

## DEVELOPING THE MODEL FOR STUDY OF TERMINAL ZONING IMPACT ON ITS OPERATING EFFICIENCY

**A. A. Yanchenko<sup>1</sup>, T. E. Malikova<sup>2</sup>, I. N. Volnov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> — Vladivostok Branch of the Russian Customs Academy,  
Vladivostok, Russian Federation

<sup>2</sup> — Maritime State University named after Admiral G. I. Nevelskoi,  
Vladivostok, Russian Federation

*The paper, based on the study of current logistic processes of container terminal which is characterized by dynamic variability and need to take into account the variability of parameters, describes the process of developing the model for handling container import cargo flows. The developed model makes it possible to reproduce the behavior of the system under study and determine the ultimate possibilities for processing cargoes under the use of both the institution of the preliminary informing of customs authorities and logistic technology of container terminal zoning. To implement the simulation model the authors make the system analysis of the technology for handling import container cargo flow at the sea port. At the same time, the unloading operations and placement of containers in storage areas, customs clearance procedures and customs control of both inbound vessel and cargo and release of containers according to the customs procedure declared are considered as the single process. The characteristic feature of the process under consideration is the transfer of the part of the operations relating to the customs clearance and customs control of the container flow even before vessel's arrival at seaport, which provides logistic advances in commodity supply chain. In particular, the possibility of implementing logistic technology for zoning the territory of the container terminal according to the Pareto principle, that is setting up the "cold" and "hot" zones. As a result of the study, the flowchart for processing import container cargo flow with the use of technology of terminal zoning in the technological process as a system of massive handling is developed. The present massive handling system flowchart can be used for constructing discrete event-driven simulation of the import container flow handling process at the seaport on the platform of the relevant specific software.*

*Keywords: container shipping, marine transport, cargo handling process, preliminary informing, simulation modeling.*

### For citation:

Yanchenko, Anna A., Tatiana E. Malikova, and Igor N. Volnov. "Developing the model for study of terminal zoning impact on its operating efficiency." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 9.4 (2017): 704–713. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-4-704-713.

**УДК 656.073.235: 656.073.28**

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЗОНИРОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО РАБОТЫ

**А. А. Янченко<sup>1</sup>, Т. Е. Маликова<sup>2</sup>, И. Н. Вольнов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> — Владивостокский филиал Российской таможенной академии,  
Владивосток, Российская Федерация

<sup>2</sup> — Морской государственный университет имени адмирала Г. И. Невельского,  
Владивосток, Российская Федерация

*В статье на основе изучения современных логистических процессов контейнерного терминала, характеризующихся динамической изменчивостью и необходимостью учета разнородных параметров, представлен процесс построения модели переработки импортных контейнерных грузопотоков. Разработанная модель позволяет воспроизвести поведение исследуемой системы и определить предельные возможности переработки грузов в условиях применения института предварительного информирования таможенных органов и логистической технологии зонирования контейнерного терминала. С целью реализации имитационной модели был проведен системный анализ технологии переработки импортного контейнерного потока в порту. При этом в виде единого технологического процесса были рассмотрены операции по выгрузке*

*и размещению контейнеров в зоне хранения, операции, связанные с проведением таможенного оформления и таможенного контроля судна, а также прибывшего на нем груза и выпуска контейнеров в соответствии с заявленной таможенной процедурой. Отличительной особенностью рассматриваемого процесса является перенос части операций, связанных с таможенным оформлением и таможенным контролем контейнерного потока, еще до прибытия судна в порт, что дает определенные логистические преимущества в цепи поставки товаров (в частности, возможность реализации логистической технологии зонирования территории контейнерного терминала по принципу Парето на «холодную» и «горячую» зоны).*

*В результате выполненного исследования была разработана блок-схема переработки импортного контейнерного потока с применением технологии зонирования терминала в технологическом процессе в виде системы массового обслуживания. Представленная блок-схема системы массового обслуживания может быть использована для построения дискретно-событийной имитационной модели процесса переработки импортного контейнерного потока в порту на платформе соответствующего специализированного программного обеспечения.*

*Ключевые слова: контейнерные перевозки, морской транспорт, процесс грузопереработки, предварительное информирование, имитационное моделирование.*

**Для цитирования:**

Янченко А. А. Разработка модели исследования влияния зонирования контейнерного терминала на эффективность его работы / А. А. Янченко, Т. Е. Маликова, И. Н. Вольнов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2017. — Т. 9. — № 4. — С. 704–713. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-4-704-713.

### **Введение (Introduction)**

В связи с осуществлением хозяйственной деятельности ОАО «Владивостокский торговый порт» (ОАО «ВМТП»), в соответствии с действием Федерального закона «О свободном порте Владивосток» от 13.07.2015 № 212-ФЗ [1], для судов, перевозящих импортные грузы в контейнерах, введено обязательное предварительное информирование таможенных органов [2] – [5], которое дает определенное логистическое преимущество в цепи поставки товаров, так как еще до постановки судна под разгрузку по каждой прибывшей контейнерной партии таможенным органом (ТО) уже принято предварительное решение по системе управления рисками (СУР) о том, какие формы таможенного контроля нужно проводить, назначен ли таможенный осмотр или досмотр [6] – [8]. В результате реализации пилотного проекта применения института предварительного информирования в морском порту Владивосток срок фактического пребывания контейнеров на терминале сократился на 4,5 сут [9].

В связи с этим представляет практический интерес возможность реализации технологии, применяемой в складской логистике, а именно разделение площади импортной зоны контейнерного терминала по принципу Парето на «холодную» и «горячую» зоны. В «горячей» зоне будут располагаться контейнеры с товаром, по которым назначен таможенный осмотр или досмотр (около 20 % от прибывающего контейнерного потока), в «холодной» зоне — остальные 80 %, к которым у таможенных органов нет претензий [10].

### **Методы и материалы (Methods and Materials)**

Предварительные расчеты экономической эффективности предлагаемого варианта изменения логистического потока на контейнерном терминале выполнялись с использованием сетевых графиков. Критерием оптимальности было выбрано время прохождения товарной партии в количестве пяти контейнеров по логистической цепи. Результаты анализа сетевых графиков представлены в статье [11]. Преимущество зонирования по принципу Парето для контейнерного терминала заключается в оптимизации маршрутов движения погрузочно-разгрузочной техники, сокращении количества операций, выполняемых с контейнерами в зоне хранения, и времени на выставление контейнерной партии товара для проведения таможенного осмотра или досмотра (время подготовки одной товарной партии из пяти контейнеров к осмотру сокращается на 0,4 ч). Следует отметить, что оптимизация маршрутов движения погрузочно-разгрузочной техники достигнута за счет расположения «горячей» зоны вблизи осмотровой (досмотровой) площадки контейнерного терминала.

Одним из направлений исследования является разработка моделей и формальных методов, которые позволяют оценить степень влияния предварительного информирования на ускорение технологического процесса с момента выгрузки до фактического вывоза контейнеров с территории порта [12]. В качестве метода исследования было выбрано имитационное моделирование, так как данный математический аппарат позволяет воспроизвести поведение исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между ее элементами и определить предельные возможности (сроки) переработки грузов в условиях применения технологии предварительного информирования таможенных органов.

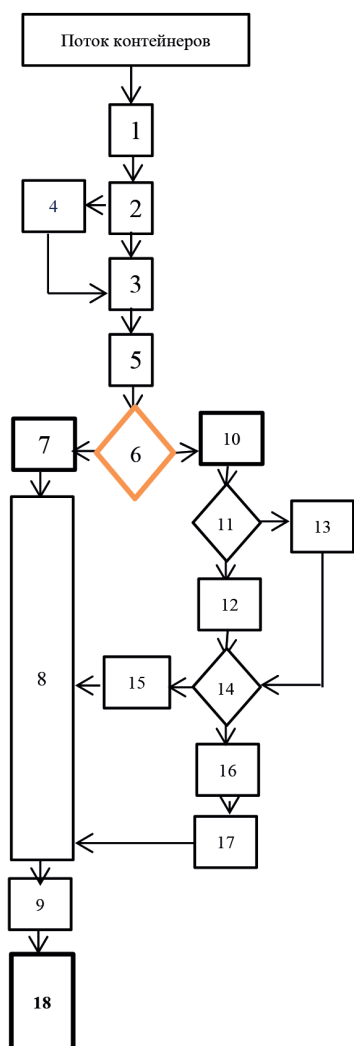
Моделирование является общепризнанным инструментом поддержки принятия решений в управлении логистическими потоками на транспорте. Его возможности были использованы и хорошо зарекомендовали себя при анализе деятельности транспортных и портовых систем в исследованиях А. Л. Кузнецова, В. А. Погодина, С. С. Павленко, В. Н. Щербаковой-Слюсаренко, А. С. Балалаева, Р. Г. Король, Н. Н. Майорова, А. В. Кириченко, В. А. Фетисова, И. В. Кукушкина и др. В статье [13] разработанная имитационная модель сетей контейнерного грузораспределения позволила определить суммарные конечные затраты грузоотправителей в различных рыночных условиях с учетом варьирования объема отправок продукции, периодичности и географии отправок. В статье [14] рассмотрено применение системного подхода к описанию транспортного узла, внесено предложение о разработке специализированных транспортных моделей с использованием имитационного моделирования, а также рассмотрен фрагмент транспортной модели контейнерного терминала. В работах [15] – [19] разработаны следующие модели: имитационная модель системы «железнодорожная станция — морской порт», дискретно-событийная имитационная модель работы припортовой железнодорожной станции и порта, имитационная модель системы массового обслуживания (СМО) импортного грузопотока с применением технологии предварительного информирования таможенных органов, имитационная модель процесса переработки каботажных грузов.

Сравнительный анализ результатов исследований данных авторов послужил отправной точкой для разработки имитационной модели СМО импортного контейнерного потока в порту с применением технологии зонирования территории контейнерного терминала.

### Результаты (Results)

В качестве инструмента для исследования эффективности предложенного мероприятия необходимо разработать имитационную модель, позволяющую оценить степень влияния зонирования территории контейнерного терминала на ускорение процесса обработки импортных контейнеропотоков с момента прибытия до фактического вывоза из порта. По своей форме моделирование на современном этапе представляет собой процедуру потоковых вычислений. Как сказано в статье [20, с. 95], в потоковых архитектурах для описания вычислений используется ориентированный граф, состоящий из вершин (узлов), отображающих операции, и ребер, показывающих потоки данных между теми вершинами графа, которые они соединяют. Таким образом, первым этапом моделирования является построение ориентированного графа прохождения потока заявок через множество обслуживающих аппаратов, выполняющих одну из операций портового обслуживания.

Для построения ориентированного графа был выполнен анализ технологического процесса терминальной обработки импортного контейнеропотока, пребывающего на территорию ОАО «ВМТП» с выгрузкой в «холодной» или «горячей» зоне контейнерного терминала (рис. 1). Следует отметить, что при моделировании рассматривается необходимое условие использования промежуточного узла «горячая зона», т. е. таможенное оформление осуществляется еще до прибытия судна и груза в порт (по технологии предварительного информирования таможенных органов). Это необходимое условие представлено на схеме рис. 1 в виде операций 1 – 4. До прибытия судна в порт все владельцы груза (заинтересованные лица) подают в электронной форме в таможенный орган прибытия (ТО) предварительную информацию о товаре (ПИТ) и предварительную декларацию на товары (ПТД).



- 1 — подача владельцем груза ПИТ и ПТД, а судовладельцем (перевозчиком) — предварительного ПДС, проверка ТО информации и принятие предварительных решений;
- 2 — подача судовладельцем (перевозчиком) окончательного ПДС, а владельцем груза — уточняющих сведений в ПТД /дополнительная проверка ПДС и ПТДТО, формализация ранее принятых решений;
- 3 — ввоз разрешен (разрешение на разгрузку контейнеров);
- 4 — проведение государственного контроля на судне;
- 5 — разгрузка контейнеров / штабелирование контейнеров у причала;
- 6 — перевозка к месту временного хранения на контейнерном терминале согласно принятым ТО решениям;
- 7 — штабелирование в «холодной зоне» (решение ТО о проведении документального контроля), регистрация по месту ВХ;
- 8 — соблюдение декларантом условий выпуска;
- 9 — выпуск контейнера в соответствии с заявленной таможенной процедурой (условный выпуск)
- 10 — штабелирование в «горячей» зоне (решение ТО о проведении таможенного осмотра / досмотра), регистрация по месту ВХ;
- 11 — формирование ТО требования контейнерному терминалу о выставлении контейнера (ов) на осмотр / досмотр;
- 12 — доставка нужного контейнера из штабеля (если осуществляется осмотр / досмотр одного контейнера);
- 13 — доставка нескольких контейнеров (если осуществляется осмотр / досмотр партии контейнеров);
- 14 — проведение таможенного осмотра / досмотра;
- 15 — правонарушения не выявлены;
- 16 — правонарушения выявлены / перевозка контейнера в специальную зону (по АПН);
- 17 — решение вопроса об АПН;
- 18 — вывоз контейнеров из порта

Рис. 1. Схема терминальной обработки импортного контейнеропотока в морском порту с выгрузкой в «холодной» и «горячей» зоне

Перевозчик (судоходная компания или судовой агент) также подает предварительные документы и сведения (ПДС) о судне и грузе за 24 ч до прибытия в форме предварительного ПДС. По прибытию судна перевозчик подает окончательную форму ПДС, а владелец груза (при необходимости) вносит уточняющие сведения в поданную ранее предварительную декларацию. Таким образом, еще до прибытия судна в порт, в информационной системе таможенных органов осуществляется проверка прибывающих контейнерных партий груза по СУР и формируются предварительные решения по каждой товарной партии в части проведения (назначения) форм таможенного контроля.

По прибытию судна в порт ранее принятые решения формализуются. До выгрузки контейнеров в администрацию порта и контейнерный терминал поступает информация о контейнерных партиях товаров, разрешенных к ввозу, разгрузке, а также по которым назначен таможенный осмотр (досмотр).

Операции 5 – 18 — основные операции, для которых необходимо определение временных параметров. Осуществляется выгрузка контейнеров, штабелирование у причала. Перевозка контейнеров к месту временного хранения на контейнерном терминале с учетом зонирования (на основании информации, представленной на контейнерный терминал ТО). При этом в «холодную» зону помещаются контейнеры, по которым сразу принято решение о выпуске или назначен только документальный контроль. При соблюдении декларантом условий выпуска (предоставлены все необходимые документы, оплачены налоги и пошлины), контейнер выпускается в соответствии с заявленной таможенной процедурой и может быть вывезен с территории порта.

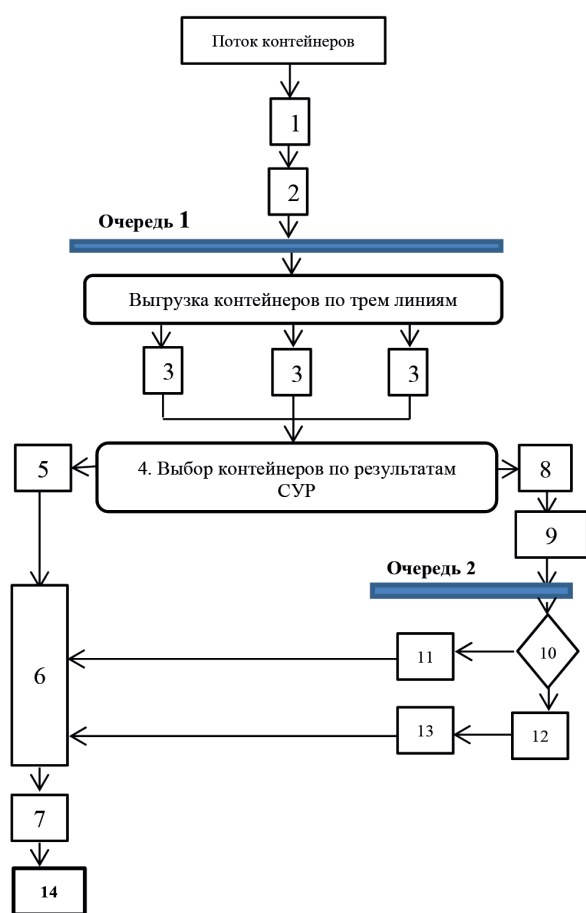
Штабелирование в «горячей» зоне осуществляется с учетом принадлежности контейнера к товарной партии и графика проведения таможенного осмотра (досмотра). В соответствии с требованием ТО на проведение таможенного контроля осуществляется доставка нужного контейнера (или контейнеров) из штабеля в соответствующую зону осмотра (досмотра). Проводится таможенный осмотр (досмотр), по результатам которого либо осуществляется выпуск контейнера (правонарушения не выявлены, соблюдены условия выпуска), либо контейнер перевозится в специальную зону до решения вопроса об административном правонарушении (АПН). При решении вопроса об АПН (заккрытие дела об АПН, внесение обеспечения уплаты таможенных платежей и т. д.) осуществляется выпуск (или условный выпуск) контейнера и он также может быть вывезен с территории порта.

Для построения системы массового обслуживания представленной технологии были определены (заданы) ее параметры:

- *поток заявок*, поступающих для обработки, и их характер — в данном случае поток контейнеров и поток документов и сведений на контейнерные партии, необходимый для прохождения таможенных формальностей (ПИТ, ПДС и иные сопроводительные документы);
- *множество обслуживающих аппаратов* — некоторый условный аппарат, выполняющий одну из операций портового обслуживания контейнеров;
- *дисциплина обслуживания* — условия, последовательность и порядок выполнения операций, длительность и приоритетность, количество одновременно обслуживаемых заявок.

Операции терминальной обработки контейнеров, не требующие существенных временных затрат или те, которые необходимо рассматривать совместно с другими операциями, были опущены.

На основании схемы терминальной обработки импортного контейнеропотока с последующим распределением в «холодную» или «горячую» зону контейнерного терминала был выполнен переход к ориентированному графу, представленному на рис. 2.



- 1 — прибытие судна в порт / подача судовладельцем (перевозчиком) окончательного ПДС, декларантом уточняющих сведений в ПТД / дополнительная проверка ТО окончательного ПДС и ПТД, формализация ранее принятых решений / проведение Государственного контроля на судне;  
2 — ввоз разрешен / разрешение на разгрузку контейнеров;  
3 — **очередь 1** — выгрузка контейнеров по трем технологическим линиям / штабелирование у причала;  
4 — выбор контейнеров по результатам СУР: перевозка контейнеров в зоны хранения согласно принятым решениям  
5 — штабелирование контейнеров в «холодной» зоне;  
6 — соблюдение декларантом условий выпуска;  
7 — выпуск контейнера(ров) разрешен;  
8 — штабелирование контейнеров в «горячей» зоне / назначение таможенного осмотра (досмотра) / выставление ТО требования администрации порта на подачу контейнеров  
9 — выставление нужного контейнера (контейнеров) из штабеля на площадку осмотра (досмотра);  
10 — **очередь 2** — проведение таможенного осмотра / досмотра;  
11 — АПН не выявлены;  
12 — АПН выявлены;  
13 — перемещение контейнера в спец. зону / решение декларанта с ТО вопроса об АПН;  
14 — вывоз контейнеров из порта

Рис. 2. Ориентированный граф модели массового обслуживания импортного контейнерного потока в порту

Первую очередь формирует поток контейнеров, прибывших на судне и требующих выгрузки на контейнерный терминал ОАО «ВМТП». Одновременно могут обрабатываться три контейнера, что обусловлено особенностями Владивостокского морского порта, имеющего три технологические линии для обработки судна. Остальные контейнеры ожидают своей очереди.

Вторую очередь формируют контейнеры, находящиеся в «горячей» зоне и ожидающие своей очереди для проведения контрольных операций таможенного осмотра (досмотра). Следует отметить, что объем этих контейнеров составляет около 20 % от объема контейнеров, переработанных в первой очереди согласно принципу Парето. Остальные 80 % попадают в накопительную зону хранения («холодную») до момента их выпуска таможенным органом и вывоза с территории порта. По данным Дальневосточного таможенного управления, при условии подачи участником внешнеэкономической деятельности предварительной декларации на товары осуществить выпуск контейнера, расположенного в «холодной» зоне, возможно, в течение от 20 мин до 2 ч с момента получения от декларанта уведомления о прибытии товарной партии.

### Обсуждение (Discussion)

Условно технологией зонирования можно считать идею создания современных контейнерных терминалов в виде «сухих портов», расположение которых предварительно определено, в том числе, в районе Находкинского и Владивостокского транспортных узлов. Под определением «сухой порт» понимается совокупность склада временного хранения (СВХ), иных зданий, строений, сооружений, автомобильных и / или железнодорожных путей и иных объектов, расположенных за пределами территории морского порта, связанных между собой и с морским портом единым технологическим процессом, предназначенных для совершения грузовых операций с товарами и для их временного хранения под таможенным контролем, оснащенных электронной информационной системой [21, с. 49]. Исходя из этого определения, можно сделать вывод о том, что «сухой порт» является аналогом «горячей» зоны контейнерного терминала, лежащей в основе анализируемых в предлагаемой работе исследований, только в удаленном от порта варианте.

В работе [22] на основе имитационного моделирования транспортных операций в системах, предполагающих использование промежуточного транспортного узла — «сухого» порта — выполнено сравнение затрат и эксплуатационных преимуществ в сравнении с традиционной схемой доставки только через морские порты. В ней, в частности, отмечается следующее: *«Введение в транспортно-логистическую сеть дополнительного звена в виде «сухого порта» имеет свои преимущества и недостатки. К преимуществам относится значительное снижение требований к площадям, расположенным в границах порта, что в ряде случаев может оказаться определяющим для принятия решения, оптимизирующего системные затраты по всей цепи <...>. К недостаткам <...> следует отнести появление дополнительной транспортировки и, в общем случае, дополнительной перевалки. При выходе на пути общего пользования соответствующие затраты могут оказаться сравнимыми с основной перевозкой от грузоотправителя до морского порта, что будет полностью исключать возможность использования всей концепции...»* [22, с. 80].

Следовательно, с нашей точки зрения, использование инфраструктуры «сухого порта» в деятельности терминалов ОАО «ВМТП» не даст ожидаемого эффекта в решении вопросов, связанных с минимизацией времени нахождения контейнеров в морских портах, из-за географического расположения Владивостокского порта (в центре города Владивостока, в его исторической части). Указанное расположение существенно лимитирует объем контейнерного потока, следующего из порта в единицу времени, а перевалка контейнеров в зону «сухого порта» сразу после разгрузки судна увеличит интенсивность этого потока, что, в свою очередь, приведет к ухудшению и без того сложной ситуации в припортовом транспортном узле. Альтернативой «сухого порта» именно для ОАО «ВМТП» является способ организации более эффективного использования уже имеющихся площадей контейнерного терминала, в частности использование «горячей» и «холодной» зон хранения для контейнеров, находящихся под таможенным контролем. Однако прежде чем приступать к проведению натурного эксперимента непосредственно на контейнерном терминале,

необходимо убедиться в эффективности предложенной технологии в процессе математического моделирования. Для этого были разработаны математические модели [11], [18]. Одна из блок-схем предложенной модели массового обслуживания импортного контейнерного потока в порту выносятся на обсуждение в данной статье.

### Заключение (Conclusion)

Таким образом, представленный в статье ориентированный граф является основой для построения имитационной модели процесса терминальной обработки импортного контейнерного потока в морском порту с применением логистической технологии зонирования контейнерного терминала, которая позволит оценить предельные возможности технологии еще до ее внедрения в деятельность ОАО «ВМТП». Наделив элементы графа необходимыми свойствами и специфицировав на формальном языке процедуры их возможного взаимодействия в специализированной программной среде (например, Simulink), можно перейти непосредственно к самой имитационной модели. В данном случае модель будет представлять собой дискретно-событийное имитационное моделирование, отличающееся динамической изменчивостью поступления контейнеров в систему (в момент прибытия судна, его разгрузки, подачи декларации на товары, документов и сведений по судну, проведения таможенного осмотра (досмотра)).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 13.07.2015 N 212-ФЗ (ред. от 03.07.2016). О свободном порте Владивосток [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182596/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182596/) (дата обращения: 10.02.17).
2. Янченко А. А. Предварительное информирование таможенных органов — новое направление организации контейнерных перевозок в условиях функционирования свободного порта Владивосток (на примере компании ООО «ФИТ») / А. А. Янченко, А. Ж. Радочинская, А. В. Костин, А. В. Жихарева // Молодежь, наука, инновации: материалы 64-й Междунар. молодежной науч.-техн. конф. — 2016. — Т. 1. — С. 597–600.
3. Янченко А. А. Алгоритм оформления судна в порту по технологии предварительного информирования таможенных органов в условиях свободного порта Владивосток / А. А. Янченко, Т. Е. Маликова, А. В. Кузьмин // Территории опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации и свободный порт Владивосток: сб. науч. тр. X Региональной науч. конф., посвященной 25-летию ФТС России. — Владивосток: Владивостокский филиал Российской таможенной академии, 2016. — С. 257–262.
4. Антонова Е. И. Проблемы и перспективы внедрения технологии предварительного информирования на морском транспорте / Е. И. Антонова, Т. И. Белоусова, Е. В. Дикарев // Совершенствование системы информационно-технического взаимодействия таможенных органов с внешними системами: сб. материалов межвузовской молодежной науч.-практ. конф. каф. информатики и информационных таможенных технологий / под ред. канд. техн. наук И. И. Никитченко. — М.: Российская таможенная академия, 2014. — С. 25–29.
5. Ануфриев О. Б. Использование предварительного информирования при перевозках товаров морским транспортом / О. Б. Ануфриев, В. А. Колбешин, Ю. В. Малышенко, А. А. Полощевец // Вестник Российской таможенной академии. — 2012. — № 4. — С. 038–047.
6. Азовцев А. И. Разработка инфологической модели базы данных предварительного информирования таможенных органов для судоходной компании / А. И. Азовцев, Т. Е. Маликова, А. И. Филиппова, А. А. Янченко // Морские интеллектуальные технологии. — 2016. — Т. 1. — № 3 (33). — С. 327–332.
7. Маликова Т. Е. Применение технологии предварительного информирования таможенных органов при морских внеплановых грузоперевозках / Т. Е. Маликова, А. А. Янченко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2016. — № 3 (37). — С. 33–45. DOI: 10.21821/2309-5180-2016-7-3-33-45.
8. Янченко А. А. К вопросу внедрения технологии предварительного информирования в линейном судоходстве / А. А. Янченко, А. Ж. Радочинская // Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. — 2015. — № 4. — С. 19–23.

9. Маликова Т. Е. Системный анализ взаимодействия участников транспортного рынка при оформлении грузов в морском порту / Т. Е. Маликова, А. А. Янченко // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. — 2015. — № 4. — С. 25–29.

10. Маликова Т. Е. Организация таможенного контроля на контейнерных терминалах в морских пунктах пропуска / Т. Е. Маликова // Проблемы транспорта Дальнего Востока. Доклады десятой юбилейной международной науч.-практ. конф. 2–4 октября 2013 г. — Владивосток: ДВО РАТ, 2013. — С. 81–83.

11. Маликова Т. Е. Анализ процесса формирования таможенного логистического потока на контейнерном терминале / Т. Е. Маликова, Ю. В. Гришина // Проблемы транспорта Дальнего Востока. Доклады десятой юбилейной междунар. науч.-практ. конф. 2–4 октября 2013 г. — Владивосток: ДВО РАТ, 2013. — С. 217–218.

12. Маликова Т. Е. Разработка системы слежения за импортными грузопотоками, оформляемыми по технологии предварительного информирования в морском пункте пропуска / Т. Е. Маликова, А. И. Филиппова // Морские интеллектуальные технологии. — 2016. — Т. 2. — № 4 (34). — С. 32–36.

13. Кузнецов А. Л. Моделирование сетей контейнерного грузораспределения / А. Л. Кузнецов, С. С. Павленко, В. Н. Щербакова-Слюсаренко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2015. — № 5 (33). — С. 33–42.

14. Майоров Н. Н. Исследование состояния контейнерного терминала на основе транспортной модели и имитационного моделирования / Н. Н. Майоров, А. В. Кириченко, В. А. Фетисов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2016. — № 3 (37). — С. 7–15. DOI: 10.21821/2309-5180-2016-7-3-7-15.

15. Король Р. Г. Технологические аспекты функционирования «сухих портов» / Р. Г. Король, А. С. Балалаев // Вестник Тихоокеанского государственного университета. — 2014. — № 3 (34). — С. 123–126.

16. Король Р. Г. Имитационное моделирование системы «железнодорожная станция – морской порт» на примере Владивостокского транспортного узла / Р. Г. Король, А. С. Балалаев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2015. — № 3 (31). — С. 209–216.

17. Король Р. Г. Имитационное моделирование работы припортовой железнодорожной станции с вероятностно-статистическим подходом к изменению параметров поступающего вагонопотока / Р. Г. Король, А. С. Балалаев // Транспорт Урала. — 2014. — № 3 (42). — С. 53–57.

18. Маликова Т. Е. Модель массового обслуживания импортного грузопотока с применением технологии предварительного информирования / Т. Е. Маликова, А. А. Янченко, И. Н. Вольнов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2017. — Т. 9. — № 2. — С. 280–287. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-2-280-287.

19. Кукушкин И. В. Алгоритмическое и программное обеспечение имитационного моделирования процессов переработки каботажных грузов / И. В. Кукушкин, А. П. Нырков, А. А. Нырков // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2016. — № 2 (36). — С. 190–200. DOI: 10.21821/2309-5180-2016-8-2-190-200.

20. Кузнецов А. Л. Роль имитационного моделирования в технологическом проектировании и оценке параметров грузовых терминалов / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, В. А. Погодин, В. Н. Щербакова-Слюсаренко // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. — 2017. — № 2. — С. 93–102. DOI: 10.24143/2073-1574-2017-8-2-93-102.

21. Балалаев А. С. Преимущества комплексного подхода в сфере контейнерных перевозок (на примере Транссибирской магистрали) / А. С. Балалаев // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. — 2011. — № 1 (54). — С. 47–55.

22. Кузнецов А. Л. Обоснование концепции «сухого» порта / А. Л. Кузнецов, В. Н. Щербакова-Слюсаренко // Транспортное дело России. — 2013. — № 4. — С. 77–80.

## REFERENCES

1. Russian Federation. Federal Law N 212-FZ from 13 July 2015. Web. 10 Feb. 2017 < [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182596/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182596/) >.

2. Yanchenko, A. A., A. Zh. Radochinskaya, A. V. Kostin, and A. V. Zhikhareva. “Predvaritel’noe informirovanie tamozhennykh organov - novoe napravlenie organizatsii konteynernykh perevozk v usloviyakh funktsionirovaniya svobodnogo porta Vladivostok (na primere kompanii OOO «FIT»).” *Molodezh’, nauka,*

*innovatsii: Materialy 64-i Mezhdunarodnoi molodezhnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii*. Vol. 1. 2016. 597–600.

3. Yanchenko, A. A., T. E. Malikova, and A. V. Kuzmin. “The Algorithm for Ship Clearance at Port According to the Technology of Preliminary Informing Customs Authorities under the Conditions of the Free Port of Vladivostok.” *Territorii operezhayushchego sotsial’no-ekonomicheskogo razvitiya v Rossiiskoi Federatsii i svobodnyi port Vladivostok sbornik nauchnykh trudov X Regional’noi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 25-letiyu FTS Rossii*. Vladivostok: Vladivostokskii filial Rossiiskoi tamozhennoi akademii, 2016: 257–262.

4. Antonova, E. I., T. I. Belousova, and E. V. Dikarev. “Challenges and prospects for implementation of preliminary informing technology by sea transportation.” *Sovershenstvovaniye sistemy informatsionno-tehnicheskogo vzaimodeystviya tamozhennykh organov s vneshnimi sistemami: sbornik materialov mezhvuzovskoy molodezhnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii kafedry informatiki i informatsionnykh tamozhennykh tehnologii*. Ed. I. I. Nikitchenko. M.: Rossiyskaya tamozhennaya akademiya, 2014: 25–29.

5. Anufriev, Oleg Borisovich, Vitaliy Anatolievich Kolbeshin, Uriy Veniaminovich Malishenko, Aleksandr Aleksandrovich Poloshevits. “Usage of preliminary information provided on sea shipments.” *Vestnik Rossiiskoi tamozhennoi akademii* 4 (2012): 038–047.

6. Azovtsev, A. I., T. E. Malikova, A. I. Filippova, and A. A. Yanchenko. “The development of infological customs preliminary informing data base model for shipping company.” *Marine Intellectual Technologies* 1.3(33) (2016): 327–332.

7. Malikova, Tatiana Egorovna, and Anna Anatol’evna Yanchenko. “The implementation of preliminary informing technology of customs authorities in sea spot cargo transportation.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 3(37) (2016): 33–45. DOI: 10.21821/2309-5180-2016-7-3-33-45.

8. Yanchenko, A. A., and A. Z. Radochinskaya. “K voprosu vnedreniya tehnologii predvaritel’nogo informirovaniya v linejnom sudohodstve.” *Transport Aziatsko-Tihookeanskogo regiona* 4 (2015): 19–23.

9. Malikova, T. E., and A. A. Yanchenko. “The system analysis of transport market participants interaction in the process of goods clearance at sea port.” *Nauchnye problem transporta Sibiri i Dalnego Vostoka* 4 (2015): 25–29.

10. Malikova, T. E. “Organizatsiya tamozhennogo kontrolya na konteynernykh terminalakh v morskikh punktakh propuska.” *Problemy transporta Dal’nego Vostoka. Doklady desyatoi yubileinoi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. 2-4 oktyabrya 2013 g.* Vladivostok: DVO RAT, 2013. 81–83.

11. Malikova, T. E., and Yu. V. Grishina. “Analiz protsessa formirovaniya tamozhennogo logisticheskogo potoka na konteynernom terminale.” *Problemy transporta Dal’nego Vostoka. Doklady desyatoi yubileinoi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. 2-4 oktyabrya 2013 g.* Vladivostok: DVO RAT, 2013. 217–218.

12. Malikova, T. E., and A. I. Filippova. “Development of tracking flow of import goods, cleared through advance notification technology at a sea border entry point.” *Marine Intellectual Technologies* 2.4(34) (2016): 32–36.

13. Kuznetsov, Alexander Lvovitch, Sergei Sergeyevich Pavlenko, and Victoria Nickolaevna Scherbackova-Slysarenko. “Container distribution networks modeling.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 5(33) (2015): 33–42.

14. Maiorov, Nikolai Nikolaevich, Aleksandr Viktorovich Kirichenko, and Vladimir Andreevich Fetisov. “Research operational management container terminal based on the transport model and simulation.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 3(37) (2016): 7–15. DOI: 10.21821/2309-5180-2016-7-3-7-15.

15. Korol, R. G., and A. S. Balalaev. “Technological Aspects of “Dry Ports” Functioning.” *Vestnik tikhookeanskogo gosudarstvennogo universiteta* 3(34) (2014): 123–126.

16. Korol, R. G., and A. S. Balalaev. “The simulation modeling system «railway station – seaport» Vladivostok transport hub.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 3(31) (2015): 209–216.

17. Korol, R. G., and A. S. Balalaev. “Simulation of port railway station operation using probabilistic and statistical approach to change in incoming traffic parameters.” *Transport Urala* 3(42) (2014): 53–57.

18. Malikova, Tatiana E., Anna A. Yanchenko, and Igor N. Volnov. “The model of massive handling cargo flow for import with the use of preliminary informing technology.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 9.2 (2017): 280–287. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-2-280-287.

19. Kukushkin, Ivan Viktorovich, Anatoliy Pavlovich Nyrkov, and Andrey Anatolievich Nyrkov. "Algorithms and software of simulation modeling of the coasting ships processing." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 2(36) (2016): 190–200. DOI: 10.21821/2309-5180-2016-8-2-190-200.

20. Kuznetsov, Alexander L'vovich, Alexander Viktorovich Kirichenko, Vladimir Alekseyevich Pogodin, Victoria Nikolaevna Shcherbakova-Slyusarenko. "Importance of simulation modelling for technological design and evaluating parameters of cargo terminals." *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine Engineering and Technologies* 2 (2017): 93–102. DOI: 10.24143/2073-1574-2017-2-93-102.

21. Balalaev, A. S. "Preimushchestva kompleksnogo podkhoda v sfere konteynernykh perevozok (na primere Transsibirskoi magistrali)." *Tamozhennaya politika Rossii na Dal'nem Vostoke* 1(54) (2011): 47–55.

22. Kuznetsov, A. L., and V. N. Sherbakova-Slysarenko. "Justification of "DRY PORT" concept." *Transport business in Russia* 4 (2013): 77–80.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Янченко Анна Анатольевна** —

старший преподаватель  
Владивостокский филиал Российской  
таможенной академии  
690034, Российская Федерация, Владивосток,  
ул. Стрелковая, 16В  
e-mail: [annanyan@yandex.ru](mailto:annanyan@yandex.ru)

**Маликова Татьяна Егоровна** — доктор

технических наук, доцент  
Морской государственный университет  
имени адмирала Г. И. Невельского  
690003, Российская Федерация, Владивосток, ул.  
Верхнепортовая, д. 50а  
e-mail: [TanMalik@mail.ru](mailto:TanMalik@mail.ru)

**Вольнов Игорь Николаевич** —

кандидат физ.-мат. наук, доцент  
Владивостокский филиал Российской таможенной  
академии  
6900034, Российская Федерация, Владивосток,  
ул. Стрелковая, 16В  
e-mail: [ig\\_volnov@mail.ru](mailto:ig_volnov@mail.ru)

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Yanchenko, Anna A.** —

Senior lecturer  
Vladivostok Branch of the Russian  
Customs Academy  
16 V Strelkovaya Str., Vladivostok, 690034,  
Russian Federation  
e-mail: [annanyan@yandex.ru](mailto:annanyan@yandex.ru)

**Malikova, Tatiana E.** —

Dr. of Technical Sciences, associate professor  
Maritime State University  
named after Admiral G.I. Nevelskoi  
50a Verkhneportovaya Str., Vladivostok, 690003,  
Russian Federation  
e-mail: [TanMalik@mail.ru](mailto:TanMalik@mail.ru)

**Volnov, Igor N.** —

PhD, associate professor  
Vladivostok Branch of the Russian  
Customs Academy  
16 V Strelkovaya Str., Vladivostok, 690034,  
Russian Federation  
e-mail: [ig\\_volnov@mail.ru](mailto:ig_volnov@mail.ru)

Статья поступила в редакцию 17 июня 2017 г.  
Received: June 17, 2017.