

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТАМОЖЕННОГО ОФОРМЛЕНИЯ И ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ СУДОВ ЗАГРАНПЛАВАНИЯ (на примере Балтийской таможни)

*Работа представлена кафедрой математики и моделирования социально-экономических процессов
Северо-Западной академия государственной службы.*

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Г. А. Евдонин

В статье рассмотрен процесс таможенного оформления и таможенного контроля морских судов, проведен анализ недостатков действующей схемы таможенного контроля. Сформулированы основные критерии оптимизации риска таможенного досмотра. Рассмотрены 4 схемы формирования стратегий таможенного контроля судов, выбрана оптимальная стратегия.

The article deals with the customs clearance and ship customs control. The author analyses the existing customs arrangements. Basic criteria for optimising risk of customs inspection are stated; four schemes of ship customs control forming are reviewed and the best strategy is selected.

Одним из важнейших факторов развития внешнеэкономических связей является совершенствование технологического процесса таможенного контроля и таможенного оформления (ТО и ТК) товаров и транспортных средств. Ускорение товарооборота во многом зависит от улучшения деятельности таможенных органов. По характеру выполняемых при ТО и ТК функций таможню можно представить как систему массового обслуживания (СМО), клиентами которой выступают владельцы груза, перевозчики; каналами обслуживания являются таможенные служащие. Важнейшим фактором, влияющим на качество обслуживания, является рациональная организация, обеспечивающая требуемое качество ТО и ТК с минимальными затратами времени.

Процесс ТО и ТК морских судов состоит из двух основных частей: документального оформления (проводится в обязательном порядке) и фактического контроля (проводится выборочно). Данные функции возложены на отдел таможенного досмотра Центрального поста Балтийской таможни (ОТД), штатная численность которого

составляет 46 человек, из которых непосредственно процессом ТО и ТК судов заграничного плавания заняты 38 человек. ОТД разделен на 4 смены, в каждую из которых включены по 10–11 сотрудников, работающих по графику одни сутки через трое.

ТО и ТК судов заграничного плавания проводятся на шести районах порта «Санкт-Петербург» на всех судах, прибывающих и убывающих с таможенной территории РФ. Причем ТО и ТК проводится в составе комиссии по оформлению судов, в которую также входят пограничный, медицинский, санитарно-карантинный, сельскохозяйственный и ветеринарный контроль, в связи с этим оформление судна на приход и отход может производиться одновременно на шести судах.

Среднее время, необходимое для проведения ТО и ТК судна в полном объеме и рекомендованное законодательством, составляет три часа. Таким образом, за сутки можно оформить 48 судов, при условии проведения 6 комиссий на 6 районах порта одновременно. Но это чистое время без учета работы вне борта судна: подбор, подшивка и передача в архив документов, вре-

мя, необходимое на дорогу до борта судна, сбор комиссии и т. д., в совокупности оно составит 5 часов. Если учесть, что для полноценного выполнения своих функций в составе комиссии должно участвовать не менее 2 сотрудников таможенных органов, то количество одновременных комиссий на всех районах порта составит 4, соответственно, общее количество оформленных судов составит 20.

При этом среднее количество судов, прибывающих и убывающих с таможенной территории РФ, составляет в среднем 35–45 единиц. В такой ситуации сотрудникам прихо-

дится сокращать время, необходимое для проведения фактического контроля. Все суда, заходящие в порт «Санкт-Петербург», можно условно разделить на несколько групп:

1.1 Российские суда, не следующие во внутренние воды ($k = 1$).

1.2 Российские суда, следующие во внутренние воды ($k = 2$).

2.1 Иностранные линейные суда, регулярно заходящие в порт СПб ($k = 3$).

2.2 Иностранные суда, заходящие в порт СПб однократно ($k = 4$).

2.3 Суда пребывающие из неблагоприятных стран (Эквадор, Колумбия) ($k = 5$).

Таблица 1

**Частота нарушений на судах заграничного плавания
(по группам в период с 1 июля 2005 г. по 31 июня 2007 г.)**

Тип судна	Кол-во комиссий	Уголовно наказуемые нарушения		Административно наказуемые нарушения		Иные нарушения		α_k %
		Частота	Относит. частота	Частота	Относит. частота	Частота	Относит. частота	
1.1	2871	2	0,00070	2	0,00070	312	0,10867	8,9
1.2	3478	0	0	6	0,00173	257	0,07389	5,5
2.1	15066	0	0	2	0,00013	586	0,03889	1
2.2	6878	1	0,00014	6	0,00087	2627	0,38194	10,4
2.3	927	7	0,00755	5	0,00539	318	0,34304	74,2
Итого	29220	10	0,00034	21	0,00071	4100	0,14031	100

Согласно экспертным оценкам, приняты следующие веса значимости каждой группы нарушений: уголовные – 0,755; административные – 0,243; иные – 0,002. В качестве критерия «недобросовестности» групп судов возьмем произведение относительной частоты на весовой коэффициент значимости нарушений. Данные критерии можно выразить по группам судов в процентах от суммарного значения коэффициента «недобросовестности» (α_k) по всем группам (табл. 1).

«Нагрузка» на районы порта «Санкт-Петербург» распределена неравномерно, и в среднем в неделю (в день) количество приходов и отходов судов составляет: ВОГР – 34 (4–5); Лесной порт – 48 (6–7); I район – 31 (4–5); II район – 35 (5); III район порта – 57 (8–9); IV район порта – 81 (11–12).

Таким образом, сотрудники ОТД тоже загружены неравномерно, на одних районах порта очередь не возникает, на других она может возрасти, до неограниченных размеров. Для анализа процесса ТО и ТК морских судов используем математические методы, применяемые при исследовании большинства систем массового обслуживания.

Процесс ТО и ТК морских судов является СМО с очередью. Заявка, пришедшая в момент, когда таможенные формальности проводятся на другом судне, становится в очередь, которая не ограничена, все суда рано или поздно будут оформлены, на каждый район выстраивается отдельная очередь. Соответственно, процесс ТО и ТК контроля морских судов в порту «Санкт-Петербург» представляет собой 6 одноканальных СМО без ограничения на длину очереди.

Рассмотрим работу СМО ТО и ТК морских судов в трех случаях для каждого района морского порта (табл. 2):

1. Время, необходимое для ТО и ТК одного судна 5 часов ($t_{обсл} = 5$ ч).

2. Среднее время ТО и ТК одного судна 3 часа в соответствии с рекомендациями, основанными на законодательстве ($t_{обсл} = 3$ ч).

3. Время, которое на практике затрачивается таможенным нарядом для ТО и ТК одного судна, – 1 час. ($t_{обсл} = 1$ ч).

Анализ СМО с неограниченной очередью возможен не всегда, ведь число состоя-

ний системы бесконечно, и, в принципе, при $t \rightarrow \infty$ очередь может неограниченно возрастать, поэтому установившийся стационарный режим существует только тогда, когда система не перегружена. То есть при $\lambda/\mu = \rho < 1$ СМО справляется с потоком заявок а при $\rho \geq 1$ очередь при $t \rightarrow \infty$ растет неограниченно, где λ – интенсивность потока заявок, μ – интенсивность потока обслуживания.

При времени обслуживания равном: 5 часам – СМО на всех районах порта перегружена, очередь растет до неограничен-

Таблица 2

Характеристики СМО при $t_{обсл} = 5$ ч, 3ч, 1ч

Район порта	ВО	ЛП	I	II	III	IV
$t_{обсл} = 5$ ч						
ρ	1,15	1,6	1,05	1,2	1,95	2,75
СМО перегружена						
$t_{обсл} = 3$ ч						
ρ	0,7	0,97	0,64	0,73	1,18	1,67
В канале очередь Р	0,49	0,94	0,41	0,53	СМО перегружена	СМО перегружена
Очереди нет Р	0,51	0,06	0,59	0,47		
Число заявок в очереди (шт.)	1,63	31,3	1,14	1,96		
Число заявок в системе (шт.)	2,3	32,3	1,78	2,7		
Время пребывания в сист. (ч)	10,1	101	8,4	11,2		
$t_{обсл} = 1$ ч						
ρ	0,23	0,32	0,21	0,24	0,39	0,55
В канале очередь Р	0,05	0,1	0,04	0,06	0,15	0,3
Очереди нет Р	0,95	0,9	0,96	0,94	0,85	0,7
Число заявок в очереди (шт.)	0,07	0,15	0,05	0,08	0,25	0,67
Число заявок в системе (шт.)	0,3	0,47	0,27	0,32	0,64	1,22
Время пребывания в сист. (ч)	1,3	1,47	1,3	1,3	1,6	2,2

ных размеров; 3 часам – СМО не справляется на III и IV районах порта (в Лесном порту работает на пределе возможностей), на остальных районах возникают простои судов; 1 часу – система справляется с потоком заявок. Это установившийся режим работы данной СМО. Однако 1 часа работы на борту судна недостаточно, увеличение же времени работы приводит, с одной стороны, к росту издержек судовладельцев (потери, которые даже при установившемся режиме достаточно велики), с другой стороны, сотрудники ОТД не справляются с потоком заявок. Возможным решением

проблемы является организация системы массового обслуживания по ТО и ТК, основанной на выборочности выездов на борт судов. Такая система позволила бы проводить ТО и ТК части судов непосредственно в здании Балтийской таможни, без выезда на борт судна.

При формировании стратегий сокращения времени, по сравнению с безрисковой ситуацией, мы должны учитывать, что характер и частота возникновения нарушений на судах различных типов сильно варьируется, а количество судов, прибывающих и убывающих ежедневно с таможен-

ной территории РФ, колеблется в достаточно широких пределах (10–60), что создает неопределенность в выработке оптимальных решений по технологии проведения таможенного оформления и контроля судов.

Процесс ТО и ТК судов является в своей основе конфликтной ситуацией с участием двух сторон и, следовательно, лежащий в круге моделей матричных игр и принципов минимакса. Таможня, выступающая в роли игрока A , сознательно реализует одну из своих стратегий оформления и контроля судов, определенную квотами времени для досмотра каждой группы судов. Дефицит общего объема времени для досмотра приводит к недостаточности квот времени, необходимых для безрискового протекания процесса, что является первой причиной возникновения неопределенности процедуры ТО и ТК.

Вторая причина неопределенности связана с тем, что количество судов, ежедневно присутствующих на территории порта, является случайной величиной, вне зависимости от того, к какой они группе относятся. Математические игры такого типа получили название игр с природой, или стохастических игр. В этом случае игрок A сознательно разрабатывает и анализирует свои стратегии, выбирает минимаксную стратегию, позволяющую получить наименьший из реальных проигрышей, или максиминную стратегию, если речь идет о его выигрышах. В роли второго игрока B теперь выступает объективная действительность, например, природа, рыночная среда и т. д., действия которой стохастичны, т. е. носят совершенно случайный характер. Стратегиями игрока B теперь является набор состояний среды, в которой реализуются стратегии игрока A .

Рассмотрим ситуацию, в которой мы должны распределить время ТК между различными видами судов. Каждая из стратегий игрока A – Φ_i ($i = 1, 2, \dots, m$) представляет собой способ распределения общего времени, которым располагает ОТД. Сама

реализация этих стратегий досмотра происходит в определенных внешних условиях (игрок B – состояние среды Π_j , $j = 1, 2, \dots, n$). Эти состояния среды определяются количеством и типом судов, проходящих ТО и ТК. Мы не можем однозначно прогнозировать эти состояния, поскольку они определяются независимыми от нас комбинациями сезонных, метеорологических, экономических и других факторов.

Оптимизация рисков процесса ТК связана с формированием тех или иных стратегий Φ_i этого процесса, которые отличаются друг от друга способами и возникающими при этом квотами t_{ik} распределения полного объема времени игрока A (T_0) по всем группам судов. Рассмотрим основные способы реализации этой процедуры.

Стратегия Φ_1 . В этом случае на ТО и ТК судов всех типов выделяется одинаковый объем времени: $t_{1k} = T_0 / P$, $k = 1, 2, \dots, p$.

Стратегия Φ_2 . В этом случае квота времени t_{2k} выделяется на ТК судов k -го типа пропорциональна частоте W_k (частота присутствия в порту судна k -го типа), следовательно, количеству судов этого типа, подлежащих таможенному досмотру в каждом из состояний портовой среды: $t_{2k} = T_0 \cdot w_k$

Стратегия Φ_3 . В этом случае распределение квот времени игрока A между различными группами судов учитывает также коэффициент «недобросовестности» (α_k):

$$t_{3k} = \frac{T_0 \cdot w_k \cdot \alpha_k}{\sum_{k=1}^p w_k \cdot \alpha_k}$$

Нормировочный коэффициент в знаменателе обеспечивает выполнение условия баланса времени:

$$\sum_{k=1}^p t_{3k} = T_0$$

Стратегия Φ_4 . В том случае, когда α_{k_0} одной из групп судов превышает α_{k_0} остальных групп судов, группе с наибольшим α_{k_0} выделяется квота времени $t_{4k_0} = T_{k_0} \cdot N \cdot W_{k_0}$, достаточная для их безрискового ТК (определенного величиной T_{k_0} , равной 10 часам). Параметр W_{k_0} равен относительной

частоте появления судна типа k_0 с наибольшим значением α_{k_0} , а величина \bar{N} определяется как результат усреднения количества судов по всем состояниям портовой обстановки: $\bar{N} = \sum_{j=1}^n \bar{N}_j \cdot p_j$, где величина p_j равна вероятности реализации состояния Π_j , в котором среднее количество судов, проходящих ТО и ТК, равно N_j . Оставшийся объем времени распределяется между другими группами судов в соответствии со стратегией Φ_2 , пропорционально относительной частоте их появления

$$t_{4,k} = (T_0 - T_{k_0} \cdot \bar{N} \cdot W_{k_0}) \cdot \frac{W_k}{\sum_{k \neq k_0} W_k}$$

Статистический анализ портовой обстановки позволяет выделить следующие ее

характеристики, различающиеся средним количеством \bar{N}_j прибывающих и отбывающих судов (ее вероятность P_j):

$$\begin{aligned} \Pi_1 : \bar{N}_1 < 10 & (1\%); \\ \Pi_2 : 10 \leq \bar{N}_2 < 20 & (8\%); \\ \Pi_3 : 20 \leq \bar{N}_3 < 30 & (12\%); \\ \Pi_4 : 30 \leq \bar{N}_4 < 40 & (20\%); \\ \Pi_5 : 40 \leq \bar{N}_5 < 50 & (36\%); \\ \Pi_6 : 50 \leq \bar{N}_6 < 60 & (22\%); \\ \Pi_7 : \bar{N}_7 \geq 60 & (1\%). \end{aligned}$$

Полученные нами статистические данные, а также регламент ТО и ТК позволяют провести расчет стратегий $\Phi_i = (i = 1, 2, 3, 4)$, основанных на квотах t_{ik} времени ТО и ТК судов каждого вида: $k = 1, 2, 3, 4, 5$ (табл. 3).

Таблица 3

Распределение квот времени t_{ik} (ч) оформления и контроля судов k -го вида в различных стратегиях Φ_i таможенного досмотра

	$k = 1$	$k = 2$	$k = 3$	$k = 4$	$k = 5$
Φ_1	29,4	29,4	29,4	29,4	29,4
Φ_2	14,4	17,5	75,9	34,5	4,7
Φ_3	19,2	14,9	10,7	51,1	51,1
Φ_4	13,6	16,5	71,5	32,6	12,8

Рассмотрим риск $R_{ij}^{ПФ}$ реализации стратегии таможенного досмотра Φ_i в условиях, когда портовая среда находится в состоянии Π_j .

$$R_{ij}^{ПФ} = \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p \max \left(0; T_K \cdot \bar{N}_j \cdot W_k - t_{ik} \right) \cdot \alpha_k$$

Вычислим эти риски для каждой из реализуемых стратегий ТО и ТК при любых состояниях портовой среды. Величины \bar{N}_j мы определим как средние значения указанных интервалов их изменения. Для состояний портовой среды Π_1 и Π_7 в качестве \bar{N}_1 и \bar{N}_7 были взяты их граничные значения: $\bar{N}_1 = 10$; $\bar{N}_2 = 15$; $\bar{N}_3 = 25$; $\bar{N}_4 = 35$; $\bar{N}_5 = 45$; $\bar{N}_6 = 55$; $\bar{N}_7 = 60$. Совокупность этих результатов приведена в табл. 4.

Для определения наиболее оптимальной стратегии ТО и ТК воспользуемся критериями:

1. *Вероятностный подход*: риск

$$R_i^\Phi = \frac{1}{p} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^p r_{ijk} \cdot p_j,$$

усредненный по вероятностному распределению состояний среды, оказывается наименьшим при использовании стратегии Φ_3 таможенного досмотра.

2. *Критерий минимина*: минимальный риск равен нулю при использовании стратегии Φ_2 или Φ_4 . Однако этот результат достигается только на состоянии портовой среды Π_1 , вероятность возникновения которого равна 1%. Кроме того, критерий минимина отвечает состоянию предельного оптимизма, что противоречит принципам проведения ТО и ТК.

3. *Критерий минимального риска Сэвиджа*: оптимальной является та стратегия, для которой величина $R_{ij}^{ПФ}$ принимает

Таблица 4

Значения рисков $R_{ij}^{ПФ}$ реализации стратегии Φ_i таможенного досмотра судов

	П ₁ , %	П ₂ , %	П ₃ , %	П ₄ , %	П ₅ , %	П ₆ , %	П ₇ , %	R_i^Φ %	$\min_j R_{ij}^{ПФ}$ (%)	$\max_j R_{ij}^{ПФ}$ (%)	$\lambda \cdot \min_j R_{ij}^{ПФ} + (1-\lambda) \cdot \max_j R_{ij}^{ПФ}$ (%)
Φ_1	0,4	2,2	8,1	16,2	25,2	34,2	38,7	21,4	0,4	38,7	19,6
Φ_2	0	0,3	9,3	18,2	27,2	36,2	40,7	22,9	0	40,7	20,4
Φ_3	0,8	1,7	6,5	15,5	23,5	33,5	38,0	19,9	0,8	38	19,4
Φ_4	0	1,0	10	18,9	30,0	44,0	50,9	26,05	0	50,9	25,4
p_j	1	8	12	20	36	22	1	-	-	-	-

наименьшее значение при самых неблагоприятных состояниях портовой среды – состояние П₇. $\min_i \cdot \max_j R_{ij}^{ПФ} = 38\%$.

Следовательно, оптимальной по критерию Сэвиджа (как и при вероятностном подходе) окажется стратегия Φ_3 .

4. *Модифицированный критерий Гурвица*: этот критерий учитывает как пессимистичный подход Сэвиджа, так и оптимальный подход минимина. Согласно нашей модификации оптимальной будет считаться та стратегия таможенного досмотра, $\Phi_{opt}^{(Г)}$ которой соответствует риск

$$R_{opt}^{(Г)} = \min_i \left\{ \lambda \cdot \min_j R_{ij}^{\Phi\Pi} + (1-\lambda) \cdot \max_j R_{ij}^{\Phi\Pi} \right\}.$$

Величина λ определяется из дополнительных соображений и характеризует степень нашего оптимизма в анализе данной проблемы. При $\lambda = 0$ мы возвращаемся к

критерию минимального риска Сэвиджа. Случай $\lambda = 1$ равен критерию минимина. При выборе параметра $\lambda = 1/2$, что соответствует срединному между оптимизмом и пессимизмом состоянию, оптимальной будет стратегия, минимизирующая величину

$$\min_i \left\{ \frac{1}{2} \min_j R_{ij}^{ПФ} + \frac{1}{2} \max_j R_{ij}^{ПФ} \right\} = 19,4\% , \text{ что}$$

снова же соответствует стратегии Φ_3 таможенного досмотра судов.

В целом все три основных критерия: вероятностный подход, критерий Сэвиджа и критерий Гурвица, приводят нас к одному и тому же выводу об оптимальности стратегии Φ_3 , в которой квота времени для досмотра судов каждого типа определяются пропорционально произведению относительной частоты W_k их появления на величину коэффициента «недобросовестности» α_k судов этого типа.