

УДК 681.3

МОДЕЛЬ СТОХАСТИЧЕСКОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ ВНЕШНЕТОРГОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РОССИИ И ТУРЦИИ

Аллахвердиев Н.Р.

Кафедра экономики таможенного дела Российской таможенной академии

STOCHASTIC DYNAMIC PROGRAMMING MODEL WHEN CHOOSING THE TECHNOLOGY OF CUSTOMS SERVICES IMPROVEMENT IN THE CONDITIONS OF FOREIGN TRADE COOPERATION BETWEEN RUSSIA AND TURKEY

Allahverdiyev N.R.

Department of Economics of customs of the Russian customs Academy

Аннотация

В работе представлена модель стохастического динамического программирования, позволяющая в условиях неопределенности перспективы применения в отношении участника внешнеэкономической деятельности мер по минимизации риска, выбрать оптимальную стратегию использования таможенных услуг с применением цифровых технологий сопровождения товара. Результатом является установление определенности в части выбора наиболее предпочтительной альтернативы в части применения электронных запорно-пломбировочных устройств.

Ключевые слова: Таможенные услуги, электронные запорно-пломбировочные устройства, метод стохастического динамического программирования, управление рисками, международная цепь поставки товаров, внешнеторговые отношения России и Турции.

Abstract

The paper presents a model of stochastic dynamic programming, which allows in the conditions of uncertainty of the prospects of application of measures to minimize the risk against the participant of foreign economic activity, to choose the optimal strategy for the use of customs services with the use of digital technologies of goods support. The result is a certainty in the choice of the most preferable alternative in terms of the use of electronic locking and sealing devices.

Keywords: Customs services, electronic locking and sealing devices, stochastic dynamic programming method, risk management, international supply chain, foreign trade relations between Russia and Turkey.

Состояние таможенных услуг в России и Турции с позиций рейтинга Doingbusiness, подразумевающего оценку времени и стоимости прохождения комплекса таможенно-пограничных формальностей, находится в состоянии стагнации, однако, оценка внутренних потребителей таможенных услуг свидетельствует, что некоторые улучшения имеют место [1, 2]. В этой связи, выбор тех или иных вариантов совершенствования таможенных услуг требует оценки их эффективности [3], как с использованием экспертного подхода, так и формально-математического [4], что определяет актуальность настоящей работы.

Согласно мнению таких российских ученых как Д.Н.Афонины, П.Н.Афонины, В.Г.Анисимова, Е.Г.Анисимова, Т.Н.Сауренко, Е.С.Родионовой, внесших весомый вклад в совершенствование таможенных услуг и технологий мониторинга грузов, осуществление таможенных услуг на объектах таможенной инфраструктуры в первую очередь выдвигает требование по минимизации времени осуществления таможенных формальностей, иными словами делая приоритетным не стоимостные, а натуральные критерии [5]. В этой связи, основным фактором в принятии решения о выборе того

Таблица 1

Альтернативные варианты выбора таможенных услуг при перемещении товаров из Турции

№ п/п	Описание альтернативы	Уровень риска	Возможные этапы применения ММР	Расходы	Преимущества	Недостатки
1	Неиспользование каких-либо упрощений и дополнительных мер обеспечения безопасности товара	Высокий (нет контроля на этапах перемещения товаров, нет доп. инф. от таможенной администрации Турции)	Прибытие Помещение под ТП ТТ Закрытие ТП ТТ Выпуск в св. обращение ТК ПВТ	Вероятные расходы на применение форм фактического таможенного контроля	Отсутствие затрат и дополнительных действий на начальном этапе	
2	Использование Проекта «Упрощенный таможенный коридор»	Средний (нет контроля на этапах перемещения товаров)	Закрытие ТП ТТ	Вероятные расходы на применение форм фактического таможенного контроля		Необходимость находиться в «зеленом» секторе риска
3	Использование ЭЗПУ в рамках Проекта «Упрощенный таможенный коридор»	Низкий (полный контроль на этапах перемещения товара, наличие доп. инф. от таможенной администрации Турции)	ТК ПВТ	Расходы на аренду ЭЗПУ		Необходимость находиться в «зеленом» секторе риска
4	Использование ЭЗПУ вне Проекта «Упрощенный таможенный коридор»	Низкий (полный контроль на этапах перемещения товара)	Закрытие ТП ТТ ТК ПВТ	Расходы на аренду ЭЗПУ	Отсутствие необходимости находиться в «зеленом» секторе риска	
5	Использование ЭЗПУ только на этапе ТТ по территории России	Низкий (полный контроль на этапах перемещения товара)	Прибытие Помещение под ТП ТТ	Расходы на аренду ЭЗПУ	Отсутствие необходимости находиться в «зеленом» секторе риска	

или иного комплекса таможенных услуг потребителем – участником ВЭД является соблюдение требования минимизации целевой функции, связанной с ресурсной затратностью перемещения товара из пункта А в пункт Б при условии соблюдения рекомендаций стандарта ГОСТ Р 53662-2009 (ИСО 28001:2006) [6]:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \min$$

где $x_1, x_2, \dots, x_n$ – параметры, описывающие отдельные условия реализации услуги (совокупности услуг).

Для оценки сокращения времени на осуществление таможенных операций может быть принят по аналогии с критерием А.А.Чеботаева [7] логистический индекс $i_{зп}$ замедления потока на объектах таможенной инфраструктуры:

$$i_{зп} = \frac{t + \Delta t}{t}$$

где t – время начала оказания таможенных услуг, Δt – время осуществления услуг, $t + \Delta t$ – время завершения оказания таможенных услуг.

Эффективной принято считать такую таможенную операцию, в которой Δt будет стремиться к нулю, так что стремление приблизить $i_{зп}$ к единице является задачей любой таможенной администрации стран-членов ВТамО. Однако, достижение данной задачи возможно лишь при уровне риска несоблюдения законодательства также стремящемся к нулю.

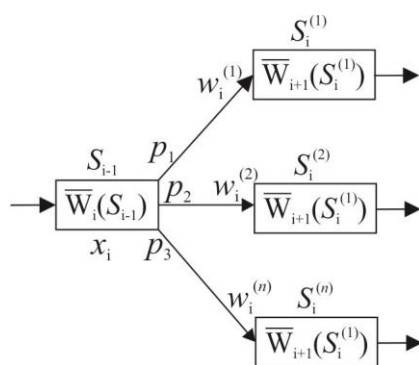


Рис. 1. Выбор таможенных услуг в форме стохастической модели динамического программирования

Выполненные ранее исследования [1], показали, что у участника ВЭД появляется несколько альтернативных вариантов при выборе условий перемещения товаров из Турции в Россию составляющих ограниченное множество из пяти вариантов, представленных в табл. 1.

Выбор совокупности указанных вариантов осуществлялся в том числе с учетом мнения организации Freight Watch International, которая в своём докладе "European Cargo Crime Threat Assessment (ETA) 2014/2015" отметила, что Россия занимает 4 место в Европе по уровню автотранспортной преступности, уступая лишь Франции, Италии и Германии, минимизация которой возможна лишь с использованием автоматизации в области их охраны, осмотра и сопровождения при транспортировке товаров с применением ГЛОНАСС/GPS/GSM систем [8].

В условиях трансформации внешнеторговой деятельности России и Турции на систему осуществления таможенных операций и таможенных услуг влияют случайные факторы, и поведение системы зависит не только от начального состояния S_0 (под которым понимается нахождение в «желтом», «красном» или «зеленом» секторах риска, выбранного управления x (одна из альтернатив табл. 1), а также от случайности (наличие неизвестных участнику ВЭД действующих профилей рисков). Такого рода задача может быть рассмотрена в рамках модель задачи о кратчайшем пути на ациклической сети [9]. В рассматриваемой системе могут существовать условные вероятности $P(S_i/S_{i-1}, x_i)$, определяющие возможность перехода в состояние S_i на каждом i -м шаге управления при условии, что она до

этого находилась в S_{i-1} и было использовано управление x_i , что позволяет рассматривать систему как марковскую цепь, где вероятность перехода системы в состояние S_i зависит только от состояния, из которого совершается переход, и от применяемого управления x_i , но никак не зависит от того в каком состоянии находилась система до состояния S_{i-1} .

Управляющее воздействие на 1-м шаге управления может изменить вероятности перехода из данного состояния S_{i-1} в другие состояния S_i . В таком

случае, находясь в одном из возможных состояний и применяя некоторое управление, можно говорить только о средних затратах $\bar{W}$ времени достижения конечного состояния, которые вычисляются как взвешенные по соответствующим вероятностям затраты, соответствующие всем возможным из данного состояния траекториям. В этом случае, задача заключается в нахождении такого множества оптимальных управлений (по одному на каждое состояние), которое дает минимальное среднее значение времени перехода из S_0 в S_m . В данном случае не рассматриваются расходы участника ВЭД, связанные с применением мер фактического таможенного контроля, поскольку как было определено выше, время является ключевым фактором эффективности прохождения таможенно-пограничных формальностей.

Применение принципа оптимальности позволяет рассматривать задачу в постановке стохастической модели динамического программирования. Пусть означает конкретное состояние системы, в которое она переходит на i -м шаге, $S_i^{(j)}$ – временные затраты на перевод системы в состояние $S_i^{(j)}$ на i -м шаге из состояния $S_{i-1}^{(j)}$. Допустим, что для части сети (рис. 1) известны условные минимальные средние временные затраты $\bar{W}_{i+1}(S_i)$ на достижение конечного состояния из S_i ($S_i \in \{S_i^{(1)}, S_i^{(2)}, \dots, S_i^{(n)}\}$).

На рис. через $p_1, p_2, \dots, p_n$ обозначены условные вероятности перехода $p_j = P(S_i^{(j)}|S_{i-1}, x_i)$, причем $\sum_{j=1}^n p_j = 1$. Если, например, находясь в состоянии S_{i-1} , будет

применено управление x_i , то средние затраты времени на достижение конечного состояния из S_{i-1} равны:

$$\bar{W}(S_{i-1}|x_i) = \sum_{j=1}^n (w_i^{(j)} + \bar{W}_{i+1}(S_i^{(j)})P(S_i^{(j)}|S_{i-1}, x_i)) \quad (1)$$

Так как вариантов управления на i -м шаге может быть несколько, т.е. x_i может принимать разные значения $x_i \in \{x_i^{(1)}, x_i^{(2)}, \dots, x_i^{(p)}\}$, следует выбрать из них то, при котором $\bar{W}_i(S_{i-1}|x_i)$ становится минимальным. При этом рекуррентное уравнение в стохастической форме, представляющего в данном случае целевую функцию имеет вид:

$$\bar{W}_i(S_{i-1}) = \min_{x_i} \{W_i(S_{i-1}|x_i)\} \quad (2)$$

или в развернутой форме

$$\bar{W}(S_{i-1}) = \min_{x_i} \left\{ \sum_{j=1}^n (w_i^{(j)} + \bar{W}_{i+1}(S_i^{(j)})P(S_i^{(j)}|S_{i-1}, x_i)) \right\} \quad (3)$$

Следует учесть, что условные вероятности в данном случае рассматриваются как образующие полную группу событий:

$$\sum_j P(S_i^{(j)}|S_{i-1}, x_i) = 1. \quad (4)$$

Таким образом, полученный функционал (3) определяет возможность выбора участником ВЭД соответствующей альтернативы применения той или иной таможенной услуги.

Список литературы

1. Аллахвердиев Н.Р.О., Афонин П.Н. Предпосылки развития цифрового фактического таможенного контроля как технологии совершенствования таможенных услуг во внешнеэкономических отношениях России и Турции // В сборнике: Проблемы и перспективы экономических отношений на пространстве ЕАЭС сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2019. С. 3-7.
2. Афонин П.Н., Аллахвердиев Н.Р.О. Динамика взаимной торговли России и Турции как фактор изменения структуры таможенных услуг // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2019. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=5375.
3. Анисимов В.Г. и др. Стохастическая модель для оценки эффективности управления таможенными рисками // В.Г. Анисимов, Е.Г. Анисимов, Е.С.Родионова, Т.Н. Сауренко // Управленческое консультирование. 2016. № 9 (93). С. 83-94.
4. Афонин Д.Н. Разработка принципов прогнозирования таможенных правонарушений и преступлений на основе динамических

методов оценки экономической устойчивости участников внешнеэкономической деятельности // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. № 2. С. 21-24.

5. Афонин Д.Н. Методическое, техническое и информационное обеспечение мониторинга транспортных средств и товаров при таможенном транзите // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 4 (19). С. 36.

6. ГОСТ Р 53662-2009 (ИСО 28001:2006) Наилучшие методы обеспечения безопасности цепи поставок. Оценки и планы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53662-2009>

7. Чеботаев А.А. Логистика. Логистические технологии: учебн. пособие / А.А.Чеботаев. – М.: ИД «Дашков и К», 2002. – 172 с.

8. European Cargo Crime Threat Assessment (ETA) 2014/2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freightwatchintl.com/>

9. Вагнер Г. Основы исследования операций: В 3 т. – Мир, 1972-1973. – Т.3..

Поступила в редакцию 09.02.2019

Сведения об авторе:

Аллахвердиев Насими Рубаил оглы – аспирант кафедры экономики таможенного дела Российской таможенной академии, г. Москва, РФ, e-mail: simsim_74@mail.ru

Электронный научно-практический журнал "Бюллетень инновационных технологий" (ISSN 2520-2839) является сетевым средством массовой информации
регистрационный номер Эл № ФС77-73203
по вопросам публикации в Журнале обращайтесь по адресу bitjournal@yandex.ru