



УДК 338.24

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБОЙНОЙ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И. Ю. Выгодчикова, Л. С. Верещагина

Саратовский государственный университет
E-mail: VigodchikovaY@info.sgu.ru
E-mail: mila_dos@yahoo.com

В статье исследуется методология анализа и планирования ассортимента обоевого предприятия. Разрабатываются методические рекомендации по анализу и планированию ассортиментного ряда обоевого предприятия, основывающиеся на положениях ABC- и XYZ-анализа, линейного программирования, теории «оптимального инвестиционного портфеля» Г. Марковица и пр.

Ключевые слова: анализ ассортимента, планирование ассортимента, ABC- и XYZ-анализ, оптимизация ассортимента.

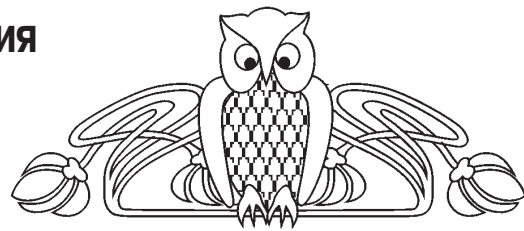
Analysis and Range Planning of the Wallpaper Industry

I. Yu. Vygodchikova, L. S. Vereschagina

In this article the author studies the analysis and range planning methodology for the wallpaper industry. There are worked out the methodological recommendations on analysis and range planning of the wallpaper enterprise, based on the positions of ABC- and XYZ-analysis methods, linear programming, the theory of «the optimal investment portfolio» by G. Markovitz, etc.

Key words: range analysis, range planning, ABC- and XYZ-analysis methods, range optimization.

Управление ассортиментным рядом является ключевым фактором эффективности реализационной деятельности обоевого предприятия. Проблема формирования и реализации ассортиментной политики глубоко и подробно исследована в трудах отечественных и зарубежных ученых-экономистов¹, но ряд вопросов экономического анализа, планирования, обновления ассортиментного ряда применительно к продукции предприятий обоевой отрасли промышленности недостаточно освещены в современных исследованиях. Основным недостатком исследований ассортиментного ряда является очень скудное использование математических методов оптимизации, а то и полное их отсутствие, отсюда возникают неоднозначности в выработке



решений. Дело в том, что математический аппарат позволяет при наличии компьютерной техники сразу (а время в бизнесе очень дорого стоит!) выдать рекомендации руководству, а ошибки могут возникнуть лишь из-за неточности определения исходных параметров или невключения в модель существенных факторов. Приведём некоторые проблемы, на которые мы обратили особое внимание:

- исследование методологии, разработка эффективной методики анализа ассортиментного ряда обоевого предприятия;
- формирование эффективной модели планирования ассортиментной и производственной программ для ассортимента обоевого предприятия;
- оптимизация и сбалансированность используемых ресурсов;
- равномерное снижение рисков производства каждой из ассортиментных групп за счёт эффекта диверсификации.

Именно эти проблемы предполагается рассмотреть в статье.

Применение модели Г. Марковица к анализу ассортиментного ряда. Для предприятий обоевой отрасли промышленности особое значение имеют проблемы, возникающие на стыке ассортиментной и производственной программ, а также ресурсного обеспечения. В представленном подходе анализа и планирования производства ассортимента обоевого предприятия используются положения ABC- и XYZ-анализа, линейное программирование, теория «оптимального инвестиционного портфеля» Г. Марковица и пр.².

При формировании инвестиционного портфеля нобелевский лауреат Г. Марковиц предлагал учитывать два показателя: k_p – ожидаемую доходность портфеля и σ_p – стандартное отклонение как меру риска портфеля. В данной задаче необходимо найти наилучший портфель видов продукции с точки зрения минимального риска, обладающий заданной доходностью³:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n d_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n d_i d_j r_{ij} \sigma_i \sigma_j} \rightarrow \min_{d_1, \dots, d_n}, \quad (1)$$

$$k_p = \sum_{j=1}^n k_j d_j, \quad (2)$$



$$k_j = \frac{\text{Пр}_j}{C_j}, \quad (3)$$

$$d_j = \frac{Q_j}{Q}, \quad Q = \sum_{j=1}^n Q_j. \quad (4)$$

Ограничения:

$$d_j \geq 0, \quad \sum_{j=1}^n d_j = 1, \quad k_{\text{кр}} \leq k_p \leq k_{\text{пл}}, \quad d_j \leq d_0 \quad (5)$$

Здесь: d_j – доля j ассортиментной группы в портфеле; Q_j – объем выпуска продукции j -ой ассортиментной группы; d_i – доля i ассортиментной группы в портфеле; K_j – доходность j -ой ассортиментной группы (прибыль/затраты); k_p – доходность портфеля ассортиментных групп; σ_i – среднее квадратическое отклонение доходности i -ой ассортиментной группы; r_{ij} – коэффициент корреляции между ожидаемыми доходностями i , j ассортиментных групп; Пр_j – прибыль от реализации j -ной ассортиментной группы; C_j – затраты j -ной ассортиментной группы.

Приведем алгоритм решения задачи нахождения оптимального ассортиментного портфеля обоевого предприятия по схеме Г. Марковица. Цель – минимизация риска портфеля σ_p при заданных значениях ожидаемой средней доходности k_p . Для этого:

1) Проводится АВС- и XYZ-анализ, объединение всех видов обоев в группы А, В и С, в зависимости от удельного веса в выручке и группы Х, Y и Z, в зависимости от величины коэффициента вариации каждого ассортиментного объекта анализа, а также составление совмещенной матрицы АВС- и XYZ-анализа для определения доходности и прогноза сбыта.

2) По формуле (3) рассчитывается фактическое значение доходности каждой ассортиментной группы, прогнозируется доходность (k_j) в плановом периоде по определенной методике⁴.

Находятся значения дисперсий σ_i^2 и среднее квадратическое отклонение σ_i для каждого вида обоев.

3) Определяются коэффициенты корреляции r_{ij} , где $i, j = 1, 2, \dots, n$.

Проиллюстрируем применение изложенной выше методики для анализа и составления плана производства продукции ОАО «Саратовские обои» (по ассортиментным группам). В соответствии с матричной проекцией интегрированного АВС- и XYZ-анализа, раскрытой в работе А. Головиной, проведен анализ ассортимента обоевого предприятия за 11 месяцев 2009 г. Это позволило выделить для дальнейшего анализа несколько ключевых ассортиментных позиций.

Для анализа использовались следующие виды обоев:

обои «моющиеся» СЗВ – устойчивые к истиранию растворами моющих средств, моющиеся не менее 35 раз, предназначенные для кухонь и подсобных помещений;

обои «дуплекс» С6 – печатные офсетными красками на двухслойной склеенной бумаге с перламутровым покрытием и тиснением в рисунок. Обладают хорошей рельефностью, повышенной плотностью, превосходно скрывают неровности стен;

пенообои С11 – с фоном или без фона и печатным рельефным рисунком пенокрасками; создают ощущение лёгкости и мягкости интерьера в помещениях. Добавление специальных пигментов с блеском создаёт эффект благородства и изысканности;

обои «гофрированные» С14 – насыщенных цветов и выразительных рисунков, с применением растровой и глубокой печати, доступные по цене и универсальные по назначению;

обои «потолочные» С10 – гофрированные, светлых тонов, с латексным покрытием, предназначенные для оклейки потолка.

Для постановки задачи (1)–(5) вычисляются исходные параметры. Например, рассчитывается матрица коэффициентов корреляции между доходностями групп обоев (табл. 1).

Таблица 1

Матрица парных корреляций между прогнозируемыми доходностями (k_j) ассортиментных групп

Артикул обоев	СЗВ	С6	С11	С14	С10
СЗВ	1				
С6	0,702331	1			
С11	0,619346	0,677774	1		
С14	0,643824	0,47745	0,652533	1	
С10	0,112701	0,151532	0,284088	0,256886	1

Уже при получении этой матрицы могут возникнуть определённые сложности. Дело в том, что модель Марковица, с точки зрения миними-

зации риска, можно считать «идеальной», однако её применение затруднено именно получением исходной информации. Чтобы установить кор-



реляционные связи между доходностями ассортиментных групп, нужно проводить наблюдения и фиксировать каждый раз данные практически одновременно. Однако на практике это сделать крайне сложно, учитывая, хотя бы, неравномерность спроса на продукцию различных ассортиментных групп. Поэтому обойному предприятию можно использовать указанную модель, но только в том случае, если ассортиментные группы между собой незначительно или стабильно коррелируют по доходности.

При наличии существенных, сезонно меняющихся, корреляционных связей по доходности,

ассортиментные группы следует укрупнить, а внутри укрупнённых групп проводить оптимизацию конкурентоспособности.

В данном случае результаты показывают, что корреляция между первыми тремя видами ассортиментных групп весьма существенна. Мы предлагаем пользоваться этой моделью, однако следует учитывать, что включение в ассортиментный ряд новой продукции заставит на срок около одного года отказаться от её применения, чтобы собрать необходимые данные. Проанализируем результаты формирования производственной программы на год по видам продукции (табл. 2).

Таблица 2

Удельные веса каждой ассортиментной группы (d_i), при которых риск ежемесячного ассортиментного портфеля становится минимальным

Месяц	СЗВ	С6	С11	С14	С10
Январь	0,015873	0,619048	0,238095	0,111111	0,015873
Февраль	0,067568	0,364865	0,283784	0,094595	0,189189
Март	0,172414	0,103448	0,465517	0,086207	0,172414
Апрель	0,175439	0,105263	0,491228	0,070175	0,157895
Май	0,175439	0,105263	0,491228	0,070175	0,157895
Июнь	0,181818	0,109091	0,509091	0,072727	0,127273
Июль	0,090909	0,2	0,581818	0,072727	0,054545
Август	0,086207	0,241379	0,586207	0,068966	0,017241
Сентябрь	0,018182	0,272727	0,618182	0,072727	0,018182
Октябрь	0,018182	0,272727	0,672727	0,018182	0,018182
Ноябрь	0,018182	0,272727	0,672727	0,018182	0,018182
Декабрь	0,017544	0,263158	0,684211	0,017544	0,017544

Ежемесячный квадрат риска после применения оптимизации ассортиментной программы снизится в среднем в 2,7 раза. Естественно, из месяца в месяц результаты меняются очень незначительно (см. табл. 2). Действительно, для оценки параметров задачи использовался достаточно большой массив реальных данных за прошлые периоды функционирования предприятия. Следует также учесть тот факт, что ежемесячно корректировать производственную программу, в соответствии с предлагаемым решением, можно лишь при стабильном уровне конкурентоспособности ассортиментного портфеля, о чём пойдёт речь ниже.

Максимизация конкурентоспособности

выпускаемой продукции методом линейного программирования. Проводится анализ конкурентоспособности выпускаемых ассортиментных групп товаров (например, обоев «дуплекс», «симплекс-гофрированные», «акриловые», «моющиеся с латексным покрытием» и пр.).

Развивая методику планирования производственной и ассортиментной программ⁵ для составления месячного, квартального, полугодового, годового планов производства и реализации продукции, можно использовать модель линейного программирования, где в качестве критерия оптимальности используется конкурентоспособность выпускаемой обоевой продукции. Рассматривается задача:

$$Z = \sum_{i=1}^n K_i X_i \rightarrow \max, \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^n A_{ij} X_i \leq A_j, j = 1, \dots, m, \sum_{i=1}^n C_i X_i \geq C, K_i \geq 0,5, X_i \geq 0, i = 1, \dots, n, \quad (7)$$

где K_i – коэффициент конкурентоспособности каждой ассортиментной группы (например «ду-

плекс» обоев, «симплекс-гофрированных» обоев, с акриловой пеной, на флизелиновой основе и



пр.), определенный по методике, представленной В.В. Зотовым, X_i – количество товара i в производственном ассортименте, n – количество видов ассортиментных групп, A_{ij} – расход j ресурса на единицу выпуска продукции i (руб.), F_j – нормативные затраты ресурсов (руб.), C_i – цена единицы i товара, C – плановая выручка от реализации.

Формально вместо показателя X_i в (6) нужно использовать долю X_i/X , где X – сумма X_i , однако результат от таких преобразований не изменится.

Преимуществом данной методики является возможность включить в производственный план наиболее конкурентоспособные ассортиментные группы продукции при ограничениях на плановую величину выручки от реализации и расход ресурсов. Недостатками же является использование в модели показателей, полученных в результате экспертных оценок, неучет в производственной программе стадии жизненного цикла продукции и динамики сбыта ассортиментных групп обоев, данных предшествующих периодов по продажам.

Для оценки конкурентоспособности применялась методика Р.Р. Сидорчука⁶, определение

уровня конкурентоспособности осуществлялось путем соотношения показателей конкурентоспособности оцениваемой продукции и конкурентоспособности продукции конкурента, являющегося лучшим аналогом на определенном рынке. Ясно, что если этот коэффициент больше единицы, то соответствующий вид продукции обладает явными конкурентными преимуществами перед аналогичной продукцией предприятий-конкурентов. Однако следует иметь в виду, что динамичность рыночной конъюнктуры заставляет предприятия выпускать не только товары-лидеры, но также товары, которые не имеют сейчас явного конкурентного преимущества, однако являются претендентами на лидерство в ближайшей перспективе за счёт резерва снижения издержек производства. В целях повышения конкурентоспособности ассортиментного портфеля продукции и рассматривается задача (6)–(7).

Модель (6)–(7) применялась для оптимизации объема выпуска конкурентоспособной продукции ОАО «Саратовские обои» (табл. 3).

Таблица 3

Оптимизация объема выпуска конкурентоспособной продукции

Артикул	С6	СЗВ	С11	С14	С10	Затраты ресурсов, руб.
Коэффициент конкурентоспособности	1,3	0,6	0,9	0,8	0,95	
X, рулонов	339891	118061	117798	192821	4594	
Доля X, %	43,961	15,2698	15,2358	24,9392	0,5942	
Цена, руб.	61,0	45,9	92,5	42,3	39,2	
Ресурсы, руб.:						
бумага	16,12	15,97	15,78	15,73	14,99	58504143
прочие материалы	3,07	3,39	16,97	2,63	0,84	4343398,7
упаковка	0,96	0,84	1,17	0,84	0,85	3340019,2
заработная плата производственного персонала	2,47	1,72	3,65	1,7	1,1	4925799,8
отчисления на социальные нужды	0,63	0,43	0,96	0,43	0,26	1186979,6
потребление электроэнергии	0,43	0,22	0,43	0,13	0,22	953702,22
прочие прямые затраты	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	7383725,7
общепроизводственные расходы	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	12602589
общезаводские расходы	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	5528129,7
внепроизводственные расходы	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	2706077,5
Затраты	30,98	29,87	46,26	28,76	25,56	162255634,0

Получен уровень конкурентоспособности ассортиментного портфеля [значение целевой функции (6)] 1,01. Этот коэффициент может быть достаточно надёжным, только если рассматривается ассортиментный портфель. В противном случае итоговый показатель зависит от рассматриваемых факторов, будь то цена, объём спроса или затраты на производство, транспортировку, хранение и реализацию товара. Чтобы

не зависеть от специфики спроса на продукцию каждой группы, необходимо следить за конкурентоспособностью ассортиментного портфеля в динамике и требовать, чтобы он превосходил единицу.

Следует заметить, что в конкретных производственных условиях приемлема та или иная методика анализа. За счёт выбора определённого критерия достигается цель, которую преследует



руководство предприятия на данном этапе своего развития, однако стратегическая цель – это стабильное долгосрочное функционирование, естественно, без прибыли при этом не обойтись.

Предыдущие рекомендации дают сбой, например, при выпуске новой продукции или изменении спецификаций существующей; отсутствии устойчивого спроса на элитную продукцию.

В таком случае можно в качестве оценок рисков потери доходности той или иной ассортиментной группы наряду со среднеквадратическими отклонениями доходностей использовать иные факторы негативного для инвестора характера, например, результаты отрицательных ответов потенциальных покупателей на вопрос «Вам нравятся эти обои?». Следующий критерий может применяться с учётом разных требований по

позициям ассортиментных групп. Предлагаются два метода.

Минимизация риска потери доходности равномерным методом. Обычно изменение объёмов выпуска происходит не ежемесячно, а например, раз в полгода. Тогда можно предложить следующий способ формирования портфеля продукции по ассортименту: берём данные объёмов продаж каждой из ассортиментных групп за предыдущий год и вычисляем среднеквадратические отклонения σ_i . Задаём требуемый коэффициент конкурентоспособности m_p (в примере 7,5%) и средние доходности (по пяти наименованиям) m_i . Пытаемся сохранить доходность, максимально снизив взвешенные по долям среднеквадратические отклонения, за счёт выбора долей в позициях ассортиментных групп. Решением задачи

$$\Psi(\theta) := \max_{i=1, n} \sigma_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in D}, \dots, \quad (1)$$

$$D = \left\{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R_+^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1, \sum_{i=1}^n m_i \theta_i = m_p \right\} (\theta - \text{доли, } \epsilon - \text{риски})$$

будет набор долей по группам (табл. 4).

Таблица 4

Процентное отношение долей ассортиментных групп при равномерном снижении риска потери доходов

Доля	Наименование
12,50%	С6
26,07%	С3В
20,65%	С11
37,54%	С14
3,24%	С10

Если производство ориентировать на среднее постоянное соотношение долей, уравнивающих риски, то программа обойной фабрики должна в течение ближайших трёх–шести месяцев соблюдать указанные доли объёмных единиц, а далее исходные данные обновляются и результат корректируется с учётом принятой программы.

Снова заметим, что оценки дисперсий доходностей групп товаров получить ещё можно, а вот построить корреляционную матрицу ввиду необходимости включения большого числа наблюдений и одновременного измерения аналогичных показателей для различных ассортиментных групп проблематично. Предлагается следующая процедура: решаем конечное число задач Марковица для разных корреляций (проблему выполнения такого перебора сейчас не рассматриваем).

Получаем решения $\tilde{\theta}^k \in D, k = 1, \dots, p$ (p – число рассматриваемых задач Марковица). Берём

$$y^1 = (y_1^1, \dots, y_n^1), y^2 = (y_1^2, \dots, y_n^2) : y_i^1 = \min_{k=1, p} \sigma_i \theta_i^k, y_i^2 = \max \sigma_i \theta_i, i =$$

$y_i^2 = \max_{k=1, p} \sigma_i \theta_i^k, i = 1, \dots, n$. Здесь $y^1(y^2)$ – минимальный (максимальный) вектор-риск долей активов в портфеле, каждый из которых оптимален с точки зрения одной из задач Марковица среди задач, рассматриваемых на p вариантах корреляционных связей между этими активами. Получаем задачу:

$$\Phi(\theta) := \max_{i=1, n} \max \{ \sigma_i \theta_i - y_i^1, y_i^2 - \sigma_i \theta_i \} \rightarrow \min_{\theta \in D}. (3)$$

В результате решения задачи получаем следующий набор долей по группам (табл. 5).

Таблица 5

Процентное отношение долей ассортиментных групп при равномерном амплитудном снижении риска по «амплитуде» корреляций в задачах Марковица

Доля	Наименование
13,54%	С6
19,28%	С3В
22,36%	С11
28,74%	С14
16,08%	С10

Согласно этой методике, достигнуто оптимальное соотношение «цена–качество», при этом рассматриваемые виды продукции характеризовались высоким спросом, но лишь в рассматриваемом регионе. Возможно, это неплохо, если предприятие ориентировано в основном на насыщение внутреннего рынка, а не на экспорт продукции.



В заключение можно отметить, что, несмотря на огромное количество интересных разработок в области ассортиментной политики⁷, для каждого конкретного предприятия нужно проводить детальное маркетинговое исследование, включающее также оптимизационные приёмы. Необходимость применения математического аппарата при принятии экономических решений объясняется двумя основными факторами: во-первых, можно достигнуть поставленной цели оптимальным способом; во-вторых, рассмотрение различных приёмов оптимизации заставляет руководство предприятия ставить всё более конкретные цели и реально оценивать средства их достижения.

Необходимо применять математические методы анализа ассортимента обоевого предприятия, учитывая следующие особенности:

проведение подобного анализа доступно лишь специалисту, обладающему глубокими экономико-математическими познаниями и навыками применения компьютерных средств;

модель Марковица может использоваться, но только после значительного укрупнения анализируемых ассортиментных групп, при наличии выводов об устойчивой корреляции доходностей этих групп (или, в частности, при устойчивых корреляциях объёмов спроса внутри каждой из ассортиментных групп);

оптимизацию конкурентоспособности следует делать, но в каждом случае важнее сам механизм расчёта коэффициента конкурентоспособности, чем результат анализа; единственное, что должно заставить руководство беспокоиться – это полученный коэффициент конкурентоспособности оптимального ассортиментного набора меньше единицы;

решать задачу равномерного снижения риска очень удобно, когда у руководства предприятия имеются свои предпочтения относительно той или

иной ассортиментной группы, в связи с чем весовые коэффициенты этой задачи могут отражать не только оценки волатильностей доходностей, но также экспертные оценки показателей, негативных для заинтересованных в развитии данного предприятия лиц.

Примечания

- ¹ См.: Головина Т.А. Менеджмент интеграции зарубежных методик управленческого анализа для оценки эффективности ассортиментной политики // Менеджмент в России и за рубежом. 2009. № 1. С. 22–24; Доскова Л.С. Управление качеством и конкурентоспособностью продукции промышленных предприятий. Саратов, 2005; Зотов В.В. Ассортиментная политика фирмы. М., 2005; Баутов А.Н. Оптимальное управление продажами с использованием статистических моделей // Маркетинг в России и за рубежом. 2001. № 6. С. 22–35.
- ² См.: Головина Т.А. Указ. соч.; Доскова Л.С. Указ. соч.; Баутов А.Н. Указ. соч.; Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент. М., 2001. С. 411.
- ³ Максимова В.Ф. Инвестирование. М., 2003; Выгодчикова И.Ю. Оценка доходности финансовых активов. Саратов, 2009. С. 59; Она же. О задаче равномерного снижения риска : тез. Саратов. зимней матем. шк. Современные проблемы теории функций и их приложения. Саратов, 2010. С. 50–51.
- ⁴ См.: Максимова В.Ф. Указ. соч.
- ⁵ См.: Доскова Л.С. Указ. соч.
- ⁶ Сидорчук Р.Р. Маркетинговый аспект формирования оптимального промышленного ассортимента товара для малого бизнеса // Маркетинг в России и за рубежом. 2009. № 1(69). С. 27.
- ⁷ См.: Головина Т.А. Указ. соч.; Зотов В.В. Указ. соч.; Астраханцева И., Одинцова Е. Матрица «Маркон» как инструмент анализа ассортиментной политики предприятия // Консультант директора. 2006. № 7(259). С. 2.