

УДК 330.4 JEL C02

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (физико-математические науки, экономические науки)

### **МЕТОДЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ АССОРТИМЕНТА МОНОПРОДУКТОВОЙ КОМПАНИИ**

Попова Маргарита Игоревна  
ассистент

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Краснодар, Россия*

Рынок доставки воды в дома и офисы (HOD) активно развивается с конца прошлого века, тем не менее основное отличие предприятий малого бизнеса рынка HOD, а именно базовая монопродуктовость, сохраняется несмотря на развитие интернет технологий и рынка доставки товаров на дом как отдельного сегмента. Запрос населения на качественную питьевую воду и все возрастающий интерес к здоровому образу жизни являются драйверами развития этого сектора рынка. Вопрос формирования ассортимента важен для любого розничного предприятия, для моно продуктовой торговли подбор марок питьевой воды имеет стратегическое значение. Автором разработана многокритериальная модель формирования ассортимента питьевой воды. предложены критерии оценки: цена, бренд, водородный показатель (pH), тип вод, тип воды, место забора воды, общая минерализация, стоимость, срок годности, качество бутылки. Для решения задачи выбора и формирования ассортимента моно продуктовой розничной компании комплексно применены методы: попарное векторное сравнение значений критериев, метод ранжирования по предпочтительности и в качестве критерия оптимизации выбран критерий свертки MAXSUM. Предложенная модель апробирована на реальных данных, выделен ряд факторов-исключений, влияющих на формирование ассортимента монопродуктового предприятия и бюджета закупок. Обоснованы полученные результаты

Ключевые слова: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ, СВЕРТОЧНЫЙ КРИТЕРИЙ, БУТИЛИРОВАННАЯ ВОДА, АССОРТИМЕНТ, МОНОПРОДУКТОВАЯ КОМПАНИЯ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-202-014>

UDC 330.4 JEL C02

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods of economics (physical and mathematical sciences, economic sciences)

### **METHODS OF MULTI-CRITERIA OPTIMIZATION IN THE FORMATION OF THE ASSORTMENT OF A SINGLE-PRODUCT COMPANY**

Popova Margarita Igorevna  
assistant

*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

The market for water delivery to homes and offices (HOD) has been actively developing since the end of the last century, nevertheless, the main difference between small businesses in the HOD market, namely the basic mono-product, remains despite the development of Internet technologies and the home delivery market as a separate segment. The demand of the population for high-quality drinking water and the increasing interest in a healthy lifestyle are the drivers of the development of this market sector. The issue of assortment formation is important for any retail enterprise, for mono-grocery trade, the selection of drinking water brands is of strategic importance. The author has developed a multi-criteria model for the formation of a range of drinking water. The evaluation criteria are proposed: price, brand, hydrogen index (pH), type of water, type of water, place of water intake, total mineralization, cost, shelf life, quality of the bottle. To solve the problem of selecting and forming the assortment of a mono-product retail company, the following methods were comprehensively applied: pairwise vector comparison of criteria values, the method of ranking by preference, and the MAXIMUM convolution criterion was selected as an optimization criterion. The proposed model has been tested on real data, a number of exclusion factors have been identified that affect the formation of the assortment of a single-product enterprise and the procurement budget. The results obtained are qualitatively justified

Keywords: MATHEMATICAL METHODS, MULTI-CRITERIA OPTIMIZATION, CONVOLUTIONAL CRITERION, BOTTLED WATER, ASSORTMENT, SINGLE-PRODUCT COMPANY

<http://ej.kubagro.ru/2024/08/pdf/14.pdf>

## **Введение.**

В настоящее время все большее число людей стремится вести здоровый образ жизни, что увеличивает спрос на продукты и услуги, связанные с правильным питанием и употреблением чистой воды. К сожалению, доступность чистой питьевой воды уменьшается из-за человеческой деятельности, роста населения и изменений климата. В России эта проблема осложняется еще и устаревшими водопроводными сетями. Поэтому население обращается к использованию различных способов для обеспечения себя качественной питьевой водой, таких как, заказ доставки воды в 19 литровых бутылках, установка собственных фильтров или использование фильтрованной воды из стационарных установок.

История рынка доставки воды в дома и офисы начинается еще в XIX веке, когда появились первые компании, специализирующиеся на поставках воды. Однако активное развитие этой отрасли началось в XX веке, особенно после изобретения и распространения бытовых холодильников.

На сегодняшний день рынок доставки воды продолжает активно развиваться и расширяться, особенно в крупных городах, где население ценит комфорт и удобство.

Производство воды в 19-литровых бутылках – это сложный процесс, включающий несколько этапов. Вода добывается из артезианских скважин, горных источников или других природных водоемов, проходит через систему фильтров и обрабатывается различными методами для достижения высокого качества и безопасности.

Для производства воды в 19-литровых бутылках могут использоваться как артезианские скважины, так и горные источники. Выбор источника зависит от нескольких факторов:

1. Состав воды: артезианская вода обычно имеет более стабильный состав и низкое содержание органических веществ, что делает её предпочтительной для некоторых производителей. Горная вода может содержать больше минеральных веществ, придающих воде особый вкус и пользу для здоровья.

2. Защита от загрязнения: вода из артезианской скважины защищена от поверхностного загрязнения благодаря глубине залегания и изоляции геологическими слоями. Горные источники могут быть более подвержены внешним воздействиям, включая загрязнение от стока и антропогенной деятельности.

3. Логистика и доступность: близость источника к месту производства может играть ключевую роль в выборе между артезианскими скважинами и горными источниками. Иногда горные источники расположены ближе к производству, что упрощает логистику.

4. Требования к качеству: некоторые производители предпочитают использовать артезианскую воду из-за её более стабильного состава и меньшего риска бактериального заражения. Другие же ценят минеральный состав горной воды и её потенциал для улучшения вкусовых качеств готового продукта.

Таким образом, выбор между артезианским источником и горным источником для производства воды в бутылках зависит от множества факторов, включая географическое положение, доступность, требования к качеству и предпочтения производителя.

Обычно производители воды гарантируют качество своей продукции, обеспечивая её соответствие санитарным нормам и стандартам. Однако перед покупкой клиент обращает внимание на состав воды, указанный на этикетке, так как он может содержать информацию о минералах, добавленных вкусовых веществах и т.д.

## **Обоснование актуальности исследования и обозначение проблемы.**

Математические модели и методы широко используются и играют важную роль как в формировании ассортимента, так и в вопросах логистики и хранения товара, помогая определить оптимальное количество каждого вида товара, которое необходимо закупить, чтобы удовлетворить спрос и минимизировать потери.

Современный экономический рост характеризуется высокими темпами технологического прогресса, глобализацией рынков и повышением роли информационных технологий. Эти факторы оказывают значительное влияние на формирование ассортимента в розничной торговле. Так, авторы Сатарова И.В и Луканова Е.А. в своей статье «Формирование ассортиментной политики предприятия» провели комплексное исследование основных методов и инструментов формирования ассортиментной политики организации и представили детальный анализ базовых методов и инструментов, таких как матрица «Макрон», ABC-анализ, матрица VCG (БКГ) или матрица Бостонской консультативной группы, анализ по методу Дибба-Симкина [2].

Особенности формирования ассортимента разных секторов розничной торговли можно проследить, изучая авторов Н. Я. Калюжной, И.А. Джупарова, Койкова Т. Л.

В работе И.А. Джупарова разработана методика многокритериального формирования оптимального ассортимента товаров аптек на основе применения экономико-математических методов: контент-анализа, равномерной оптимизации, справедливого компромисса, свертывания критериев [3]. Определены критерии оптимальности формирования товарного ассортимента, такие как максимум валовой прибыли, максимум товарооборота, максимум доли рынка, которые

являются базовыми для разработанной многокритериальной модели формирования ассортимента.

Отдельным направлением розничной торговли являются предприятия рынка доставки воды в дома и офисы (HOD – home and office delivery), отличительная особенностью которого является соединение в себе двух аспектов розничная торговля питьевой водой 19 л. и доставка. Актуальность выбора ассортимента особо важны для таких торговых предприятий, как торговля питьевой воды 19 л. в связи с тем, что, во-первых, ассортимент формируется из питьевых вод разных марок, производимых на заводах расположенных достаточно удаленно друг от друга, во-вторых, такие организации базируются на продаже и доставке моно ассортимента, что в свою очередь требует изначального его исследования и подбора, что в свою очередь обусловило выбранное автором направление исследования.

### **Методы и результаты исследования**

Выбор метода для формирования ассортимента товара играет ключевую роль для обеспечения конкурентоспособности компании и ее доходности. Использование математических методов позволит эффективно управлять товарными запасами, обеспечивать своевременную поставку товаров и поддерживать высокий уровень сервиса. Так, при выборе марки воды необходимо учитывать следующие требования клиента: цена, бренд, водородный показатель (рН), тип вод, тип воды, место забора воды, общая минерализация, стоимость, срок годности, качество бутылки. В Таблице 1 представлены характеристики бутилированной воды на основе вышеописанных требований клиентов

Таблица 1 – Характеристики бутилированной воды

Название воды	Цена (A <sub>1</sub> )	Водородный показатель (A <sub>2</sub> )	Тип вод (A <sub>3</sub> )	Тип воды (A <sub>4</sub> )	Место забора воды (A <sub>5</sub> )	Общая минерализация (A <sub>6</sub> )	Бренд (A <sub>7</sub> )	Срок годности (м) (A <sub>8</sub> )	Качество бутылки (A <sub>9</sub> )
Ажек	300	7,7	Артезианская	Природная питьевая	Водозабор сочинского района	50 мг/л	ООО «Ажек»	12	полиэтилен
Источник Южных Гор	330	7,7	Артезианская	Природная питьевая	Водозабор сочинского района	50 мг/л	ООО «Ажек»	12	полиэтилен
Mountain Air	450	7,5	Талая ледниковая	Талая ледниковая	КЧР, Сквжина №011/1 1354м	99,7 мг/л	ООО "Горная Долина"	12	поликарбонат
Mountain KIDS	480	7,5	Горная для детского питания	Талая ледниковая для детского питания	КЧР,Скважина №011/19, 1354м	164,2 мг/л	ООО "Горная Долина"	12	поликарбонат
Домбай	380	7,5	Горная питьевая	Горная питьевая	Архызский ледник, скважина № 034/16	140,2 мг/л*	ООО "Горная Долина"	12	полиэтилен
Жемчужина Кавказа	370	7,8	Горная питьевая	Горная питьевая	КЧР, п. Нижний Архыз	190,5 мг/л*	ООО "Аквалайн"	12	полиэтилен
Архыз	500	7,8	Горная питьевая	Горная питьевая	КЧР, п. Нижний Архыз	190,5 мг/л*	ООО "Аквалайн"	12	поликарбонат
Пилигрим	490	7,5	Талая ледниковая	Талая ледниковая	КЧР, п. Архыз, 1507м	136 мг/л*	АО Меркурий	18	поликарбонат
Кубай	480	7,39	Горная питьевая	Горная питьевая	КЧР, п. Нижний Архыз	163.2 мг/л*	АО Меркурий	18	поликарбонат

Для проведения процедуры ранжирования марок бутилированной воды на основе выделенных критериев оценки (клиентских запросов) используем метод парных сравнений [4] используя правило:

$$P_{ij} = \begin{cases} 2, & \text{если } A_i \text{ более значимый, чем } A_j; \\ 1, & \text{если } A_i \text{ равнозначен } A_j; \\ 0, & \text{если } A_i \text{ менее значимый, чем } A_j \end{cases} \quad (1)$$

Таблица 2 содержит значения матрицы попарного сравнения, причем,  $P_{ij}$  – элемент матрицы,  $i = \overline{1,9}$  – номер строки,  $j = \overline{1,9}$  – номер столбца,  $A_i$  –  $i$ -ый критерий,  $A_j$  –  $j$ -ый критерий.

$$S_i = \sum_{j=1}^9 P_{ij} \quad (2)$$

где  $S_i$  – сумма баллов по  $i$ -му критерию

Для оценки качественного заполнения таблицы попарного сравнения используем следующее правило:

$$\sum_{i=1}^n S_i = n^2. \quad (3)$$

Значимость показателя рассчитывается по формуле:

$$W_i = \frac{S_i}{n^2}, \quad (4)$$

где  $W_i$  – показатель(вес) значимости критерия оценки.

Отметим, в вопросах многокритериального подхода всегда выполняется правило  $\sum_{i=1}^n W_i = 1$ .

Таким образом в таблице 2 представлены значения матрицы попарного сравнения балльных значений клиентских критериев оценки бутилированной воды для рассматриваемой постановки задачи, где  $n = 9$ .

Таблица 2 - Матрица попарного сравнения значений клиентских критериев оценки питьевой бутилированной воды 19 л.

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	S <sub>i</sub>	W <sub>i</sub>	R <sub>i</sub>
A <sub>1</sub>	1	2	1	1	1	2	2	2	2	14	0,17	1
A <sub>2</sub>	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	0,06	6
A <sub>3</sub>	1	2	1	1	1	2	1	2	2	13	0,16	2
A <sub>4</sub>	1	2	1	1	1	2	1	2	2	13	0,16	3
A <sub>5</sub>	1	2	1	1	1	2	1	2	2	13	0,16	4
A <sub>6</sub>	0	1	0	0	0	1	0	1	1	4	0,05	7
A <sub>7</sub>	0	2	1	1	1	2	1	2	1	11	0,14	5
A <sub>8</sub>	0	2	0	0	0	1	0	1	0	4	0,05	8
A <sub>9</sub>	0	2	0	0	0	1	0	1	0	4	0,05	9

Ранг критерия определяет его место по значимости клиентской оценки. Таким образом, наиболее значимой при выборе бутилированной воды является цена, наименее – срок годности и качество бутылки.

Автором предложена 5-бальная оценка марки воды по выделенным критериям A<sub>i</sub>. от i = 1,9 (табл. 3).

Таблица 3 – Балльная оценка марок питьевой воды.

	Ажек	Источник Южных Гор	Mountain Air	Mountain KIDS	Домбай	Жемчужин а Кавказа	Архыз	Пилигрим	Кубай
A <sub>1</sub>	5	5	3	2	4	4	1	2	3
A <sub>2</sub>	1	1	5	5	5	4	5	5	5
A <sub>3</sub>	1	1	5	5	5	4	5	5	5
A <sub>4</sub>	1	1	5	5	5	5	5	5	5
A <sub>5</sub>	2	2	4	4	5	3	5	5	5
A <sub>6</sub>	3	3	5	5	5	3	3	5	5
A <sub>7</sub>	1	1	3	4	4	5	5	3	4
A <sub>8</sub>	5	5	5	5	5	5	5	4	4
A <sub>9</sub>	4	4	5	5	4	4	5	5	5

Одним из самых распространенных методов или прямых правил оценки альтернатив в задачах многокритериальной постановке используется так называемый метод свертки критериев [4].

В нашем случае выбранные клиентами критерии оценки (например, цена, тип воды, бренд и т. п.) представляют векторную (многокритериальную) целевую функцию. Исследуя множество допустимых альтернатив, а именно, марки воды необходимо найти решение, которое максимизирует(минимизирует) всю совокупность критериев.

Используя метод свертки критериев, перейдем от  $n$  частных критериев к единому MAXSUM:

$$F(q_i) = \sum_{i=1}^n W_i * O_i(A_i) \rightarrow \max \quad (6)$$

где  $F(q_i)$  – значение интегрального критерия,  $O_i(A_i)$  – балльная оценка.

Расчетные значения интегрального критерия по маркам:

1.  $F$ («Ажек»):

$$0,17*5+0,16*1+0,16*1+0,16*1+0,14*2+0,06*3+0,05*1+0,05*5+0,05*5= 2,3$$

2.  $F$ («Источник южных гор»):

$$0,17*5+0,16*1+0,16*1+0,16*1+0,14*2+0,06*3+0,05*1+0,05*5+0,05*5=2,3$$

3.  $F$ («Mountain Air»):

$$0,17*3+0,16*5+0,16*5+0,16*5+0,14*4+0,06*5+0,05*3+0,05*5+0,05*5=4,42$$

4.  $F$ («Mountain KIDS»):

$$0,17*2+0,16*5+0,16*5+0,16*5+0,14*4+0,06*5+0,05*4+0,05*5+0,05*5=4,3$$

5.  $F$ («Домбай»):

$$0,17*4+0,16*5+0,16*5+0,16*5+0,14*5+0,06*5+0,05*5+0,05*5+0,05*4=4,7$$

6.  $F$ («Жемчужина Кавказа»):

$$0,17*4+0,16*4+0,16*4+0,16*5+0,14*3+0,06*3+0,05*5+0,05*5+0,05*4=4,06$$

7.  $F$ («Архыз»):

$$0,17*1+0,16*5+0,16*5+0,16*5+0,14*5+0,06*3+0,05*5+0,05*5+0,05*5=4,19$$

8.  $F$ («Пилигрим»):

$$0,17*2+0,16*5+0,16*5+0,16*5+0,14*5+0,06*5+0,05*3+0,05*4+0,05*5=4,33$$

9.  $F$  («Кубай»):

$$0,17*3+0,16*5+0,16*5+0,16*5+0,14*5+0,06*5+0,05*3+0,05*3+0,05*3=4,55$$

Марка «Домбай» имеет максимальное значение интегральной характеристики без учета стоимости.

Определим показатель соотношения цены и интегрального показателя качества для каждой воды, разделив значение цены на интегральный показатель качества:

1.  $F^*$ («Ажек»):  $300/2,3=130,65$
2.  $F^*$ («Источник южных гор»):  $330/2,3=143,71$
3.  $F^*$ («*Mountain Air*»):  $450/4,2=101,82$
4.  $F^*$ («*Mountain KIDS*»):  $480/4,3=111,72$
5.  $F^*$ («Домбай»):  $380/4,7=80,37$
6.  $F^*$ («Жемчужина Кавказа»):  $370/4,06=91,1$
7.  $F^*$ («Архыз»):  $500/4,19=119,5$
8.  $F^*$ («Пилигрим»):  $490/4,33=113,1$
9.  $F^*$ («Кубай»):  $480/4,55=105,37$

По результатам соотношения цена/качество наименьший показатель соответствует марке «Домбай».

Результатом исследования является обоснованно сформированный ассортиментный перечень, для этого найдем сумму интегральных показателей качества всех марок воды:

$$F_{\text{общ}} = 2,3+2,3+4,42+4,43+4,7+4,06+4,19+4,33+4,55=35,172$$

В качестве следующего шага определим процентную долю каждой марки воды в распределении денежных средств на закупку ассортимента:

1.  $P_1$ («Ажек»): 6,5%
2.  $P_2$ («Источник южных гор»): 6,5%
3.  $P_3$ («*Mountain Air*»): 12,6%

4. P4 («Mountain KIDS»): 12,2%
5. P5 («Домбай») 13,4%
6. P6 («Жемчужина Кавказа») 11,6%
7. P7 («Архыз») 11,9%
8. P8 («Пилигрим») 12,3%
9. P9 («Кубай») 13,0%

В соответствии с проведенными исследованиями, оптовая закупочная стоимость, без учета стоимости доставки каждой марки воды составляет:

1. «Ажек» – 80 руб.
2. «Источник южных гор» – 85 руб.
3. «Mountain Air» – 63 руб.
4. «Mountain KIDS» – 67 руб.
5. «Домбай» – 42 руб.
6. «Жемчужина Кавказа» – 45 руб.
7. «Архыз» – 115 руб.
8. «Пилигрим» – 105 руб.
9. «Кубай» – 95 руб.

Для удобства и наглядности расчетов, предположим, что мы распоряжаемся суммой в 1 000 000 руб. Условия задачи: необходимо закупить оптимальное число бутылей воды в рамках ассортиментного перечня в соответствии с их долей в интегральном показателе.

Количество бутылей каждой марки для закупки определим, разделив выделенную сумму на закупочную стоимость марки воды. Отдельно отметим, что для марок воды, доставляемых с другого региона, необходимо учитывать стоимость доставки. Таким образом, получим количество бутылей, необходимых для закупки:

1. «Ажек» –  $65\,000/80 = 812$  бут.
2. «Источник южных гор» –  $65\,000/85 = 764$  бут.

3. «*Mountain Air*» –  $126\,000 / (63 + 90) = 823$  бут.
4. «*Mountain KIDS*» –  $122\,000 / (67 + 90) = 777$  бут.
5. «Жемчужина Кавказа» –  $116\,000 / (45 + 90) = 859$  бут.
6. «Архыз» –  $119\,000 / (115 + 90) = 580$  бут.
7. «Пилигрим» –  $123\,000 / (105 + 90) = 630$  бут.
8. «Кубай» –  $130\,000 / (95 + 90) = 702$  бут.

Отметим, в практике особое внимание уделяется стоимости доставки марок, производимых вне региона сбыта. Важно учесть такие детали логистики, например, сколько бутылей вмещается в грузовой автомобиль, т.е. для сокращения расходов на логистику, учтем следующие факторы:

- в грузовой автомобиль помещается 1008 бутылей;
- «*Mountain Air*», *Mountain KIDS* и «Домбай» производятся ООО «Горная Долина»;
- «Ажек», «Источник южных гор» производятся ООО «Ажек»;
- «Жемчужина Кавказа», «Архыз» производятся ООО "Аквалайн"
- «Пилигрим», «Кубай» производит АО «Меркурий».

Рассчитаем ассортиментный состав закупки:

1. «Ажек» –  $65\,000 / 80 = 812$  бут.
2. «Источник южных гор» –  $65\,000 / 85 = 764$  бут.
3. «*Mountain Air*» –  $45\,900 / (63 + 90) = 300$  бут.
4. «*Mountain KIDS*» –  $47\,100 / (67 + 90) = 300$  бут.
5. «Домбай» –  $53\,856 / (42 + 90) = 408$  бут.
6. «Жемчужина Кавказа» –  $75\,330 / (45 + 90) = 558$  бут.
7. «Архыз» –  $92\,250 / (115 + 90) = 450$  бут.
8. «Пилигрим» –  $87\,750 / (105 + 90) = 450$  бут.
9. «Кубай» –  $103\,230 / (95 + 90) = 558$  бут.

Таким образом, учитывая все факторы и критерии оценки выбора марок воды для формирования ассортимента моно розничного предприятия по продаже и доставке воды в дома и офисы определен бюджет 635 416 рублей. Отметим, что при загрузке грузового автомобиля у производителя, например, ООО «Аквалайн» ассортимент вод подобран произвольно, соблюдено основное условие – загрузка 1008 бутылей. Для точного расчета необходима дополнительная информация, например, об объемах продаж, что требует отдельного исследования [6-8].

### **Заключение**

В работе показаны возможности применения методов многокритериальной оптимизации при решении вопросов подбора ассортиментного перечня моно продуктового розничного предприятия по продаже и доставке питьевой бутилированной воды. Использование экономико-математических методов в вопросах формирования ассортимента позволяет как минимум снизить риски и вызываемые ими деструктивные последствия, выделить и учесть влияние ряда факторов, разработать сценарии и оценить результаты принимаемых решений.

### **Список использованных источников**

1. Саттарова, И. В. Формирование ассортиментной политики предприятия / И. В. Саттарова, Е. А. Луканова // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2022. – № 3(67). – С. 169-177.
2. Калюжнова Н. Я. Маркетинг: общий курс: учеб. пособие / под ред. Н. Я. Калюжновой, А. Я. Якобсона. – М.: Омега-Л, 2010. – С. 149.
3. Джупарова, И. А. Разработка экономико-математической модели формирования товаров аптечного ассортимента / И. А. Джупарова // Медицина и образование в Сибири. – 2012. – № 2. – С. 49.
4. Кочкаров, А. А. Методы принятия управленческих решений: количественный подход: учебное пособие. – М.: КноРус, 2020. – 145 с
5. Семиглазов, В. А., Семиглазов, А. М. Математические модели полирыночной стратегии реализации инновационного товара // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т. 314, № 6. – С. 36–42.

6. Моделирование риск-экстремумов методами многокритериальной оптимизации / А. М. Кумратова, Е. В. Попова, Н. В. Третьякова, М. И. Попова // Современная экономика: проблемы и решения. – 2015. – № 5(65). – С. 21-30.

7. Кумратова, А. М. Прогнозирование и выявление сезонных компонент временного ряда туристского потоками / А. М. Кумратова, Е. В. Попова, М. И. Попова // Актуальные проблемы социально-экономических исследований : сборник материалов 6-й Международной научно-практической конференции, Махачкала, 23 мая 2014 года / НИЦ «Апробация». – Махачкала: ООО "Апробация", 2014. – С. 89-98.

8. Кумратова, А. М. Прогнозирование и выявление сезонных компонент временного ряда туристского потоками / А. М. Кумратова, Е. В. Попова, М. И. Попова // Актуальные проблемы социально-экономических исследований : сборник материалов 6-й Международной научно-практической конференции, Махачкала, 23 мая 2014 года / НИЦ «Апробация». – Махачкала: ООО "Апробация", 2014. – С. 89-98.

9. Кумратова А. М. Методы классической статистики в исследовании степени "рисковости" тренд-сезонных процессов /А.М. Кумратова, Е. В. Попова, Г. И. Попов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 100. – С. 1118-1137.

## References

1. Sattarova, I. V. Formirovanie assortimentnoj politiki predpriyatiya / I. V. Sattarova, E. A. Lukanova // Skif. Voprosy` studencheskoj nauki. – 2022. – № 3(67). – S. 169-177.

2. Kalyuzhnova N. Ya. Marketing: obshhij kurs: ucheb. posobie / pod red. N. Ya. Kalyuzhnoj, A. Ya. Yakobsona. – M.: Omega-L, 2010. – S. 149.

3. Dzhuparova, I. A. Razrabotka e`konomiko-matematicheskoy modeli formirovaniya tovarov aptechnogo assortimenta / I. A. Dzhuparova // Medicina i obrazovanie v Sibiri. – 2012. – № 2. – S. 49.

4. Kochkarov, A. A. Metody` prinyatiya upravlencheskix reshenij: kolichestvenny`j podxod: uchebnoe posobie. – M.: KnoRus, 2020. – 145 s

5. Semiglazov, V. A., Semiglazov, A. M. Matematicheskie modeli poliry`nochnoj strategii realizacii innovacionnogo tovara // Izvestiya Tomskogo politexnicheskogo universiteta. – 2009. – T. 314, № 6. – S. 36–42.

6. Modelirovanie risk-e`kstremumov metodami mnogokriterial`noj optimizacii / А. М. Кумратова, Е. В. Попова, Н. В. Третьякова, М. И. Попова // Современная экономика: проблемы` и решения. – 2015. – № 5(65). – С. 21-30.

7. Kumratova, A. M. Prognozirovanie i vy`yavlenie sezonny`x komponent vremennogo ryada turistskogo potokami / А. М. Кумратова, Е. В. Попова, М. И. Попова // Aktual`ny`e problemy` social`no-e`konomicheskix issledovanij : sbornik materialov 6-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Maxachkala, 23 maya 2014 goda / NICz «Aprobaciya». – Maxachkala: ООО "Aprobaciya", 2014. – S. 89-98.

8. Kumratova, A. M. Prognozirovanie i vy`yavlenie sezonny`x komponent vremennogo ryada turistskogo potokami / А. М. Кумратова, Е. В. Попова, М. И. Попова // Aktual`ny`e problemy` social`no-e`konomicheskix issledovanij : sbornik materialov 6-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Maxachkala, 23 maya 2014 goda / NICz «Aprobaciya». – Maxachkala: ООО "Aprobaciya", 2014. – S. 89-98.

9. Kumratova A. M. Metody` klassicheskoy statistiki v issledovanii stepeni "riskovosti" trend-sezonny`x processov /А.М. Кумратова, Е. В. Попова, Г. И. Попов [и др.] //

Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 100. – S. 1118-1137.