

# МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

---

УДК 330.4

JEL C02

---

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПО ОТБОРУ ОБЪЕКТОВ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ ПОСЛЕ ВЫПУСКА ТОВАРОВ

---

Попова Маргарита Игоревна<sup>1</sup>, асп., ассист.

Таран Екатерина Алексеевна<sup>1</sup>, маг.

Вилкова Наталья Андреевна<sup>2</sup>, преп. отд-я СПО

<sup>1</sup> Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, ул. Калинина, 13, Краснодар, Россия, 350044; e-mail: elena-popov@yandex.ru

<sup>2</sup> Кубанский государственный университет (филиал в г. Славянск-на-Кубани), ул. Кубанская, 200, Славянск-на-Кубани, Россия, 353560; e-mail: natali.rubanova@inbox.ru

*Предмет:* в исследовании адаптирована модель многокритериального анализа, реализован алгоритм выбора объектов для таможенного контроля после выпуска товаров (ТКПВТ). Выполняя должностные обязанности, таможенный инспектор постоянно сталкивается с большим объемом задач, особенно если дело касается ТКПВТ, который охватывает все направления в сфере таможенного дела – отсюда сложность отбора объектов для его проведения. В настоящее время выбор объектов контроля осуществляется лично инспектором (либо по поручению) с использованием только лишь баз данных деклараций на товары (ДТ), что в свою очередь доставляет некоторые трудности, например, субъективность отбора или же невозможность охвата большого объема имеющихся данных. *Цель:* исследование, разработка и демонстрация применения многокритериальных методов при реализации системы поддержки принятия решений о проведении таможенного контроля (таможенной проверки). *Дизайн исследования:* адаптация и применение методов многокритериальной оптимизации при анализе данных о ввозимых товарах на базе применения прямых методов оценки альтернатив (обобщенного решающего правила), что позволяет получить оперативную и прозрачную информацию для принятия управленческих решений таможенным инспектором в условиях ограниченности человеческих и временных ресурсов. *Результаты:* ав-

торами представлен процесс отбора критериев оценки риска и, как результат, формирование векторной целевой функции, обоснован выбор математического инструментария «обобщенное решающее правило» и на реальных данных импорта товаров продемонстрировано ранжирование ввозимых товаров с точки зрения уменьшения «рисковости» самого товара для формирования управленческого решения, показаны возможности использования российской аналитической платформы low-cod Loginom.

**Ключевые слова:** многокритериальная оптимизация, многокритериальная модель, прямые методы оценки альтернатив, паретовское множество, таможенная проверка.

**DOI:** 10.17308/meps/2078-9017/2024 /3/24-36

### **Введение**

В настоящее время происходит смещение таможенного контроля на этап после выпуска товаров в целях ускорения совершения таможенных операций в пунктах пропуска на границе. Ввиду такого смещения на службу ТКПВТ все больше возлагается обязанность о проведении проверки тех фирм-импортеров, которых пропустили на границе только с осуществлением документального контроля.

Документальный контроль, как правило, осуществляется еще до пересечения таможенной границы, так как участники внешнеэкономической деятельности (ВЭД) соблюдают правило предварительного информирования, а также могут применить предварительное декларирование (подача ДТ осуществляется до ввоза товаров на таможенную территорию). Соответственно, товары таких импортеров незамедлительно после пересечения границы направляют в место назначения.

Тем не менее, у таможенных органов остается обязанность проверить такие фирмы на предмет достоверности документов и сведений, соблюдения таможенного законодательства.

Несмотря на введенные антироссийские санкции поставки из-за рубежа достигают немалых объемов. Так, например, согласно данным Федеральной таможенной службы (<https://customs.gov.ru/statistic>), объем импорта в 2023 году составил 260 млрд долл. США, что превышает объем в 2022 году на 13,6%.

Следовательно, проверить абсолютно все фирмы не представляется возможным, тем более что проведение проверки достаточно трудоемкий процесс. Имеет место быть рисковая ситуация – не проведение проверочных мероприятий в отношении «фирмы-нарушителя» и наоборот – непроведение проведения проверочных мероприятий у добросовестного участника ВЭД.

Представленное исследование предполагает оценивать импорт, ранжируя по степени риска ввезенных товаров с помощью построения многокритериальной модели, а в качестве критериев, входящих в вектор-

ную целевую функцию (ВЦФ), предлагается использовать ряд таможенных показателей:

1. Страна происхождения товара. Множество стран можно разделить:  
– в зависимости от уровня экономического развития; создания экономического союза:

- а) экономически развитые;
- б) развивающиеся страны;
- в) наименее развитые страны;
- г) Евразийский экономический союз (ЕАЭС).

– в зависимости от наличия соглашения о создании зоны свободной торговли (ЗСТ):

- а) есть ЗСТ, есть соглашение;
- б) нет ЗСТ, нет соглашения.

Если страна происхождения является экономически развитой, то товары облагаются ввозной таможенной пошлиной по 100%-ной ставке. Если страна происхождения относится к развивающимся странам при соблюдении определенных условий, то товары облагаются ввозной таможенной пошлиной по ставке 75% от базовой, установленной в Едином таможенном тарифе. Если страна происхождения относится к наименее развитым странам, при соблюдении определенных условий, то товары облагаются ввозной таможенной пошлиной по ставке 0%. Если страна происхождения является государством-членом ЕАЭС, то такое членство обеспечивает свободу движения товаров, т.е. беспошлинно.

Если страна происхождения имеет соглашение о зоне свободной торговли, в данном случае в странах-участниках этой зоны отменяются таможенные пошлины, налоги и сборы, а также количественные ограничения во взаимной торговле. Соответственно, если страна происхождения не имеет соглашения о зоне свободной торговли, то все перечисленные выше «бонусы» отменяются.

2. Правильное присвоение классификационного кода в соответствии с товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС). При проверке правильности присвоения классификационного кода в соответствии с ТН ВЭД ЕАЭС декларант должен дать точное описание товара в графе 31 ДТ. Правильное присвоение классификационного кода в соответствии с ТН ВЭД ЕАЭС зависит от следующих признаков:

– наименование товара полностью отражает его назначение, вид материала и т.д. (например, яблоко, лыжи, роза);

– является ли товар некомплектным/незавершенным, при этом обладающим свойствами и функциями комплектного/завершенного товара (например, заготовки для пуговиц будут классифицироваться в товарной позиции готовых изделий, т.е. пуговиц);

– является ли товар смесью или многокомпонентным товаром, состоящим из различных материалов, или представлен в наборе (например, транспарантная лента (пластмасса 40%, резина 60%) должна классифицироваться как лента из резины, т.е. по тому материалу, который преобладает, определяет его основную характеристику, назначение).

3. Производитель товара. Производителя товара можно категорировать по уровню риска:

– высокий уровень риска (в отношении такой организации проводится документальный и фактический контроль до выпуска товаров);

– средний уровень риска (в отношении такой организации проводится, как правило, документальный контроль как до выпуска, так и после выпуска товаров);

– низкий уровень риска (таможенный контроль после выпуска товаров).

Данная система категорирования настроена таким образом, что чем меньше нарушений допускает организация, тем выше вероятность отнесения ее к категории низкого уровня риска.

4. Соблюдение ограничений внешнеторговой деятельности. Соблюдение ограничений внешнеторговой деятельности предполагает разрешительный порядок, т.е. выдачу уполномоченными органами специального документа (разрешение, лицензия) на ввоз или вывоз товаров. Согласно данному критерию, товары можно разделить на две группы:

– товар попадает в перечень товаров, к которым применяются ограничения;

– товар не попадает в перечень товаров, к которым применяются ограничения.

5. Индекс таможенной стоимости (ИТС). ИТС – это статистическая величина, характеризующая отношение стоимости товара к его весу. ИТС рассчитывается по каждой группе товаров и на определенных условиях поставки.

Таким образом, решение заключается в качественном отборе объекта  $x$  (наиболее рисковый товар) из множества  $X$  (ввозимые товары).

### **Методология исследования**

Методология исследования включает в себя положения таможенного законодательства, построение векторно-целевой функции, а также ранжирование ввозимых товаров с помощью инструментария многокритериальной оптимизации прямых методов оценки альтернатив (обобщающего решающего правила).

Предоставление таможенному инспектору перечня, состоящего из проранжированных по степени риска ввозимых товаров для проведения ТКПВТ, ставится основной целью исследования.

Выбор критериев оценки и построение векторно-целевой функции

является исследовательской задачей, решение которой предложено в настоящей работе.

В качестве математического инструментария многокритериальной оптимизации предлагается использовать авторский метод Поповой Е.В., а именно обобщенное решающее правило (ОРП) [1-3], относящееся к прямым методам оценки альтернатив. Перечислим основные допущения [1], которых необходимо придерживаться при использовании как прямых методов оценки альтернатив, так и ОРП:

1. Критерии  $F_{\nu}(x)$ , составляющие векторно-целевую функцию (ВЦФ), должны быть однородными по виду экстремума: либо все критерии данной ВЦФ являются минимизируемыми, либо все они являются максимизируемыми.

2. Условия соизмеримости: все критерии данной ВЦФ имеют одну и ту же единицу измерения.

Отдельно отметим, что в [6-12] представлены исследования и применение ОРП в разных областях знаний, причем основным их отличием является индивидуальный подбор критериев оценки «рисковости» принимаемых решений. Именно эксперт области применения (в нашем случае специалист таможни) определяет тот набор критериев, которые далее в математической модели являются базовыми, в том числе для принятия решений о необходимости включения товара в список дополнительной проверки. Определим состав ВЦФ конкретно для оценки «рисковости» ввозимых товаров для проведения ТКПВТ, опираясь на следующий факт: у таможенного органа есть основания полагать, что сведения, заявленные участником ВЭД, недостоверны (о стране происхождения, классификационном коде и т.д.). Таким образом, в целях проведения анализа на предмет первоочередности проверяемого объекта определим 8 критериев для включения в ВЦФ, такие как страна, классификационный код, производитель, ограничения, индекс таможенной стоимости (статистическая величина, характеризующая отношение стоимости товара к его весу). Отдельно отметим, что все заданные критерии равнозначны для указанной выше практической цели исследования. Введем следующие обозначения (табл. 1).

Таблица 1

Обозначения и содержательная интерпретация

Обозначение	Содержательная интерпретация
$F_1$	Степень экономического развития, создание экономического союза
$F_2$	Наличие ЗСТ и соглашения
$F_3$	Сложность определения кода
$F_4$	Неверная классификация
$F_5$	Уровень риска
$F_6$	Количество нарушений

Обозначение	Содержательная интерпретация
$F_7$	Ограничения
$F_8$	ИТС
$x_1$	Томаты
$x_2$	Оборудование
$x_3$	Полотенца
$x_4$	Черные кораллы
$x_5$	Часы наручные

Присвоим экспертные весовые коэффициенты (значения) каждому критерию:

1. Если страна происхождения является экономически развитой, коэффициент равен 0,3. Если страна происхождения относится к развивающимся странам, коэффициент равен 0,75. Если страна происхождения относится к наименее развитым странам, коэффициент равен 0,9. Если страна происхождения является государством-членом ЕАЭС, коэффициент равен 0. Если страна происхождения имеет соглашение о зоне свободной торговли, то коэффициент равен 0,1. Если страна происхождения не имеет соглашения о зоне свободной торговли, то коэффициент равен 1.

2. Если наименование товара полностью отражает его назначение, вид материала и т.д., то коэффициент равен 0,2. Если товар является некомплектным/незавершенным, то коэффициент равен 0,6. Если товар является смесью или многокомпонентным товаром, состоящим из различных материалов, или представлен в наборе, то коэффициент равен 0,9. Если при классификации товара был присвоен неверный код, то коэффициент равен 1, если классификация верна, то коэффициент равен 0,1.

3. Если производитель относится к низкому уровню риска, то коэффициент равен 0,1. Если производитель относится к среднему уровню риска, то коэффициент равен 0,5. Если производитель относится к высокому уровню риска, то коэффициент равен 1. Если количество нарушений  $\leq 5$ , то коэффициент равен 0,2. Если количество нарушений  $> 5$ , то коэффициент равен 1.

4. Если товар попадает в перечень товаров, к которым применяются ограничения, то коэффициент равен 1. Если товар не попадает в перечень, то коэффициент равен 0,1.

5. Если ИТС заниженный, то коэффициент равен 1, если в пределах нормы, то коэффициент равен 0,2.

Векторная целевая функция оценки товара на таможне имеет следующий вид:

$$F(x) = (F_1(x), F_2(x), \dots, F_8(x)). \quad (1)$$

Представим ниже результаты апробации метода многокритериальной оптимизации на модельных данных (табл. 2).

ОРП [1] отличается от свёрточных (прямых) методов следующий факт: одновременно векторное решение оценивается по трем критериям или трем решающим правилам. Рассмотрим эти три решающих правила (РП) [1-3].

1. Решающее правило взвешенной суммы.

MINSUM, так как в нашем случае векторная целевая функция состоит из трех критериев (2)-(4). Учитывая, что критерии равнозначны, значение коэффициента относительной важности  $\lambda_v, v = 1, 2, \dots, 5$  равно 1.

$$f_1(\lambda, x) = v = 1N\lambda_v F_v(x) \rightarrow \min. \quad (2)$$

2. Решающие правила вида MINMAX.

$$f_2(\lambda, x) = \text{MAX } F_v(x) \rightarrow \min. \quad (3)$$

3. Решающее правило вида «расстояние до идеальной точки» (далее – РИТ).

$$f_3(\lambda, x) = (v = 1N((F_v(x) - a_v)^2 \lambda_v^2)^{1/2} \rightarrow \min. \quad (4)$$

$$a_1=0,3; a_2=0,1; a_3=0,2; a_4=0,1; a_5=0,1; a_6=0,2; a_7=0,1; a_8=0,2.$$

Используя данные табл. 1, сформируем базовую расчетную таблицу.

Таблица 2

Значения исследуемых критериев

$x$	$F_1(x)$	$F_2(x)$	$F_3(x)$	$F_4(x)$	$F_5(x)$	$F_6(x)$	$F_7(x)$	$F_8(x)$
$x_1$	0,9	0,1	0,2	0,1	0,5	0,2	0,1	0,2
$x_2$	0,3	1	0,9	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
$x_3$	0,75	0,1	0,2	0,1	0,5	1	0,1	1
$x_4$	0,3	1	0,2	0,1	0,5	0,2	1	0,2
$x_5$	0,3	1	0,2	1	1	1	0,1	0,2

Таблица 3

Результат первой итерации применения ОРП (1 шаг)

	SUM	MAX	РИТ	SUM/MINSUM	MAX/MINMAX	РИТ/МИНРИТ
$x_1$	<b>2,3</b>	<b>0,9</b>	<b>0,72</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
$x_2$	2,9	1	1,14	1,26	1,11	1,58
$x_3$	3,75	1	1,28	1,63	1,11	0,96
$x_4$	3,5	1	1,33	1,52	1,11	1,85
$x_5$	4,8	1	1,75	2,09	1,11	2,43
MIN	2,3	0,9	0,72			

Процесс реализации многокритериальной оценки на базе ОРП многоитерационный, т.е. после каждой итерации возвращаемся к пошаговому алгоритму ОРП, причем если при реализации алгоритма на первой итерации нет выявленного «оптимального» решения, итерация повторяется только с тем отличием, что в качестве базовых расчетных данных используются значения самих критериев предыдущей итерации. Так, применение и первой итерации ОРП выявило элемент  $x_1$ , и второй итерации –  $x_2$  за один шаг. В результате третьей итерации получено решение  $x_4$ , которое демонстрирует ее двухшаговый алгоритм.

Таблица 4

Результат второй итерации применения ОРП (1 шаг)

	SUM	MAX	ПИТ	SUM/MINSUN	MAX/MINMAX	ПИТ/МИНПИТ
$x_2$	<b>2,9</b>	<b>1</b>	<b>1,14</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
$x_3$	3,75	1	1,28	1,29	1,00	1,12
$x_4$	3,5	1	1,33	1,21	1,00	1,17
$x_5$	4,8	1	1,75	1,66	1,00	1,54
MIN	2,9	1	1,14			

Таблица 5

Результат третьей итерации применения ОРП (1 шаг)

	SUM	MAX	ПИТ	SUM/MINSUN	MAX/MINMAX	ПИТ/МИНПИТ
$x_3$	3,75	1	1,22	1,07	1,00	1,00
$x_4$	3,5	1	1,27	1,00	1,00	1,04
$x_5$	4,8	1	1,58	1,37	1,00	1,30
MIN	3,5	1	1,22			

Таблица 6

Результат третьей итерации применения ОРП (2 шаг)

	SUM	MAX	ПИТ	SUM/MINSUN	MAX/MINMAX	ПИТ/МИНПИТ
$x_3$	3,07	1,07	0,07	1,01	1,03	1,79
$x_4$	<b>3,04</b>	<b>1,04</b>	<b>0,04</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
$x_5$	3,67	1,37	0,47	1,21	1,32	11,86
MIN	3,04	1,04	0,04			

Таблица 7

Результат четвертой итерации применения ОРП (1 шаг)

	SUM	MAX	ПИТ	SUM/MINSUN	MAX/MINMAX	ПИТ/МИНПИТ
$x_3$	<b>3,75</b>	<b>1</b>	<b>0,92</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
$x_5$	4,8	1	1,37	1,28	1,00	1,49
MIN	3,75	1	0,92			

Таким образом, получим последовательность товаров, проранжированную с точки зрения уменьшения «рисковости» товара [3-6]:  $x_5, x_3, x_4, x_2, x_1$ . Ориентируясь на полученную последовательность, такой товар как  $x_5$  (часы наручные) лицо, принимающее решение, т.е. таможенный инспектор, выберет и проверит в первую очередь.

Учитывая то, что в практике проверке на таможне подвергаются сотни товаров авторы предлагают реализацию алгоритма ОРП посредством разработанной программы на аналитической low-code платформе «Loginom» (рис. 1).

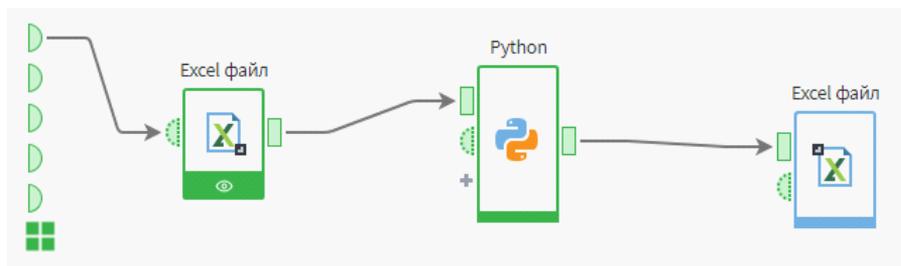


Рис. 1. Реализация алгоритма с помощью «Loginom»

Для непрофессионального пользователя процесс состоит из трех шагов:

1. Формируется таблица входных данных в формате файла Excel, например, список товаров (табл. 2), причем количество как критериев оценки, так и товаров неограничено.

2. Данные таблицы подаются в блок Python, в котором прописан алгоритм ОРП.

3. Выходной файл с проранжированным списком товаров (например, последовательность  $x_5, x_3, x_4, x_2, x_1$ ).

### **Заключение**

Согласно полученным данным, в результате применения прямых методов многокритериальной оптимизации составлена проранжированная последовательность ввозимых товаров в порядке уменьшения риска, т.е. от самого рискованного товара, который в первую очередь подвергнется таможенной проверке, к наименее рискованному.

Таким образом, на первом месте стоит такой товар, как часы наручные, имеющий наибольший риск нарушения таможенного законодательства:

1. Часы наручные.
2. Полотенца.
3. Черные кораллы.
4. Оборудование.
5. Томаты.

В целях демонстрации работы прямых методов многокритериальной оптимизации в сфере таможенного дела были выбраны только 5 категорий товаров. Однако ТН ВЭД ЕАЭС включает в себя сотни товарных позиций, поэтому лицу, принимающему решение о проведении проверочных мероприятий, «вручную» отобрать товары достаточно сложно.

Проведенный анализ показал возможную последовательность отбора объектов таможенной проверки при принятии решения руководителем (в нашем случае начальником структурного подразделения таможни) о проведении ТКПВТ и в последующем для дачи поручения должностным лицам (таможенным инспекторам) на проведение таможенной проверки в отношении наиболее рискованного товара.

Отбирая таким образом объекты контроля, лицо, принимающее решение (начальник), сможет рационально распределить нагрузку на должностных лиц, исключая случаи нецелесообразного проведения ТКПВТ.

Отметим, что в целях более детального анализа или же анализа по какому-либо конкретному направлению деятельности в таможенной сфере, векторная целевая функция может быть дополнена другими критериями

#### **Список источников**

1. Попова Е.В. *Математические модели и методы оценки рисков социально-экономических процессов: специальность 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики»*: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. Черкесск, 2002. 240 с.
2. Перепелица В.А. *Математическое моделирование экономических и социально-экологических рисков* / В.А. Перепелица, Е.В. Попова. Ростов-на-Дону, Ростовский государственный университет, 2001. 128 с.
3. Перепелица В.А. *Математические модели и методы оценки рисков экономических, социальных и аграрных процессов* / В.А. Перепелица, Е.В. Попова. Ростов-на-Дону, Ростовский университет, 2002. 210 с.
4. Попова Е.В. *Методы моделирования поведения экономических систем на основе анализа временных рядов* / Е.В. Попова, А.М. Кумратова, М.И. Попова // *Экономическое прогнозирование: модели и методы: материалы X международной научно-практической конференции*, Воронеж, 05-07 июня 2014 года. Воронеж, Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014, с. 200-206.
5. Кумратова А.М. *Влияние сезонной и событийной составляющих на процессы планирования и управления туристскими потоками* / А.М. Кумратова, Е.В. Попова, М. И. Попова // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*, 2014, no. 99, с. 1154-1165.
6. *Экономико-математическое моделирование риска в задачах управления ресурсами здравоохранения* / А.М. Кумратова, Е.В. Попова, А.З. Биджиев; Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2014. 168 с.
7. Попова Е.В. *Управление рисками в вопросах безопасности инвестиций в АПК* / Е.В. Попова, А.М. Кумратова // *Экономическое прогнозирование: модели и методы: материалы X международной научно-практической конференции*, Воронеж, 05-07 июня 2014 года. Воронеж, Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014, с. 194-200.
8. Горпинченко К.Н. *Методика оценки инвестиционной привлекательности инновационных проектов в зерновом производстве* / К.Н. Горпинченко, Е.В. Попова // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанско-*

го государственного аграрного университета, 2014, no. 96, с. 163-182.

9. Попова Е.В. *Методы и модели многокритериальной оптимизации*: монография / Е.В. Попова, Д.А. Замотайлова, А.М. Кумратова. Краснодар, КубГАУ: ИП Дедков И.В., 2020. 183 с.

10. Рынок сахара: современные методы исследования динамики / Е.В. Попова, Т.М. Леншова, Д.Н. Савинская, С.А. Чижиков. Краснодар, Кубанский государственный аграрный университет, 2012. 186 с.

11. 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.

12. Trend-seasonal components identification at the stage of time series pre-forecasting analysis / D.N. Savinskaya, E.V. Popova, V.U. Kondratev, M.I. Popova // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*: 3, Volgograd, Virtual, 10-11 декабря 2020 года. Volgograd, Virtual, 2021, p. 012012.

---

# **MATHEMATICAL METHODS OF MULTICRITERIA OPTIMIZATION FOR DECISION MAKING ON THE SELECTION OF OBJECTS OF CUSTOMS CONTROL AFTER RELEASE OF GOODS**

---

**Popova Margarita Igorevna**<sup>1</sup>, graduate student, assist.

**Taran Ekaterina Alekseevna**<sup>1</sup>, master's student

**Vilkova Natalya Andreevna**<sup>2</sup>, teacher of the secondary vocational department

<sup>1</sup> Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilina, Kalinina st., 13, Krasnodar, Russia, 350044; e-mail: elena-popov@yandex.ru

<sup>2</sup> Kuban State University, branch in Slavyansk-on-Kuban, st. Kubanskaya, 200, Slavyansk-on-Kuban, Russia, 353560; e-mail: natali.rubanova@inbox.ru

*Importance:* the study adapted a multi-criteria analysis model, implemented an algorithm for selecting objects for customs control after the release of goods (TCPVT). While performing his job duties, a customs inspector is constantly faced with a large volume of tasks, especially when it comes to TCPVT, which covers all areas in the field of customs – here difficulty in selecting objects for its implementation. Currently, the selection of control objects is carried out personally by the inspector (or on behalf of) using only databases of declarations for goods (DT), which in turn causes some difficulties, for example, subjectivity of selection or the inability to cover a large volume of available data. *Purpose:* research, development and demonstration of the use of multi-criteria methods in the implementation of a decision support system for conducting customs control (customs inspection). *Research design:* adaptation and application of multi-criteria optimization methods when analyzing data on imported goods based on the use of direct methods for evaluating alternatives (generalized decision rule), which allows you to obtain prompt and transparent information for making management decisions by a customs inspector in conditions of limited availability human and time resources. *Results:* the authors presented the process of selecting risk assessment criteria and, as a result, the formation of a vector objective function, substantiated the choice of the mathematical tool «generalized decision rule» and, using real data on the import of goods, demonstrated the ranking of imported goods from the point of view of reducing the «riskiness» of the product itself for forming a management decision, showing the possibilities of using the Russian low-code analytical platform Loginom.

**Keywords:** multicriteria optimization, multicriteria model, direct methods for evaluating alternatives, Pareto set, customs check.

## References

1. Popova Ye.V. *Matematicheskiye modeli i metody otsenki riskov sotsial'no-ekonomicheskikh protsessov: spetsial'nost' 08.00.13 «Matematicheskiye i instrumental'nyye metody ekonomiki»*: dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni doktora ekonomicheskikh nauk. Cherkessk, 2002. 240 p. (In Russ.)
2. Perepelitsa V.A. *Matematicheskoye modelirovaniye ekonomicheskikh i sotsial'no-ekologicheskikh riskov / V.A. Perepelitsa, Ye.V. Popova*. Rostov-na-Donu: Rostovskiy gosudarstvennyy universitet, 2001. 128 p. (In Russ.)
3. Perepelitsa V.A. *Matematicheskiye modeli i metody otsenki riskov ekonomicheskikh, sotsial'nykh i agrarnykh protsessov / V.A. Perepelitsa, Ye.V. Popova*. Rostov-na-Donu: Rostovskiy universitet, 2002. 210 p. (In Russ.)
4. Popova Ye.V. *Metody modelirovaniya povedeniya ekonomicheskikh sistem na osnove analiza vremennykh ryadov / Ye.V. Popova, A.M. Kumratova, M.I. Popova*. *Ekonomicheskoye prognozirovaniye: modeli i metody: materialy X mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Voronezh, 05-07 iyunya 2014 goda. Voronezh, Izdatel'sko-poligraficheskyy tsentr «Nauchnaya kniga», 2014, pp. 200-206. (In Russ.)
5. Kumratova A.M. *Vliyaniye sezonnoy i sobytiynoy sostavlyayushchikh na protsessy planirovaniya i upravleniya turistskimi potokami / A.M. Kumratova, Ye.V. Popova, M.I. Popova*. *Politematicheskyy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2014, no. 99, pp. 1154-1165. (In Russ.)
6. *Ekonomiko-matematicheskoye modelirovaniye riska v zadachakh upravleniya resursami zdravookhraneniya / A.M. Kumratova, Ye.V. Popova, A.Z. Bidzhiyev*; Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. Krasnodar, Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni I.T. Trubilina, 2014. 168 p. (In Russ.)
7. Popova Ye.V. *Upravleniye riskami v voprosakh bezopasnosti investitsiy v APK / Ye.V. Popova, A.M. Kumratova*. *Ekonomicheskoye prognozirovaniye: modeli i metody : materialy X mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Voronezh, 05–07 iyunya 2014 goda. Voronezh, Nauchnaya kniga, 2014, pp. 194-200. (In Russ.)
8. Gorpichenko K.N. *Metodika otsenki investitsionnoy privlekatel'nosti innovatsionnykh proyektov v zernovom proizvodstve / K.N. Gorpichenko, Ye.V. Popova*. *Politematicheskyy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2014, no. 96, pp. 163-182. (In Russ.)
9. Popova Ye.V. *Metody i modeli mnogokriterial'noy optimizatsii: monografiya / Ye.V. Popova, D.A. Zamotaylova, A.M. Kumratova*. Krasnodar, KubGAU, IP Dedkov I.V., 2020. 183 p. (In Russ.)
10. Rynok sakhara: sovremennyye metody issledovaniya dinamiki / Ye.V. Popova, T.M. Lenshova, D.N. Savinskaya, S.A. Chizhikov. Krasnodar, Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2012. 186 p. (In Russ.)
11. Kumratova A.M. *Prognozirovaniye i vyyavleniye sezonnykh komponent vremennogo ryada turistskogo potokami / A.M. Kumratova, Ye.V. Popova, M.I. Popova*. *Aktual'nyye problemy sotsial'no-ekonomicheskikh issledovaniy : sbornik materialov 6-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Makhachkala, 23 maya 2014 goda / NITS «Aprobatsiya». Makhachkala, OOO «Aprobatsiya», 2014, pp. 89-98. (In Russ.)
12. Trend-seasonal components identification at the stage of time series pre-forecasting analysis / D.N. Savinskaya, E.V. Popova, V.U. Kondratev, M.I. Popova. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*: 3, Volgograd, Virtual, 10-11 dekabrya 2020 goda. Volgograd, Virtual, 2021, p. 012012. (In Eng.)