

## ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ МОРСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТЕРМИНАЛА НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ ЗАХОДОВ КРУИЗНЫХ СУДОВ

*Н. Н. Майоров, В. А. Фетисов*

*Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического  
приборостроения, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Морские пассажирские порты и терминалы являются неотъемлемой частью транспортного комплекса любого региона. Под воздействием агрессивного влияния внешней среды терминалы вынуждены вести конкурентную борьбу за пассажиропотоки, вырабатывать новые сервисы для привлечения как пассажиров, так и паромных компаний. Особенно актуальна подобная ситуация для Балтийского региона, Адриатического моря и ряда других. С целью привлечения пассажирских потоков и сопутствующих грузопотоков терминалы должны работать с максимальной эффективностью, чего можно достичь только с помощью эффективного планирования. Основными параметрами работы терминала являются его пропускная способность, количество маршрутных линий, которые проходят через пассажирский терминал. Сложность ситуации заключается в наличии различных подходов к самому процессу планирования. Отдельные состояния морского пассажирского терминала характеризуются различной загруженностью, что вынуждает использовать новые методы в планировании работы. Поскольку пассажирские порты и терминалы как технические системы имеют множество элементов и связей между этими элементами и с внешними системами, методы и способы исследования, оптимизации и планирования могут быть крайне сложными и приводить к различным вариантам организации. Возникает и проблема выбора критерия эффективности при планировании. При этом переход к классической теории принятия решений при неопределённости не позволяет найти решение. Методы планирования должны учитывать динамические особенности работы терминалов и особенности процессов, возможные сбои и слабые элементы. Объектом исследования был выбран морской пассажирский терминал АО «Пассажирский Порт Санкт-Петербург «Морской фасад». На основе исходных данных был выполнен практический анализ загруженности терминала и определены ключевые переменные, которые необходимо использовать при планировании работы. Основными переменными при планировании были выбраны пропускные способности терминалов. Полученные результаты позволяют повысить качество принятия решения при планировании работы морских пассажирских терминалов.

**Ключевые слова:** пропускная способность, морской пассажирский терминал, паромное сообщение, интенсивности круизных линий, загруженность порта, планирование.

**Для цитирования:** Майоров Н. Н., Фетисов В. А. Планирование работы морского пассажирского терминала на основе исследования интенсивностей заходов круизных судов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2019. № 3. С. 120–128. DOI: 10.24143/2073-1574-2019-3-120-128.

### **Введение**

Сегодня морские пассажирские терминалы, являющиеся особенными транспортными элементами, требуют разработки новых моделей и методов оптимизации операционной деятельности, применения методов эффективного планирования работы и точного прогнозирования. Данное положение подтверждается как увеличением пассажиропотока, так и приростом морских круизных и паромных перевозок. При этом на данные объекты оказывает влияние внешняя среда, которая вынуждает модернизировать и улучшать деятельность пассажирских терминалов. Если пассажирский терминал не будет запускать дополнительные сервисы, представлять особые программы, улучшать околотерминальное транспортное пространство, то он может потерять часть пассажиров. Чтобы избежать возможных сбоев, необходимо использовать эффективные инструменты планирования. Использование моделей в форме расписания работы служб, возможно, оправданно, но не позволяет подстраиваться под динамические изменения

окружающих терминал процессов. Переходом к новым инструментам планирования является и тот факт, что многие руководители пассажирских терминалов начинают внедрять в практику работы такой метод, как «фотография рабочего дня» [1]. Фотография рабочего времени является методом, который помогает изучить временные затраты конкретного сотрудника или целого подразделения на те или иные действия во время практической работы по обслуживанию пассажиропотока или круизного судна. Данный метод теоретически может ответить на следующие вопросы:

- какое время тратится подразделениями терминалов при выполнении одинаковых задач;
- есть ли возможность повысить эффективность работы подразделений;
- варианты установки нормативного времени на определённые технологические операции;
- возможные места служб повышенной загрузки.

Несмотря на важность вопросов при решении планирования на основе инструмента «фотография рабочего дня», при объединении результатов приходится использовать усреднение, что значительно уменьшает практическую эффективность. В случае наличия различных терминалов, территориально удалённых друг от друга, задача сводится к формированию решений для каждого отдельного терминала. Вопросы оптимизации можно рассматривать относительно уровней управления морским пассажирским терминалом: методы, применимые для оперативного и тактического уровней управления, не могут использоваться при разработке стратегий развития терминала, обосновании запуска новых проектов или введении новых сервисов. Дополнительно необходимо отметить то, что процесс управления по-разному протекает при осуществлении различных функций управления (при планировании, организации и контроле). Ключевыми условиями стабильного функционирования морского терминала порта является рост туристической привлекательности региона, увеличение числа пассажиропотока и сопутствующего грузопотока между портами, и, как следствие, будет увеличение интенсивности заходов круизных и паромных судов. Данные критерии определяются пропускными способностями терминала. Для эффективного планирования портовая инфраструктура должна быть готова обработать входной поток судов без сбоев и возможных задержек. Поэтому в данном ключе крайне актуальной является задача планирования работы терминала на основе исследования пропускных способностей.

От решения задачи синтеза структуры морского пассажирского терминала будет зависеть и планирование операционной работы. В работе [2] предложена новая математическая модель синтеза структуры, представлена графическая схема взаимосвязи между отдельными процессами и обосновано использование имитационного моделирования. На основании предложенного решения открывается возможность планирования работы отдельных служб, к примеру служб по досмотру и таможенному контролю. Но для лиц, принимающих решение, необходимо использовать средства системного планирования.

Исследования проводились в регионе Балтийского моря. Объектом исследования был выбран АО «Пассажирский Порт Санкт-Петербург «Морской фасад», являющийся на данный момент самым крупным пассажирским терминалом на Балтике. Балтийский регион является уникальным ввиду близости различных стран и возможности ознакомиться с большим культурным слоем за один круиз [3–5]. Согласно источнику [6] только за период с 10 по 16 июня 2019 г. пассажирский порт посетило 9 круизных судов, на которых прибыло 25 660 пассажиров. Суммарно суда находились у причалов порта в течение 17 судов-суток, общее количество выполненных пассажиро-операций – 100 985. Дополнительно необходимо отметить тот факт, что значительно увеличивается количество дней максимальной загрузки пассажирского терминала, когда в нём находится одновременно от 5 до 7 судов, – 46 дней, что на 31,4 % больше прошлогодней навигации. К примеру, 30 июня 2018 г. в пассажирском порту Санкт-Петербург был установлен новый рекорд по количеству принятых пассажиров за сутки. С борта шести круизных судов на берег сошло 18 198 туристов. Именно поэтому на основании исследования пропускных способностей пассажирского порта открывается возможность более эффективного планирования работы служб и подразделений. Под пропускной способностью понимается максимальное количество пассажиров и круизных судов, которое пассажирский терминал может в соответствии со своими производственными возможностями обработать за определённый период. Пропускная способность пассажирского терминала в целом зависит от пропускной способности отдельных его элементов и служб. При использовании же имитационного моделирования работы терминала открывается возможность повысить качество планирования, т. к. именно таким образом

можно подтвердить правильность организационных решений. В работе [7] представлен разработанный инструментарий, позволяющий на основе моделирования в среде AnyLogic планировать работу терминала.

### **Особенности постановки задачи планирования работы морского пассажирского терминала**

При решении задачи планирования лицу, принимающему решение, необходимо определиться с необходимым временным горизонтом планирования. В данном случае за основу принимаются определённые показатели работы и производится сравнение с некоторым выполненным или имеющимся прогнозом. Постановка задачи планирования в общем случае для пассажирского терминала выглядит следующим образом:

1. Имеются некоторые плановые показатели по пассажиропотоку  $X$  и интенсивности заходов круизных судов  $Y$ . На данном этапе можно определять ресурсы, необходимые для обработки, и произвести сравнение имеющихся ресурсов;

2. Существуют в наличии ресурсы морского пассажирского терминала, за счёт которых эти плановые показатели могут быть достигнуты;

3. Имеется определённая стратегическая цель, зависящая от значений плановых показателей, на которую следует ориентировать развитие [8] или модернизацию терминала.

При таком подходе задача оптимального планирования заключается в определении значений плановых показателей работы служб терминала с учётом ограниченности ресурсов при условии достижения стратегической цели [9, 10]. Стратегическая цель должна коррелировать с целевой функцией. Целевая функция исследования структуры и процесса функционирования морского пассажирского терминала является многопараметрической и многокритериальной. При её реализации необходимо учитывать число пассажирских терминалов, причалов, интенсивности захода судов, пропускные способности отдельных участков. В общем виде целевая функция представлена выражением

$$T(I, W, S, G, U) = [F_1(I, W, S, G, U) \rightarrow \max, \dots, F_m(I, W, S, G, U) \rightarrow \max],$$

где  $T$  – вектор критериев оценки эффективности работы пассажирского морского порта;  $F_1, \dots, F_m$  – критерии работы эффективности отдельных портовых терминалов и причалов;  $I$  – вектор параметров, описывающий структуру входящего потока круизных судов и дополнительного транспорта;  $W$  – вектор параметров, описывающих структуру исходящего потока транспорта и паромных судов;  $S$  – вектор параметров, характеризующий техническую оснащённость терминалов и причалов;  $G$  – вектор параметров, описывающих график работы и организацию обработки пассажиропотока и сопутствующего грузопотока;  $U$  – вектор параметров, характеризующий сервисы и услуги, которые предоставляют терминалы.

При построении целевой функции примем следующее допущение: ситуация на рынке услуг морских перевозок стабилизировалась на определённом равновесном уровне и входящие параметры в систему пассажирского порта остаются неизменными. При использовании такого подхода и при последующих упрощениях под значениями достижения  $\max/\min$  понимается нахождение экстремумов функций, подразумевающих достижение максимальной прибыли и минимальных издержек. Помимо этого, можно внести критерии выбора условий для достижения быстроты обработки пассажиров и круизных судов. При решении задачи планирования необходимо зафиксировать значения наибольшей загруженности терминала, характеризующиеся максимальными значениями, и зафиксировать необходимые ресурсы. Из имеющегося спектра значений можно также выбрать режимы стабильной работы терминала. Данные области можно определить только на основе исследования пропускных способностей.

### **Оценка интенсивности работы и пропускных способностей морского пассажирского терминала**

Согласно статистическим данным АО «Пассажирский Порт Санкт-Петербург «Морской фасад» наблюдается значительное увеличение пассажиропотока и интенсивности круизных судов по сравнению с 2016–2017 гг. Конечно же, дополнительно стимулированию привлечения иностранных туристов, прибывающих круизными и паромными судами, служит безвизовый режим 72-часового пребывания на территории России.

Для формирования условий эффективного планирования работы морского пассажирского терминала за основу выберем интенсивности круизных линий. На основе анализа расписаний судозаходов за 2018 г. была определена пассажировместимость (табл.) и построены графики судозаходов (рис. 1).

**Список круизных судов, заходящих в порт в навигацию 2018 г.  
в АО «Пассажирский Порт Санкт-Петербург «Морской фасад»**

Круизное судно	Задействованные причалы в порту	Страна	Пассажировместимость, количество чел.
Viking Sea	1, 2, 3, 4	Норвегия	930
MSC Preziosa	1, 5, 7	Панама	4 378
Regal Princess	1, 5, 7	Бермудские острова	4 272
AIDAcara	2, 3, 5, 6	Италия	1 186
Rotterdam	1, 5	Нидерланды	2 220
Brilliance of the Seas	1, 5, 7	Багамские острова	2 500
AIDamar	1, 3, 5, 6, 7	Италия	2 500
Zenith	1, 3, 5, 6	Мальта	1 442
AIDAdiva	1, 2, 3, 5, 6, 7	Италия	2 500
Zuiderdam	5, 6, 7	Нидерланды	1 916
Celebrity Silhouette	1, 5, 7	Мальта	2 850
MSC Orchestra	1, 6, 7	Панама	3 060
Costa Magica	1, 5, 6, 7	Италия	3 470
Norwegian Breakaway	1, 7	Багамские острова	3 963
AIDAbella	1, 2, 5, 6, 7	Италия	2 500
Serenade of the Seas	1, 5, 6, 7	Багамские острова	2 490
Queen Elizabeth	1, 3, 5	Бермудские острова	2 092
Mein Schiff 4	1, 7	Мальта	2 790
Columbus	3, 4, 5	Багамские острова	1 400
Mein Schiff 1 NEW	1, 3, 5, 7	Мальта	1 924
Marella Discovery	2, 3, 5	Мальта	1 830
Koningsdam	5	Нидерланды	2 650
Aurora	3, 5	Бермудские острова	1 975
Magellan	1, 7	Багамские острова	1 452
Viking Sun	2, 3	Норвегия	930
Prinsendam	3, 5	Нидерланды	740
Sapphire Princess	1, 7	Великобритания	2 670
Navigator of the Seas	1	Багамские острова	3 276
Marina	1, 2, 3, 6, 7	Маршалловы острова	1 258
Marco Polo	2,3	Багамские острова	800
Viking Sky	1, 2, 3, 5	Норвегия	930
Saga Sapphire	2, 3	Мальта	720
Crystal Serenity	3	Багамские острова	980
Azura	7	Бермудские острова	3 096
Balmoral	2, 7	Багамские острова	1 350
Artania	3, 7	Бермудские острова	1 200
Seven Seas Explorer	2, 3, 4, 6, 7	Маршалловы острова	750
Ocean Dream	4	Панама	1 022
Celebrity Eclipse	1, 7	Мальта	2 850
Seabourn Ovation	2, 3, 4	Багамские острова	600
Sea Cloud 2	4	Мальта	94
Britannia	5	Великобритания	3 647
Artania	3, 7	Бермудские острова	1 188
Pacific Princess	2, 7	Бермудские острова	688
Queen Victoria	1, 5	Великобритания	2 081
Costa Pacifica	1, 7	Италия	3 780
Disney Magic	1, 6	Багамские острова	2 700
Viking Star	1, 2, 4	Норвегия	930
Europa 2	6	Мальта	516
MSC Meraviglia	1	Панама	4 500
Albatros	2	Багамские острова	536

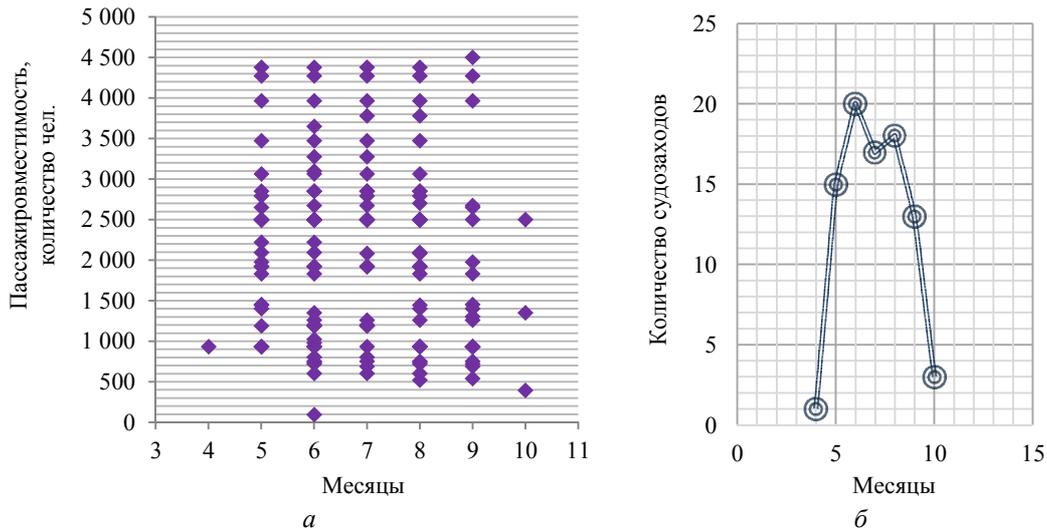


Рис. 1. Круизные судозаходы за навигацию 2018 г.  
в АО «Пассажирский Порт Санкт-Петербург «Морской фасад»:  
 $a$  – интенсивность пассажиропотока;  $b$  – интенсивности судозаходов

На основании данной аналитики можно исследовать загруженность терминала и, поскольку суда повторяются на навигацию 2019 г., планировать работу терминала и, по возможности, её оптимизировать.

При планировании работы необходимо придерживаться нормативных документов, технологических норм и правил по обработке пассажиров и судов. Но на основе выполненного анализа, если полученные результаты интенсивности круизного движения и пассажиропотока представить как некоторое множество, образующее полную группу событий, можно определить область пересечения, которую нужно использовать как основную для планирования работы терминала. Определённая область позволяет закрепить границы типов круизных судов и количества пассажиров (рис. 2).

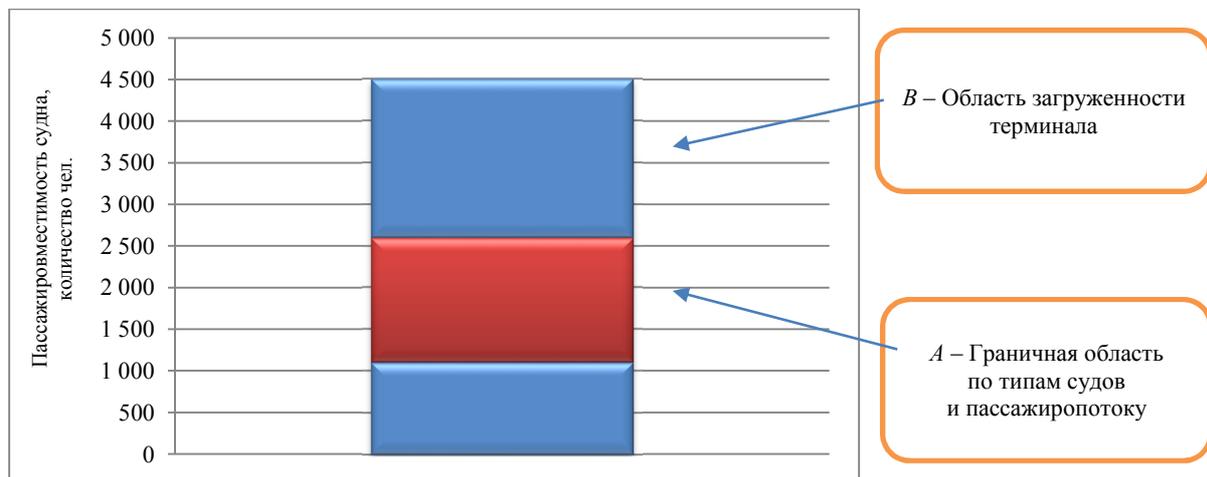


Рис. 2. Определение граничной области на основе интенсивности круизных судов

Полученная область  $A$  является теоретической областью, на основании которой можно формировать некоторую область с штатным функционированием служб пассажирского терминала. Область ниже области  $A$  определяется минимальной загруженностью работы терминала и малой круизной интенсивностью, что может характеризоваться простоями в работе. Задачи планирования на данном уровне не очень актуальны. Любые значения выше выбранной области  $A$  характеризуются повышенной загруженностью работы терминала и требуют эффективного

планирования работы. Именно в данном случае требуется больше ресурсов терминала, возникает задача организации согласованной работы служб и подразделений, задача координации, задача обеспечения необходимого количества персонала и оборудования.

Ввиду тенденции к строительству мегакораблей (больших круизных лайнеров) лицам, принимающим решение по управлению морским пассажирским терминалом, придётся планировать работу терминала в условиях области *B*. Данная область характеризуется некоторой неопределённостью [11] при принятии решений, т. к. она максимально загружена и теоретически обладает большей вероятностью возникновения некоторого сбоя или задержки. Подобное обстоятельство неминуемо предопределяет изменения в инфраструктуре порта в сторону увеличения и расширения. В противном случае регион потеряет поток пассажиров и сократит маршрутную сеть.

Данное положение подтверждается проводимой в настоящее время реконструкцией причала № 7. Проект предусматривается реконструкцией причала № 7 путём возведения трёх выносных швартовых палов с соединительными мостиками и увеличения длины причалов (причального фронта) для приёма круизных судов большей длины.

### **Обсуждение результатов**

Направление развития портов и терминалов зависит от влияния множества факторов различной природы. Планирование является важным этапом организационной и управленческой деятельности. На практике было выявлено, что при решении задач планирования работы морских пассажирских терминалов необходимо ограниченно использовать классические модели планирования. Данное обстоятельство обусловлено влиянием внешней среды и конкуренцией между терминалами за судопоток и пассажиропоток. Сложность ситуации, в классическом подходе, можно обозначить как неопределённость. Принятие решений в условиях неопределённости [11] не может также сформировать однозначного решения по планированию работы. Даже определение утопической и антиутопической точек может носить только теоретический аспект и не может быть основанием принятия решений по планированию. Если переходить к вероятностным моделям, то снижается достоверность и приходится зачастую делать большое количество вычислений при различных вероятностях.

На практике выделяют три уровня планирования: концептуальный, тактический (оперативный) и стратегический. Ввиду особенности морских пассажирских терминалов исходными данными для анализа являются пропускные способности. Необходимо отметить, что планирование очень тесно связано с прогнозированием. К примеру, прогнозирование по пассажиропотоку сформирует основное требование к загруженности терминала и тренд. Планирование работы на основе интенсивностей в соответствии с прогнозом сформирует и подтвердит требования увеличения инфраструктуры терминала и персонала.

### **Заключение**

Эффективность работы и позиционирования морского пассажирского терминала в регионе напрямую зависит от эффективного планирования. Основными переменными, на основании которых можно исследовать терминалы, являются пропускные способности. Введение специализированных критериев работы носит очень ограниченный кратковременный характер. Были установлены ограниченные возможности использования на практике классических моделей планирования, ввиду динамического характера процессов и изменений на рынке перевозок. Приведена математическая модель функционала терминала, описывающая все процессы, происходящие в терминале, и являющаяся основанием для планирования работы. На основании исходных данных интенсивностей круизного движения для АО «Пассажирский Порт Санкт-Петербург «Морской фасад» были проанализированы пассажиропоток и интенсивности движения по месяцам. На основании данных значений были построены области, каждая из которых характеризуется различными пропускными способностями, значениями, характеризующимися минимальной загруженностью, стабильной работой терминала, и области максимальной загруженности. Фиксация данных областей необходима для планирования работы морского пассажирского терминала и выработки стратегии развития. На основании исходных данных обосновывается правильность применения элементов теории множеств и ограниченность применения теории принятия решений в условиях неопределённости. Предложенную методику планирования работы

пассажира терминала на основе исследования пропускных способностей можно использовать для любого числа пассажирских терминалов. В случае использования для моделирования работы пассажирского терминала данных из предлагаемых областей открывается новая возможность повысить и обосновать точность исходных данных и достоверность принятия решения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подкопаев О. А., Домнина С. В., Салынина С. Ю. Тайм-менеджмент как инструмент эффективного использования рабочего времени в организации социально-культурной сферы // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 11-6. С. 1166–1168.
2. Майоров Н. Н. Задача синтеза структуры морского пассажирского терминала // Вестн. Гос. ун-та мор. и реч. флота им. адм. С. О. Макарова. 2018. № 2 (48). С. 275–286.
3. Baltic Sea Sewage Port Reception Facilities 2018. Baltic Marine Environment Protection Commission. (ред. от 10.06.2019). URL: <http://www.helcom.fi> (дата обращения: 10.06.2019).
4. Arnaud Serry. Organization and development of cruise shipping in the Baltic Sea // Devport International Conference. Le Havre, 2014. P. 1–16.
5. HELCOM.fi. URL: <http://maps.helcom.fi/website/AISexplorer/> (дата обращения: 01.05.2019).
6. Итоги 24 недели 2019 г. (10.06.2019–16.06.2019) (ред. от 24.06.2018). URL: [https://www.portspb.ru/press\\_center/news26\\_old/postid/own\\_news/8719?tempage=vis,vis?tempage=vis\\_index,vis\\_index](https://www.portspb.ru/press_center/news26_old/postid/own_news/8719?tempage=vis,vis?tempage=vis_index,vis_index) (дата обращения: 10.06.2019).
7. Майоров Н. Н., Фетисов В. А. Исследование операционных процессов обслуживания пассажиров в морском пассажирском терминале с использованием моделирования // Вестн. Гос. ун-та мор. и реч. флота им. адм. С. О. Макарова. 2016. № 6 (40). С. 70–80.
8. Кузнецов А. Л., Галин А. В. Генезис моделей развития портов в современной транспортной науке // Вестн. Гос. ун-та мор. и реч. флота им. адм. С. О. Макарова. 2015. № 2 (30). С. 141–153.
9. Beckman M. J. Tinbergen lectures on organization theory. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1988. 252 p.
10. Krile S., Maiorov N., Fetisov V. Forecasting the operational activities of the sea passenger terminal using intelligent technologies // Transport Problems. 2018. Vol. 13. N. 1. P. 27–37.
11. Бродецкий Г. Л. Системный анализ в логистике. Принятие решений в условиях неопределённости. М.: Academia, 2010. 336 с.

Статья поступила в редакцию 24.06.2019

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Майоров Николай Николаевич** – Россия, 190000, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения; канд. техн. наук, доцент; доцент кафедры системного анализа и логистики; sciencesuai@yandex.ru.

**Фетисов Владимир Андреевич** – Россия, 190000, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения; д-р техн. наук, профессор; профессор кафедры системного анализа и логистики; fet1@aanet.ru.



#### PLANNING WORK OF MARITIME PASSENGER TERMINALS IN TERMS OF INTENSITY OF CRUISE SHIPS CALLS

*N. N. Maiorov, V. A. Fetisov*

*Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation,  
Saint-Petersburg, Russian Federation*

**Abstract.** The article touches upon the problem of sea passenger ports and terminals, which being an integral part of the transport complex of any region suffer from the aggressive influence

of the external environment and are forced to compete for passenger traffic, to develop new services to attract passengers and ferry companies. The situation is especially acute in the Baltic region, the Adriatic Sea and others. In order to attract passenger flows and freight traffic terminals should work with maximum efficiency, which can be achieved only through effective planning. The main parameters of the terminal are its carrying capacity, the number of routes that pass through the passenger terminal. The difficulty lies in the different approaches to the planning process. Specific conditions of the marine passenger terminal are characterized by changing workload, which necessitates using new methods in work planning. Passenger ports and terminals, as the technical systems, have many elements and connections between these elements, as well as connections with external systems, the methods of research, optimization and planning can be extremely complex and cause different types of organization. There occurs the problem of choosing the criterion of efficiency in planning. Thus, the transition to the classical theory of decision making under uncertainty does not help to find the solutions. Planning methods should allow for the dynamic features of the terminals and peculiarities of the processes, possible failures and weak elements. The Marine Passenger Terminal Marine Facade was taken as the object of the study. According to the initial data, a practical analysis of the terminal workload was performed and key variables were determined, which must be used when planning work. Traffic capacity of the terminals was taken as the mail variable in planning. The results obtained make it possible to improve the quality of decision making when planning the work of marine passenger terminals.

**Key words:** traffic capacity, marine passenger terminal, ferry service, cruise line intensity, port loading, planning.

**For citation:** Maierov N. N., Fetisov V. A. Planning work of maritime passenger terminals in terms of intensity of cruise ships calls. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine Engineering and Technologies*. 2019;3:120-128. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-1574-2019-3-120-128.

#### REFERENCES

1. Podkopaev O. A., Domnina S. V., Salynina S. Yu. Tajm-menedzhment kak instrument effektivnogo ispol'zovaniya rabocheho vremeni v organizacii social'no-kul'turnoj sfery [Time management as a tool for efficient use of working time in organization of socio-cultural sphere]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*, 2016, no. 11-6, pp. 1166-1168.
2. Majorov N. N. Zadacha sinteza struktury morskogo passazhirskogo terminala [Problem of synthesizing structure of marine passenger terminal]. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*, 2018, no. 2 (48), pp. 275-286.
3. *Baltic Sea Sewage Port Reception Facilities 2018. Baltic Marine Environment Protection Commission. (redakciya ot 10.06.2019)*. Available at: <http://www.helcom.fi> (accessed: 10.06.2019).
4. Arnaud Serry. Organization and development of cruise shipping in the Baltic Sea. *Devport International Conference*. Le Havre, 2014. Pp. 1-16.
5. *HELCOM.fi*. Available at: <http://maps.helcom.fi/website/AISexplorer/> (accessed: 01.05.2019).
6. *Itogi 24 nedeli 2019 g. (10.06.2019–16.06.2019)* [Results of the 24th week of 2019 (10.06.2019–16.06.2019)]. Available at: [https://www.portspb.ru/press\\_center/news26\\_old/postid/own\\_news/8719?tempage=vis,vis?tempage=vis\\_index,vis\\_index](https://www.portspb.ru/press_center/news26_old/postid/own_news/8719?tempage=vis,vis?tempage=vis_index,vis_index) (accessed: 10.06.2019).
7. Majorov N. N., Fetisov V. A. Issledovanie operacionnyh processov obsluzhivaniya passazhirov v morskome passazhirskom terminale s ispol'zovaniem modelirovaniya [Investigation of passenger service operational processes at marine passenger terminal using simulation]. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*, 2016, no. 6 (40), pp. 70-80.
8. Kuznecov A. L., Galin A. V. Genезis modelej razvitiya portov v sovremennoj transportnoj nauke [Genesis of port development models in modern transport science]. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*, 2015, no. 2 (30), pp. 141-153.
9. Beckman M. J. *Tinbergen lectures on organization theory*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1988. 252 p.
10. Krile S., Maierov N., Fetisov V. Forecasting the operational activities of the sea passenger terminal using intelligent technologies. *Transport Problems*, 2018, vol. 13, no. 1, pp. 27-37.
11. Brodeckij G. L. *Sistemnyj analiz v logistike. Prinyatie reshenij v usloviyah neopredelyonnosti* [System analysis in logistics. Decision making under uncertainty]. Moscow, Academia Publ., 2010. 336 p.

The article submitted to the editors 24.06.2019

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Maigorov Nikolai Nikolaevich** – Russia, 190000, Saint-Petersburg; Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation; Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Logistics; sciencesuai@yandex.ru.

**Fetisov Vladimir Andreevich** – Russia, 190000, Saint-Petersburg; Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation; Doctor of Technical Sciences, Professor; Professor of the Department of Systems Analysis and Logistics; fet1@aanet.ru.

