Общности (Communalities)

Функции	Исходные (Initial)	Извлеченные (Extraction)
1. Заключение договоров	1,000	,718
2. Контроль за их выполнением	1,000	,840
3. Изучение производимых конкурентами товаров	1,000	,792
4. Планирование ассортимента выпускаемой продукции	1,000	,649
5. Прием готовой продукции, осуществляемый исходя из соответствия ее количества, номенклатуры и качества производственным планам	1,000	,802

Окончание табл. 2

Функции	Исходные (Initial)	Извлеченные (Extraction)
6. Хранение готовой продукции	1,000	,798
7. Своевременное оформление отгрузочных документов	1,000	,931
8. Обслуживание потребителей	1,000	,775
9. Осуществление таможенных операций	1,000	,761
10. Оформление (совместно с юристами) материалов по претензиям при несоблюдении договорных условий	1,000	,819
11. Своевременное составление отчетов	1,000	,744
12. Формирование совместного портфеля заказов	1,000	,836
13. Изучение спроса на выпускаемую продукцию, выявление потенциальных потребителей	1,000	,704
14. Разработка перечней продуктов – как являющихся приоритетными, так и подлежащих снятию с производства	1,000	,761
15. Внесение предложений о выпуске новых видов продукции, пользующихся спросом на рынке	1,000	,807
16. Внесение предложений о приведении дизайна, потребительских свойств и качества выпускаемой продукции в соответствие с запросами потребителей	1,000	,737
17. Рассмотрение (совместно с иными подразделениями) вопросов, касающихся выставяемых к отгруженной продукции претензий	1,000	,730
18. Руководство рекламной деятельностью	1,000	,749
19. Организация работы складов готовой продукции	1,000	,555

Примечание. Собственная разработка.

Предложенной моделью функция V2 (контроль за выполнением договоров) объясняется на 84%, V15 (внесение предложений о выпуске новых видов продукции) – на 80%. Если значение «извлеченные общности» (Extraction) невелико, пе-

ременную следует исключить из анализа. «Исходные общности» (Initial) равны единице, так как они являются диагональю корреляционной матрицы.

Характеристики выделенных факторов приведены в таблице 3.

Таблица 3. Объясненная суммарная дисперсия (Total Variance Explained)

Компоненты	Первичные собственные значения			Извлеченные суммы квадратов нагрузок			Повернутые суммы квадратов нагрузок		
	итого	процент дисперсии	совокупный процент	итого	процент дисперсии	совокупный процент	итого	процент дисперсии	совокупный процент
1	6,555	34,500	34,500	6,555	34,500	34,500	5,509	28,997	28,997
2	4,768	25,095	59,595	4,768	25,095	59,595	4,438	23,359	52,356
3	2,060	10,843	70,437	2,060	10,843	70,437	2,806	14,771	67,127
4	1,125	5,919	76,356	1,125	5,919	76,356	1,754	9,230	76,356
5	,991	5,214	81,570						
6	,702	3,694	85,264						
7	,645	3,396	88,660						
8	,486	2,558	91,218						
9	,377	1,983	93,201						
10	,306	1,610	94,811						
11	,236	1,242	96,052						
12	,216	1,137	97,190						
13	,165	,866	98,056						
14	,124	,651	98,706						
15	,088	,465	99,172						
16	,065	,341	99,512						
17	,044	,230	99,742						
18	,029	,152	99,894						
19	,020	,106	100,000						

Примечание. Собственная разработка.

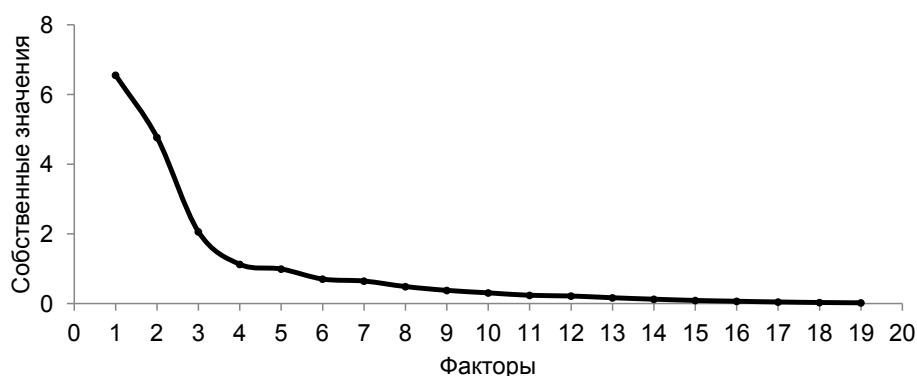


График собственных значений (собственная разработка)

Чем больше процент дисперсии, обусловленной фактором, тем больший вес имеет последний. А чем больше совокупный процент, накопленный к фактору, тем более состоятельным является факторное решение. Если значение упомянутого процента меньше чем 50, следует сократить число переменных либо увеличить количество факторов [3, с. 290].

Согласно полученным в ходе исследования данным, накопленный процент приемлем, так как совокупная объясняемая дисперсия составила 76,356%.

В столбце «Первичные собственные значения» таблицы 3 можно выделить 4 компонента со значениями более 1. Чтобы выполнение данного действия не трактовалось статистическим пакетом IBM SPSS Statistics 23 как отбор 4-х факторов, мы изменили установку по умолчанию Eigenvalue solver: 1 (собственные значения, превосходящие единицу) и ограничили количество рассматриваемых факторов 3-мя.

Первый из них объяснял 34,5% общей дисперсии, второй – 25,1%, третий – 10,8%. Всего в модели были отобраны 4 фактора, которые объясняли 76,4% общей дисперсии.

Для наглядной демонстрации полученных результатов нами построен график собственных значений, иначе называемый диаграммой каменистой осыпи (screeplot, см. рис.). Точками показаны соответствующие собственные значения в пространстве 2-х координат. Этот тип диаграммы обычно используется при определении достаточного числа факторов перед вращением. При рассмотрении графика во внимание следует принимать лишь факторы, имеющие наибольшие собственные значения [3, с. 291].

Согласно приведенным данным, склон (область значимых факторов) образуют 4 первых из них, а остальные являются малозначимыми.

Исходная структура факторных нагрузок (до вращения) представлена в таблице 4.

Таблица 4. Матрица преобразования компонент (Component Matrix^a)

Функции	Компоненты			
	1	2	3	4
2. Контроль за выполнением договоров	,847			
7. Своевременное оформление отгрузочных документов	,832	-,467		
1. Заключение договоров	,830			
17. Рассмотрение (совместно с иными подразделениями) вопросов, касающихся выставляемых к отгруженной продукции претензий	,826			
10. Оформление (совместно с юристами) материалов по претензиям при несоблюдении договорных условий	,804			
9. Осуществление таможенных операций	,741		-,344	
8. Обслуживание потребителей	,669	-,476	-,318	
12. Формирование совместного портфеля заказов	,601		-,592	,353
4. Планирование ассортимента выпускаемой продукции	,573		,458	
18. Руководство рекламной деятельностью		,808		
3. Изучение производимых конкурентами товаров	,363	,763		
13. Изучение спроса на выпускаемую продукцию, выявление потенциальных потребителей	,457	,670		

Окончание табл. 4

Функции	Компоненты			
	1	2	3	4
2. Контроль за выполнением договоров	,847			
15. Внесение предложений о выпуске новых видов продукции, пользующихся спросом на рынке	,499	,631	,360	
6. Хранение готовой продукции		-,613	,454	,401
16. Внесение предложений о приведении дизайна, потребительских свойств и качества выпускаемой продукции в соответствие с запросами потребителей	,541	,599		
14. Разработка перечней продуктов – как являющихся приоритетными, так и подлежащих снятию с производства	,401	,563	,334	,414
19. Организация работы складов готовой продукции	,424	-,522		
11. Своевременное составление отчетов		,494	-,574	,327

Примечание. Собственная разработка.

Полученные результаты подвергнуты вращению, так как после выполнения данной операции матрица факторных нагрузок более удобна для восприятия. Для вращения приме-

нен метод Varimax. Все нагрузки разделены на большие и маленькие, что упростило интерпретацию. Полученные результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5. Матрица перевернутых компонент (Rotated Component Matrix^a)

Функции	Компоненты			
	1	2	3	4
10. Оформление (совместно с юристами) материалов по претензиям при несоблюдении договорных условий	,901			
7. Своевременное оформление отгрузочных документов	,881		,357	
9. Осуществление таможенных операций	,856			
8. Обслуживание потребителей	,809			
2. Контроль за выполнением договоров	,804	,322		
1. Заключение договоров	,744	,399		
17. Рассмотрение (совместно с иными подразделениями) вопросов, касающихся выставляемых к отгруженной продукции претензий	,671	,434		,302
19. Организация работы складов готовой продукции	,517		,419	-,330
15. Внесение предложений о выпуске новых видов продукции, пользующихся спросом на рынке		,893		
14. Разработка перечней продуктов – как являющихся приоритетными, так и подлежащих снятию с производства		,829		
16. Внесение предложений о приведении дизайна, потребительских свойств и качества выпускаемой продукции в соответствие с запросами потребителей		,819		
3. Изучение производимых конкурентами товаров		,759	-,451	
13. Изучение спроса на выпускаемую продукцию, выявление потенциальных потребителей		,750		,308
4. Планирование ассортимента выпускаемой продукции	,384	,600		-,376
6. Хранение готовой продукции			,874	
5. Прием готовой продукции, осуществляемый исходя из соответствия ее количества, номенклатуры и качества производственным планам			,854	
18. Руководство рекламной деятельностью		,478	-,695	
11. Своевременное составление отчетов			-,363	,736
12. Формирование совместного портфеля заказов	,554			,725

Примечание. Собственная разработка.

Факторные нагрузки следует рассматривать как корреляционные коэффициенты, применяемые к переменным и факторам. В соответствии с «правилом большого пальца» при осуществлении конфирматорного факторного анализа значение нагрузки должно составлять .70 или больше. Это дает возможность подтвердить, что заранее заданные независимые переменные репрезентируются конкретным фактором исходя из того, что в индикаторе уровень .70 коррелирует с примерно половиной обусловленной этим фактором дисперсии. Поскольку данный стандарт является высоким, некоторые исследователи для центрального фактора используют уровень .40, а для иных – еще более низкий (.25) [4, с. 63].

В соответствии с приведенным правилом в таблице 5 представлены переменные, имеющие наиболее сильную корреляцию с соответствующими факторами. Так, переменная V10 сильнее всего коррелирует с фактором 1 (значение коэффициента составляет 0,901). Соответственно, V15 в наибольшей степени связана с фактором 2 (0,893), V6 – с фактором 3 (0,874) и т.д. Весь массив полученной информации сведен в таблицу 6.

Проведение факторного анализа позволило классифицировать деревообрабатывающие и мебельные предприятия Республики Беларусь, выделив среди них ориентирующиеся на:
 развитие сбытовой деятельности;
 совершенствование продукции;
 соответствие условиям внешней среды.

Таблица 6. Группировка переменных исходного массива данных

Факторы и их интерпретации	Переменные исходного массива данных	Коэффициенты корреляции
Фактор 1. Ориентация на сбыт	Оформление (совместно с юристами) материалов по претензиям при несоблюдении договорных условий	0,901
	Своевременное оформление отгрузочных документов	0,881
	Осуществление таможенных операций	0,856
	Организация приема и обслуживания прибывших на предприятие потребителей	0,809
	Осуществление контроля за выполнением договоров, ведение оперативного учета за осуществлением поставок	0,804
	Заклучение с потребителями или региональными торгово-сбытовыми организациями договоров о поставках по прямым связям	0,744
Фактор 2. Ориентация на совершенствование продукции	Внесение предложений о выпуске новых видов продукции, пользующихся спросом на рынке	0,893
	Разработка перечней продуктов – как являющихся приоритетными, так и подлежащих снятию с производства	0,829
	Внесение предложений о приведении дизайна, потребительских свойств и качества выпускаемой продукции в соответствие с запросами потребителей	0,819
	Изучение производимых конкурентами товаров	0,759
	Изучение спроса на выпускаемую продукцию, выявление потенциальных потребителей	0,750
Фактор 3. Ориентация на сбыт	Организация правильного хранения готовой продукции, ее подготовка к отгрузке	0,874
	Прием готовой продукции от цехов по количеству, номенклатуре и качеству в соответствии с планом производства	0,854
Фактор 4. Ориентация на внешнюю среду	Ведение статистической отчетности согласно формам и в сроки, установленные вышестоящими организациями	0,736
	Взаимодействие отдела маркетинга с государственными организациями и коммерческими структурами в вопросах, касающихся формирования портфеля заказов	0,725

Примечание. Собственная разработка.

Заклучение

В ходе проведенного исследования установлено, что деревообрабатывающие и мебельные предприятия Республики Беларусь наибольшее внимание уделяют вопросам повышения эффективности сбытовой деятельно-

сти, а наименьшее – маркетинговым мероприятиям. Чтобы увеличить конкурентоспособность в условиях глобализации и интеграции рынков, данным структурам следует акцентировать внимание не только на сбытовой политике, но

и на маркетинговом, а также информационно-аналитическом аспектах своей деятельности. Это позволит им выявлять наиболее востребованные продукты и услуги, а затем предлагать их потребителям. Специфика отечественной экономики особенно важными для белорусских производителей делает вопросы, связанные с выходом на зарубежные рын-

ки и диверсификацией экспорта. Основным инструментом при их комплексном решении может стать развитие маркетинга как современной концепции управления, ориентированной на разработку стратегии предприятия, обеспечивающей его конкурентоспособность и выживание в условиях обостряющейся конкуренции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костин, В. Н. Статистические методы и модели / В. Н. Костин, Н. А. Тишина. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2004. – 138 с.
2. Дорогоныко, Е. В. Обработка и анализ социологических данных с помощью пакета SPSS / Е. В. Дорогоныко. – Сургут: Издательский центр Сургутского государственного университета, 2010. – 107 с.
3. Наследов, А. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных / А. Наследов. – СПб.: Изд. дом «Питер», 2011. – 400 с.
4. Raubenheimer, J.E. An item selection procedure to maximize scale reliability and validity / J.E. Raubenheimer // South African Journal of Industrial Psychology. – 2004. – № 30 (4). – P. 59–64.

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрены результаты факторного анализа, проведенного применительно к функциям маркетинга деревообрабатывающих и мебельных предприятий Республики Беларусь. Установлено, что для большинства данных структур это направление деятельности не является основным; наибольшее внимание уделяется блоку функций, обеспечивающих повышение эффективности сбытовой деятельности.

SUMMARY

The article describes the results of the factor analysis carried out in relation to the marketing functions of the woodworking and furniture enterprises of the Republic of Belarus. It was found that this activity is not the main most of these structures; focuses on the functions of the unit, focused on improving the efficiency of marketing activity.

Поступила 25.07. 2016