

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА, СУДОВОЖДЕНИЕ

DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-2-229-236

ASSESSMENT OF THE EQUIPMENT DEMAND IN CONTAINER SUPPLY CHAINS

A. V. Kirichenko¹, A. L. Kuznetsov¹, V. N. Shcherbakova-Slyusarenko²

¹ – Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,
St. Petersburg, Russian Federation

² – Yanino Logistics Park LLC, Leningrad Region, Russian Federation

At the current stage of the transport science development, with widely spread of stochastic and object-oriented approaches, soft computation techniques and other results of discrete mathematics, the conventional analytical calculations based on algebraic and even arithmetic formulae seem to be archaic and inefficient. In the same time, their role as instruments for verification of the most advanced and complicated simulation model cannot be overestimated. Any model whose adequacy is not proved has no pragmatic value. The transport practice shows also that many technologic assessments should be done in real time, within the operational control. This fact excludes the majority of laborious apparatus calculations available only for academic specialists. On the other hand, the results of those assessments often expected to give only raw estimations required to percept the key trends or general properties of the systems under study, thus not requiring exhaustive accuracy and leaving a big room for uncertainty. The paper describes simple static models to be used as benchmarking tools in the design of complicated supply chains. These methods could also find an application for validation, calibration and verification of imitation models simulating complex intermodal container transportation systems. The results produced by the described approach could define general parameters of the transportation systems both in operation and under design. Specifically, they can forecast the demand for the transportation vehicle and equipment for route and terminal design.

Keywords: global container trade, route, container, vessel, cargo flow.

For citation:

Aleksandr L. Kuznetsov, Kirichenko, Aleksandr V. and Victoria N. Shcherbakova-Slyusarenko. "Assessment of the equipment demand in container supply chains." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 9.2 (2017): 229–236. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-2-229-236.

УДК 656.613.1

ОЦЕНКА ТРЕБОВАНИЙ К ОБОРУДОВАНИЮ В КОНТЕЙНЕРНЫХ СЕТЯХ ДОСТАВКИ

А. Л. Кузнецов¹, А. В. Кириченко¹, В. Н. Щербакова-Слюсаренко²

¹ – ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

² – ООО «Логистический парк «Янино», Ленинградская область,
Российская Федерация

На современном этапе развития транспортной науки, характеризующемся широким использованием статистических и объектно-ориентированных подходов, «мягких» вычислений и прочих достижений дискретной математики, расчетно-аналитические методы, использующие простые алгебраические и даже арифметические формулы, представляются архаичными и малоэффективными. В то же время их роль как инструментов проверки самых изощренных имитационных моделей трудно переоценить. Любая модель, адекватность которой не может быть объективно доказана, имеет ничтожную прагматическую ценность. Ряд эксплуатационных расчетов, как показывает практика, необходимо производить

оперативно, в режиме диспетчерского управления. Это исключает применение громоздких аппаратных вычислений, доступных в основном для специалистов. С другой стороны, результаты подобных расчетов зачастую носят оценочный характер, необходимый для понимания каких-либо тенденций развития или укрупненных свойств исследуемых систем. Таким образом, важным оказывается порядок результирующих цифр и не требуется исчерпывающая точность определяемых результатов, т. е. расчеты производятся «на определенном уровне неопределенности». В работе описываются простые статические модели, которые используются как инструмент бенчмаркинга при решении практических задач планирования сложных сетей поставки и как эталоны при установлении валидности, калибровке и доказательства адекватности имитационных моделей комплексных интермодальных сетей контейнерной доставки грузов. Результаты моделирования позволят определить фактически необходимые технологические параметры действующих контейнерных систем грузораспределения, в том числе спрогнозировать потребность в транспортных средствах — линейных и фидерных, уточнить актуальные составы парков контейнеров, включая количества в движении порожнем, в грузу, находящихся на хранении и в ремонте, спрогнозировать количество погрузочно-разгрузочных мест на проектируемых терминалах и потребность в основном перегрузочном оборудовании.

Ключевые слова: мировая контейнерная торговля, маршрут, контейнер, судно, грузопоток.

Для цитирования:

Кузнецов А. Л. Оценка требований к оборудованию в контейнерных сетях доставки / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, В. Н. Щербакова-Слюсаренко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2017. — Т. 9. — № 2. — С. 229–236. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-2-229-236.

Введение

Рост мировой торговли за последние 20 лет составил 6,3 % в год. При этом, если в 1990 г. контейнерные перевозки составляли лишь 6 % от общего объема морских перевозок, то к 2011 г. их доля составила уже 16,5 %. В абсолютном выражении, за этот период контейнерный трафик вырос в семь раз, а средняя вместимость судна-контейнеровоза удвоилась. Вследствие этого мировая инфраструктура морских перевозок была вынуждена интенсивно реструктуризироваться, что потребовало приватизации и значительных инвестиций [1] – [4].

Объем мировой контейнерной торговли в 2015 г. составил 160 млн TEU (эквивалент 20-футового контейнера) по груженым контейнерам, в то время как мировые контейнерные порты перевалили 700 млн TEU. Если считать, что с учетом порожних контейнеров объем внешнеторговых перевозок составил 200 млн TEU, то каждый контейнер был перевален в среднем в 3,5 портах. Это свидетельствует о существенной доле траншипмента в мировых перевозках [5] – [11].

Современные оценки, полученные Всемирным советом судоходства (WSC), свидетельствуют о том, что мировой флот контейнерных судов имеет совокупную емкость, равную 17 млн TEU (дополнительно 3 млн TEU должны вскоре вступить в эксплуатацию).

Количество контейнеров, задействованных сегодня в морских перевозках, по оценкам этой же организации, составляет 17 млн единиц, или 27 млн TEU. Всего количество контейнеров в мире оценивается на уровне 20 млн единиц, или 32 млн TEU [12] – [15].

Как показали исследования, выполненные в публикациях [16] – [20], в ходе эксплуатации контейнерного парка объективно возникают следующие вопросы прикладного характера: *Как соотносятся между собой названные цифры? В каких отношениях находятся между собой ключевые параметры системы морских контейнерных перевозок?* Найденные ответы позволят определить фактически необходимые технологические параметры действующих контейнерных систем грузораспределения, в том числе спрогнозировать потребность в транспортных средствах — линейных и фидерных, уточнить актуальные составы парков контейнеров, включая количества в движении порожнем, в грузу, а также находящихся на хранении и в ремонте, спрогнозировать количество погрузочно-разгрузочных мест на проектируемых терминалах и потребность в основном перегрузочном оборудовании.

Оценка потребностей системы морской транспортировки

Имеются три основных группы маршрутов морской контейнерной системы транспортировки: между Европой и Юго-Восточной Азией (длиной 11500 миль), Транстихоокеанская (8000 миль) и Трансатлантическая (4000 миль) — рис. 1.

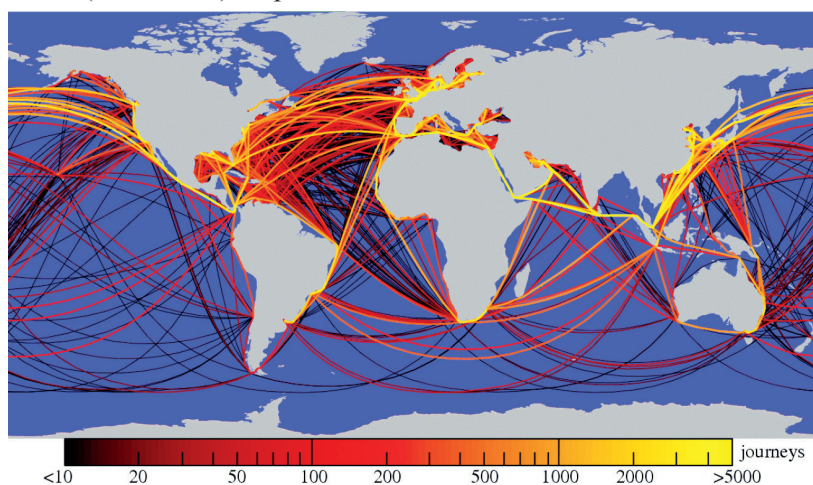


Рис. 1. Структура маршрутов мировой контейнерной системы

Каждая из групп маршрутов допускает определенную группировку и обобщение, имеющие целью выделение тех или иных основных изучаемых свойств (рис. 2).

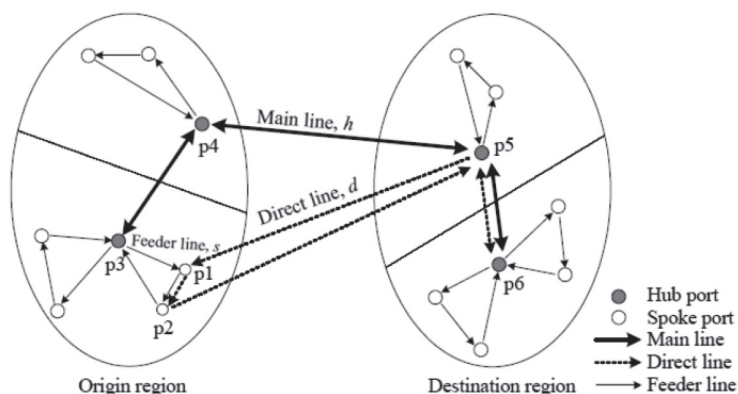


Рис. 2. Функциональная классификация контейнерных маршрутов

В целях выполняемого анализа даже эта структура является избыточной, поскольку изучаемыми категориями являются магистральные маршруты, фидерные линии и концевые маршруты (железнодорожные и автомобильные) — рис. 3.

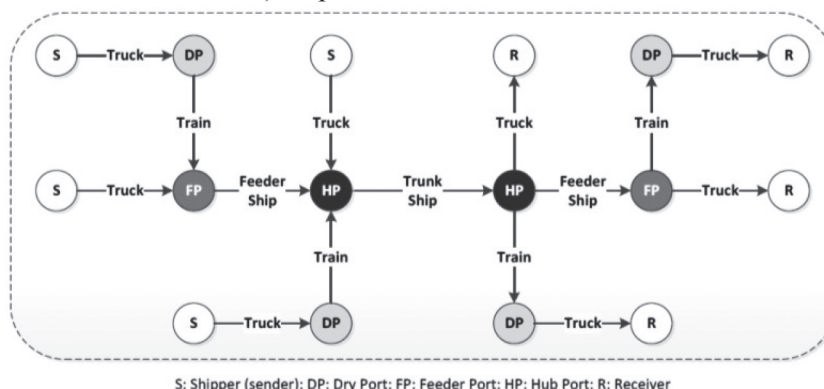


Рис. 3. Распределение контейнерных маршрутов по видам транспорта

Каждое из торговых направлений имеет свой грузооборот, позволяющий определить средневзвешенную эквивалентную длину мировой морской транспортировки L (морских миль), на которую осуществляется перевозка годового объема Q (TEU / год). На этом магистральном направлении используются суда с различной вместимостью D_i (TEU), доля которых в грузопотоке составляет величину α_i . Каждое из этих судов имеет свою эксплуатационную скорость V_i (уз), обеспечивающую суточный пробег $24V_i$ миль и позволяющую пройти маршрут в одну сторону за $t_{\text{ход}}^i = \frac{L}{24V_i}$ сут. Обработка судна типа i в порту производится за $t_{\text{порт}}^i$ сут, что обеспечивает время кругового рейса $t_{\text{рейс}}^i = 2(t_{\text{ход}}^i + t_{\text{порт}}^i)$.

За год судно типа i совершает количество рейсов $n_{\text{рейс}}^i = \frac{365}{t_{\text{рейс}}^i}$ и вносит вклад в годовой грузопоток $q_i = 2D_i \cdot n_{\text{рейс}}^i$. Поскольку частичный объем грузопотока, реализуемый судном типа i , $Q_i = \alpha_i \cdot Q$, и этот грузопоток образуются N_i судами ($Q_i = N_i q_i$), имеем $N_i q_i = \alpha_i Q$, откуда получаем число судов типа i на маршруте как $N_i = \frac{\alpha_i Q}{q_i}$. Общее число судов различной вместимости составит величину $N = \sum N_i$, а их суммарная контейнеровместимость — $N_{\text{TEU}} = \sum D_i N_i$. При этом в каждый момент времени из этого количества судов доля $\frac{t_{\text{ход}}^i}{t_{\text{ход}}^i + t_{\text{порт}}^i}$ будет находиться в движении, а доля $\frac{t_{\text{порт}}^i}{t_{\text{ход}}^i + t_{\text{порт}}^i}$ — стоять под обработкой в морских портах.

Расчеты для магистрального направления показывают, что перевозка 2 000 000 TEU в год требует около 3000 судов общей вместимостью 11,3 млн TEU. При этом 2790 судов будут находиться в движении, а 256 судов — стоять под обработкой в портах по обоим концам магистрального направления. Кроме контейнеров, находящихся на борту судов, в портах будут находиться контейнеры, ожидающие погрузки или вывоза. При сроке хранения $T_{\text{хр}}$ объем контейнеров на складах порта составит величину $E = Q \frac{T_{\text{хр}}}{365}$, или дополнительно 5,5 млн TEU.

Таким образом, перевозки по магистральным направлениями потребуют всего 16,8 млн TEU (11,3 млн TEU на судах и 5,6 млн TEU в портах) — рис. 4, а. Из магистральных портов некоторая доля контейнеров будет доставляться в фидерные порты. Использование рассуждений, подобных приведенным для магистрального направления, позволит дать для фидерных направлений еще около 1600 судов (более мелких) общей вместимостью 1,2 млн TEU (рис. 4, б).

С учетом ранее изложенного общая контейнеровместимость магистрального и фидерного флота по модели составит около 13 млн TEU, а объем хранения в магистральных и фидерных портах — еще дополнительно 13 млн TEU. Соответственно морские перевозки в системе магистральных и фидерных линий потребуют флота суммарной провозной способностью 13 млн TEU и парка контейнеров, составляющего 26 млн TEU.

Цифры, полученные в отношении морских перевозок, показывают недогруженность мирового флота, а в отношении парка задействованных контейнеров оказываются достаточно близки к приведенной во введении статистике. Существующая нехватка в общем парке задействованных в перевозке контейнеров объясняется потребностью в них сухопутной составляющей.

а)

Грузооборот	Q	200 000 000	[ТЕУ/год]											
Длина маршрута	L	8000	[миля]											
	α_i	D_i	V_i	$t^i_{ход}$	$t^i_{порт}$	$t^i_{рейс}$	$n^i_{рейс}$	q_i	Q_i	N_i	$D_i \cdot N_i$	На ходу	В порту	
		[ТЕУ]	[узел]	[сут]	[сут]	[сут]	[1/год]	[ТЕУ/год]	[ТЕУ/год]		[ТЕУ]			
	0,20	8 000	18	19	4	45	8	129 671	40 000 000	308	2 467 783	254	55	
	0,20	6 000	18	19	3	43	8	101 773	40 000 000	393	2 358 194	338	55	
	0,20	4 000	18	19	2	41	9	71 155	40 000 000	562	2 248 605	507	55	
	0,20	3 000	18	19	1	39	9	56 101	40 000 000	713	2 139 016	676	37	
	0,20	2 000	18	19	1	39	9	37 400	40 000 000	1 070	2 139 016	1 015	55	
суда:											3 046	11 352 613	2 790	256
											в порту:		5 479 452	[ТЕУ]
											Всего:		16 832 065	[ТЕУ]

Срок хранения	$T_{хр}$	5	[сут]
---------------	----------	---	-------

б)

Грузооборот	Q	200 000 000	ТЕУ/год										
Длина маршрута	L	500	[миля]										
	α_i	D_i	V_i	$t'_{ход}$	$t'_{порт}$	$t'_{рейс}$	$n'_{рейс}$	q_i	Q_i	N_i	$D_i \cdot N_i$	На ходу	В порту
		[ТЕУ]	[узел]	[сут]	[сут]	[сут]	[1/год]	[ТЕУ/год]	[ТЕУ/год]		[ТЕУ]		
	0,20	1 000	16	1	1	5	79	158 552	40 000 000	252	252 283	143	110
	0,20	900	16	1	1	5	79	142 697	40 000 000	280	252 283	159	122
	0,20	800	16	1	1	5	79	126 842	40 000 000	315	252 283	178	137
	0,20	700	16	1	1	5	79	110 986	40 000 000	360	252 283	204	157
	0,20	600	16	1	1	5	79	95 131	40 000 000	420	252 283	238	183
	суда: 1 629 1 261 416												
Срок хранения	$T_{хр}$	7	[сут]		в порту: 7 671 233 [ТЕУ]								
Всего: 8 932 648 [ТЕУ]													

Рис. 4. Экранная расчетная форма
для перевозок по магистральным (а) и фидерным направлениям (б)

Оценка потребностей системы наземной транспортировки

В тех же упрощенных допущениях будем считать, что время движения состава по железной дороге составляет семь суток, а время обработки на железнодорожной станции — одни сутки. Таким образом, время кругового рейса составит 16 сут. За год один состав сможет совершить 23 рейса. При средней вместимости состава 120 TEU один состав в год может обеспечить грузооборот, равный 5475 TEU, и для реализации всего грузопотока, составляющего 100 000 000 TEU, потребуется 18 265 составов, на которых одновременно будет находиться 2,2 млн TEU.

При среднем сроке пребывания груза на концевом железнодорожном терминале, равном 3 сут, объем хранения составит 0,8 млн TEU, т. е. всего 3 млн TEU будут задействованы в работе системы обеспечения форленда. Считая потребность в контейнерном парке для обслуживания хинтерленда такой же, получим еще 3 млн TEU (рис. 5).

Грузооборот	Q	100 000 000	[ТЕУ/год]
Время рейса		7	[сут]
Время обработки		1	[сут]
Время рейса		16	[сут]
Вместимость		120	[ТЕУ]
Число рейсов		23	[1/год]
Вклад состава		5475	[ТЕУ/год]
Число составов		18 265	
Запас на колесах		2 191 781	[ТЕУ]

Срок хранения	$T_{хр}$	3	[сут]
Объем хранения		821 918	[ТЕУ]

Рис. 5. Экранная расчетная форма для железнодорожных перевозок

Таким образом, контейнерный парк для обслуживания системы наземной транспортировки составит суммарно 6 млн TEU, которые вместе с контейнерами, задействованными в морских перевозках, дадут величину 32 млн TEU, соответствующую реальным статистическим данным.

Выводы

1. Описанный подход дает возможность оценить размер флота и численность парка контейнеров, задействованных в интегрированных перевозках грузов, в том числе национальных, региональных и корпоративных контейнерных системах.

2. В расчет берется вся цепочка: от мест хранения или производства до пунктов растапливания контейнеров, включая последовательно функционирующие звенья различных видов транспорта.

3. Приведенные методы позволяют выполнять технологическое проектирование промежуточных и конечных контейнерных терминалов в укрупненных показателях с позиций определения их потребности в технологическом (включая подъемно-транспортное) оборудовании.

4. Полученные результаты могут использоваться при установлении адекватности имитационных моделей, т. е. возникновении проблемы, в отсутствии решения которой указанные модели остаются лишь трудоемкими и затратными эвристиками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быкова Е. Рынок международных контейнерных перевозок: основные игроки и тенденции развития [Электронный ресурс] / Е. Быкова. — Режим доступа: <http://провэд.рф/analytics/research/6274-rinok-konteinerov.html/> (дата обращения – 07.03.2017).

2. Никода К. В. Текущее состояние и прогноз рынка контейнерных перевозок в России / К. В. Никода // Транспорт Российской Федерации. — 2013. — № 5 (48). — С. 46–51.

3. Обзор грузооборота морских портов России. Итоги 2015 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.logistic.ru/news/news.php?num=2016/01/13/51/31268176/> (дата обращения – 07.03.2017).

4. Обзор грузооборота морских портов России (январь – июль 2016 г.) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.logistic.ru/news/news.php?num=2016/08/17/62/31281100/> (дата обращения – 07.03.2017).

5. Исследование рынка международных морских перевозок: контейнерных, трамперных, рефрижераторных. 2013 – 2020. Прогноз развития рынка. Global Market Research : эл. изд. — 2017. — 211 с.

6. Анализ мирового и российского рынка морских портовых комплексов. Емкость и потенциал развития рынка. 2013-2020. Прогноз развития рынка. Global Market Research / Эл. изд. — 2017. — 268 с.

7. Анализ рынка грузового железнодорожного транспорта и перевозок. Прогноз развития рынка. 2013–2020. Global Market Research / Эл. издание. — 2017. — 188 с.

8. Анализ рынка международных грузовых автоперевозок. Прогноз развития рынка. Global Market Research / Эл. изд. — 2017. — 332 с.

9. Прогноз рынка перевозок в России и СНГ. 2004-2020. Global Market Research / Эл. изд. — 2016. — 207 с.

10. Анализ рынка грузоперевозок в сети РЖД на стыке колеи 1520/1435. 2010-2020. Global Market Research / Эл. изд. — 2016. — 212 с.

11. Маркетинговое исследование степени удовлетворенности потребителей услугами железнодорожного транспорта и опрос пассажиров автомобильного транспорта. Global Market Research / Эл. изд. — 2017. — 234 с.

12. One Hundred Container Ports 2016. Lloyds List [Электронный ресурс]: официальный сайт. — Режим доступа: <https://www.lloydslist.com/ll/incoming/article534477.ece> (дата обращения – 08.03.2017).

13. Top 50 World Container Ports. World Shipping Council [Электронный ресурс]: официальный сайт. — Режим доступа: <http://www.worldshipping.org/about-the-industry/global-trade/top-50-world-container-ports/> (дата обращения – 08.03.2017).

14. Benefits of Liner Shipping. Efficiency [Электронный ресурс]: официальный сайт. — Режим доступа: <http://www.worldshipping.org/benefits-of-liner-shipping/efficiency/> (дата обращения — 06.03.2017).

15. WSC посчитал потерянные контейнеры [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.sur.ru/en/node/2409/> (дата обращения – 01.03.2017).

16. Кузнецов А. Л. Кибернетический метод управления развитием морских портов / А. Л. Кузнецов, А. В. Галин // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. — 2016. — № 3. — С. 93–97.

17. Кузнецов А. Л. Пространственное развитие портов / А. Л. Кузнецов, А. В. Галин // Инновации. — 2015. — № 2 (208). — С. 115–120.

18. Кузнецов А. Л. Синергетика как методологическая основа развития базовой инфраструктуры портоориентированной логистики / А. Л. Кузнецов, А. В. Галин, А. В. Кириченко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2016. — № 6 (40). — С. 19–34. DOI: 10.21821/2309-5180-2016-8-6-19-34.

19. Кузнецов А. Л. Морская контейнерная транспортно-технологическая система: монография / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, А. А. Давыденко [и др.]. — СПб.: Изд-во МАНЭБ, 2017. — 320 с.

20. Кузнецов А. Л. Холистический подход к проектированию, созданию, управлению работой и развитием наземных контейнерных терминалов / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, В. Н. Щербакова-Слюсаренко, В. А. Погодин // Вестник Астраханского Государственного технического университета. — Серия: Морская техника и технология. — 2017. — № 1. — С. 97–107.

REFERENCES

1. Bykova, Y. Rynok mezhdunarodnykh konteynernykh perevozok: osnovnye igroki i tendencii. Web. 7 March 2017 <<http://провед.рф/analytics/research/6274-rinok-konteinerov.html/>>.

2. Nikoda, K. V. “Current state and prognosis for containerized cargoes transportation market in Russia.” *Transport Rossiyskoy Federacii* 5(48) (2013): 46–51.

3. Obzor gruzooborota morskikh portov Rossii. Itogi 2015 goda. Web. 7 March 2017 <<http://www.logistic.ru/news/news.php?num=2016/01/13/51/31268176/>>.

4. Obzor gruzooborota morskikh portov Rossii (Jan – Jul 2016). Web. 7 March 2017 <<http://www.logistic.ru/news/news.php?num=2016/08/17/62/31281100/>>.

5. Issledovaniy rynka mezhdunarodnykh morskikh perevozok: konteynernykh, trampernykh, refrizheratornykh. 2013-2020. Prognoz razvitiya rynka. Global Market Research. 2017.

6. Analiz mirovogo i rossiyskogo rynka morskikh portovykh kompleksov. Yomkost' i potencial razvitiya rynka. 2013-2020. Prognoz razvitiya rynka. Global Market Research. 2017.

7. Analiz rynka gruzovogo zheleznodorozhnogo transporta i perevozok. Prognoz razvitiya rynka. 2013-2020. Global Market Research. 2017.

8. Analiz rynka mezhdunarodnykh gruzovykh avtoperevozok. Prognoz razvitiya rynka. Global Market Research. 2017.

9. Prognoz rynka perevozok v Rossii i SNG. 2004-2020. Global Market Research. 2016.

10. Analiz rynka gruzo perevozok v seti RZHD na styke koleyi 1520/1435. 2010-2020. Global Market Research. 2016.

11. Marketingovoe issledovanie stepeni udovletvorennosti potrebiteley uslugami zheleznodorozhnogo transporta i opros passazhirov avtomobilnogo transporta. Global Market Research. 2017.

12. One Hundred Container Ports 2016. Lloyds List. Web. 8 March 2017 <<https://www.lloydslist.com/ll/incoming/article534477.ece>>.

13. Top 50 World Container Ports. World Shipping Council. Web. 8 March 2017 <<http://www.worldshipping.org/about-the-industry/global-trade/top-50-world-container-ports/>>.

14. Benefits of Liner Shipping. Efficiency. Web. 6 March 2017 <<http://www.worldshipping.org/benefits-of-liner-shipping/efficiency/>>.

15. WSC poschital poteryannye kontejnery. Web. 1 March 2017 <<http://www.sur.ru/en/node/2409/>>.

16. Kuznetsov, A. L., and A. V. Galin. “Cybernetic method of management of development of sea ports.” *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine Engineering and Technologies* 3 (2016): 93–97.

17. Kuznezov, A. L., and A. V. Galin. “Spatial development of ports.” *Innovations* 2(208) (2015): 115–120.

18. Kuznetsov, A. L., A. V. Galin, and A. V. Kirichenko. “The synergy as the methodological approach for the basical infrastructure of port-oriented logistics.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 6(40) (2016): 19–34. DOI: 10.21821/2309-5180-2016-8-6-19-34.

19. Kuznetsov, A. L., A. V. Kirichenko, A. A. Davydenko, S. V. Latukhov, V. L. Mikheev, and V. A. Nikitin. *Morskaya kontejnernaya transportno-tehnologicheskaya sistema: monografiya*. SPb.: Izd-vo MANEB, 2017.

20. Kuznetsov, Alexander L'vovich, Alexander Viktorovich Kirichenko, Victoria Nikolaevna Shcherbakova-Slyusarenko, and Vladimir Alekseyevich Pogodin. "The holistic approach for the design, creation, management of the operation and development of ground container terminals." *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine Engineering and Technologies* 1 (2017): 97–107.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кириченко Александр Викторович —
доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С. О. Макарова»
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
ул. Двинская, 5/7

e-mail: a.v.kirichenko@mail.ru,
KirichenkoAV@gumrf.ru

Кузнецов Александр Львович —
доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С. О. Макарова»
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
ул. Двинская, 5/7

e-mail: thunder1950@yandex.ru, kaf_pgt@gumrf.ru

Щербак-Слюсаренко Виктория Николаевна —
кандидат технических наук,
генеральный директор
ООО «Логистический парк «Янино»
Российская Федерация, Ленинградская область,
Всеволожский район, д. Янино-1,
Торгово-логистическая зона «Янино-1», № 1
e-mail: victorysch@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kirichenko, Aleksandr V. —
Dr. of Technical Sciences, professor
Admiral Makarov State University of Maritime
and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg 198035,
Russian Federation

e-mail: a.v.kirichenko@mail.ru,
KirichenkoAV@gumrf.ru

Kuznetsov, Aleksandr L. — Dr. of Technical
Sciences, professor
Admiral Makarov State University of Maritime
and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg 198035,
Russian Federation

e-mail: thunder1950@yandex.ru, kaf_pgt@gumrf.ru

Shcherbakova-Slyusarenko, Victoria N. —
PhD, Chief Executive Officer
Yanino Logistics Park LLC
Vsevolozhsky District, Yanino-1 village,
Trade and logistics zone Yanino-1,
No. 1, Leningrad Region,
Russian Federation
e-mail: victorysch@mail.ru

Статья поступила в редакцию 10 марта 2017 г.

Received: March 10, 2017.