

РОЛЬ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ В ФОРМИРОВАНИИ КОНТЕЙНЕРНЫХ КОРИДОРОВ ПЕРЕВОЗОК СБОРНЫХ ГРУЗОВ

О. А. Изотов¹, А. Л. Кузнецов¹, Д. Л. Головцов²

¹ *Государственный университет морского и речного флота
им. адмирала С. О. Макарова, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

² *Государственный университет аэрокосмического приборостроения,
Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Сложившиеся за последние десятилетия морские контейнерные линии, отражаясь в условиях работы транспортной инфраструктуры стран и континентов, сформировали рынок и объем контейнерных перевозок, удовлетворяющий спрос на наиболее перспективные контейнерные грузы. Создание комфортных условий для продвижения контейнеров вглубь страны призвано обеспечить расширение услуг и обеспечение доступности преимуществ контейнерных технологий для отечественных грузовладельцев. Возникает необходимость активизации деятельности по совершенствованию технологий обработки контейнеров на внутренних терминалах и инструментов управления контейнерных перевозок в целом. На этапе становления сети российских логистических кластеров как опорных центров консолидации и распределения грузов наиболее важным моментом является построение непрерывной цепи продвижения контейнеров и организация взаимодействия таких центров с уже сложившейся международной контейнерной сетью. Основной функцией регионального (логистического, распорядительного) центра, включенного в инфраструктуру кластера, становится обеспечение скорейшего прохождения через него контейнерных грузов. Обеспечение согласованности работы таких кластеров, находящихся к тому же на значительном удалении друг от друга, и есть процесс формирования контейнерных сообщений между регионами и странами, на территории которых эти кластеры образованы. Так формируются логистические контейнерные коридоры, которые с ростом контейнеропотока и развитием условий обработки контейнеров способны трансформироваться и в сетевую структуру. Проиллюстрированы этапы развития контейнерных перевозок сборных грузов в зависимости от объемов перевозок и развития транспортной инфраструктуры. Рассматривается общий вид модуля для укрупнения сборных грузов. Проанализировано расширение зон хинтерланда морского контейнерного терминала по мере развития транспортной инфраструктуры и с внедрением новых средств укрупнения сборных грузов. Произведено условное разделение на группы региональных центров, обрабатывающих сборные грузы, по характеру решаемых задач и конкурентоспособности.

Ключевые слова: сборные грузы, контейнерные технологии, консолидация и распределение грузов, средства укрупнения грузовых мест, региональные центры.

Для цитирования: *Изотов О. А., Кузнецов А. Л., Головцов Д. Л.* Роль транспортно-логистических кластеров в формировании контейнерных коридоров перевозок сборных грузов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2020. № 2. С. 127–136. DOI: 10.24143/2073-1574-2020-2-127-136.

Введение

Контейнеры с грузом, прибывающие морской линией на терминал, как правило, нуждаются в дальнейшей транспортировке до склада получателя, в роли которого может выступать и экспедиторская компания по отдельному договору. При этом возврат контейнера в порт обратной отгрузки попадает в зависимость от удаленности получателя от терминала и наличия у него грузов встречной загрузки. В целях обеспечения оборота контейнеров морские линии разрабатывают расписание судозаходов на контейнерные терминалы и на основании их назначают экспедиторам сроки «свободного» пользования контейнерами. Для обеспечения успешной деятельности своих клиентов морские линии создают тыловые терминалы сбора и подготовки контейнеров к перевозке [1]. Возможность образования и условия работы сухих портов находятся в прямой зависимости от развития транспортной инфраструктуры в прилегающем к порту хинтерланде.

Перевозка контейнеров морскими линиями может осуществляться как в контейнерах, принадлежащих этим линиям (COC, Carrier Owned Container), так и в контейнерах, находящихся в собственности или арендованных грузовладельцами (SOC, Shipper Owned Container).

Приоритет выбора перевозки, в контейнерах перевозчика (COC) или в контейнерах грузоотправителя (SOC), зависит от масштабов, порционности, периодичности отправки грузов и возможности своевременного возврата контейнера перевозчика (COC) в порт обратной отгрузки, т. е. опять же от развития транспортной инфраструктуры хинтерланда.

Следует отметить также, что морские контейнерные линии отдают приоритет перевозок грузам, следующим в собственных линейных контейнерах (COC).

Материалы исследования

Глобализация на транспорте в последние годы выразилась в том, что 3/4 отправок грузов в международном сообщении оформляются экспедиторскими компаниями, 2/3 доставок осуществляются в смешанных сообщениях по варианту «от двери до двери», из них 90 % объемов перевозок генеральных (штучных) грузов следуют в контейнерах [2].

С ростом объема перевозок в условиях развитой инфраструктуры судоходные компании наращивают обменный парк собственных контейнеров в хинтерланде и в целях увеличения свободных дней обращения контейнеров организуют их обработку в глубине материковой части на вынесенных с территории морского порта терминалах – «сухих портах», увеличивая тем самым и время свободного обращения с контейнерами. Тыловые контейнерные терминалы берут на себя задачи по приемке грузов, консолидации грузопотоков, хранению, оформлению грузовых документов и сдаче загруженных контейнеров в морской порт. Таким образом, «сухой порт» не может быть далеко вынесен вглубь территории обслуживания контейнерных перевозок.

Высокая потребность страны обслуживания в контейнерных перевозках требует дальнейшего развития инфраструктуры для их обработки в регионах, максимально вынесенных к грузополучателям. Но высокая потребность страны в контейнерных перевозках складывается из потребности в них неодинаково развитых регионов, что, в свою очередь, приводит к образованию региональных центров обработки контейнеров с пропускной способностью и оборудованием, рассчитанным на потребности грузовладельцев. На этом этапе в связи с организацией обработки контейнеров с автоприцепов или доставки их только до железнодорожной станции, открытой для приемки большегрузных контейнеров, грузовладелец практически теряет возможность воспользоваться всеми преимуществами контейнерных технологий, т. к. вынужден перегружать получаемый груз в собственный автотранспорт для доставки на место потребления [3].

С ростом объема перевозок в условиях неразвитой транспортной инфраструктуры судоходные линии воздерживаются от организации тыловых терминалов, предоставляя возможность сбора и сдачи контейнеров в морской порт экспедиторам, обслуживающим грузовладельцев. В этот период судоходные компании наращивают свой парк контейнеров, обслуживающий хинтерланд, и увеличивают свободное время пользования контейнерами. И только высокая потребность страны обслуживания в контейнерных перевозках, т. е. дальнейшие перспективы, вынуждают контейнерные линии к организации тыловых контейнерных терминалов в целях обслуживания все большего количества контейнеров, находящихся в хинтерланде. Но на этом этапе уже работают региональные центры обслуживания контейнеров, да и «сухие порты» судоходных линий в этом случае ориентированы на работу с линейными контейнерами (COC). Перед грузовладельцами и экспедиторами опять встает вопрос совершенствования технологии отправок сборных грузов (рис. 1).

В условиях слаборазвитой и развитой инфраструктуры загрузка/выгрузка грузов в контейнер/из контейнера осуществляется или на терминале судоходной компании, или в региональном центре экспедитора, куда клиент доставляет груз своими силами. Однако грузовладельцу часто удобнее выполнять перегрузочные операции на своем складе, сдавая перевозчику к отправке опломбированный контейнер. Такая организация перевозок, во-первых, увеличивает сроки использования контейнера в хинтерланде, а во-вторых, исключает возможность использования контейнера для попутной перевозки грузов других грузовладельцев. А грузоотправитель при неполной загрузке контейнера несет расходы как за отправку полностью загруженного.

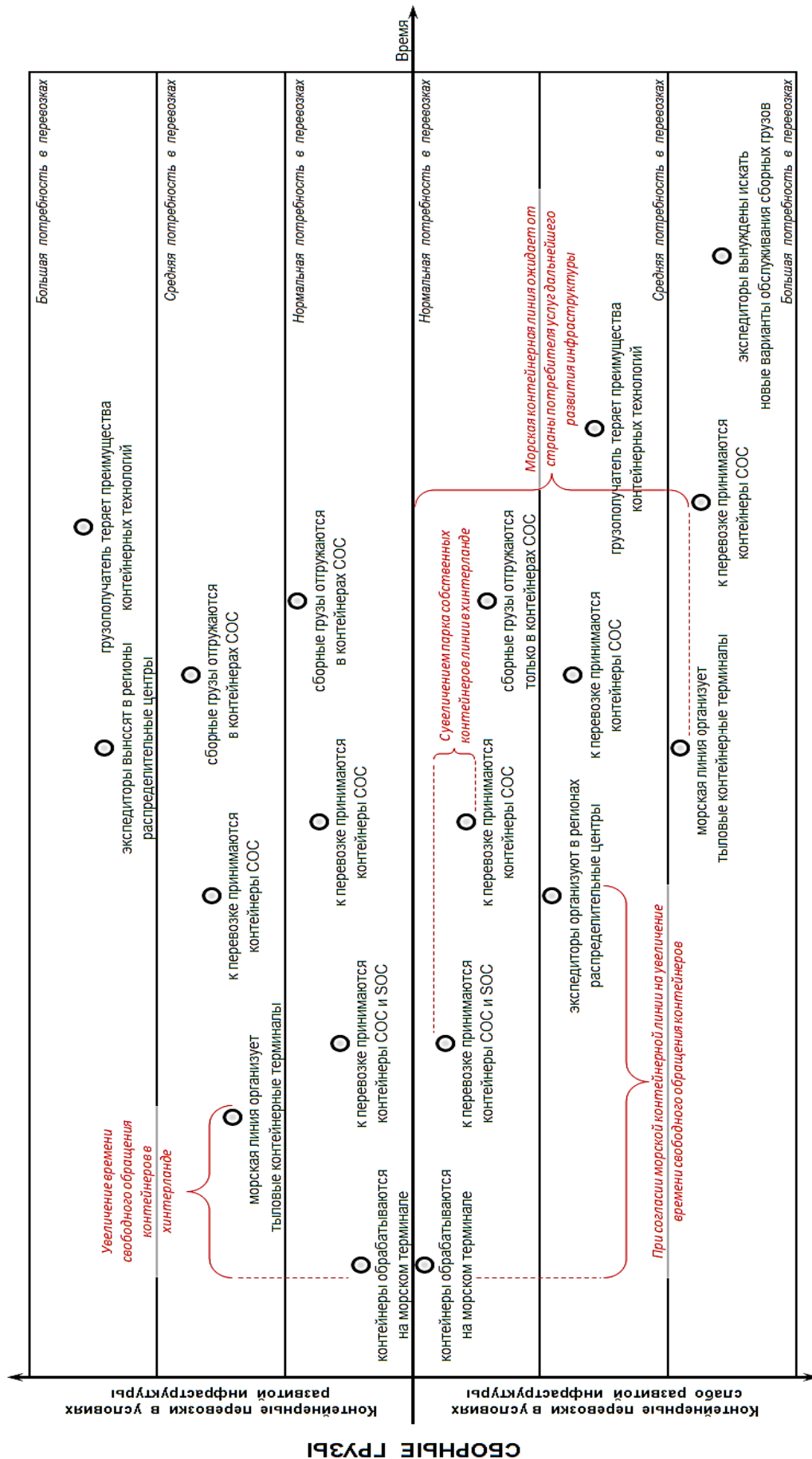


Рис. 1. Этапы развития контейнерных перевозок сборных грузов в зависимости от объемов перевозок и развития транспортной инфраструктуры

Кроме того, в ходе согласования условий перевозки между перевозчиком и экспедитором (грузовладельцем) определяются место передачи груза или контейнера судоходной компании. При слаборазвитой инфраструктуре – это склад или терминал в морском порту, предназначенный:

- для сбора грузов, если их партии меньше вместимости контейнера;
- распределения грузов по направлениям;
- загрузки контейнеров грузами одного направления;
- оформления грузовых документов на перевозку судоходной компанией.

В условиях развитой транспортной инфраструктуры передача груза или контейнера судоходной компании производится как в морском порту, так и на тыловом терминале.

Таким образом, с возникновением «сухих портов» у экспедиторов появляется возможность организации скоростных поездов доставки контейнеров (грузов) вглубь материка, в региональные распределительные центры, что позволяет раздвинуть границы хинтерланда и производить оборот контейнеров морской линии на большем расстоянии от морского порта.

В точке возврата контейнера, в морском порту, на железнодорожной станции или в региональном распределительном центре ближнего (в условиях слаборазвитой инфраструктуры) или дальнего (в условиях развитой инфраструктуры) расположения, и происходит перегрузка грузов на транспорт грузополучателя, а значит и потеря последним преимуществ и выгод использования контейнерных технологий.

Вместе с тем применение новых средств укрупнения сборных грузов [4, 5] призвано значительно расширить границы доставки малых партий грузов в условиях, максимально приближенных к контейнерным.

Речь идет о внедрении в контейнерные технологии транспортных модулей для формирования малых отправок грузов (рис. 2).

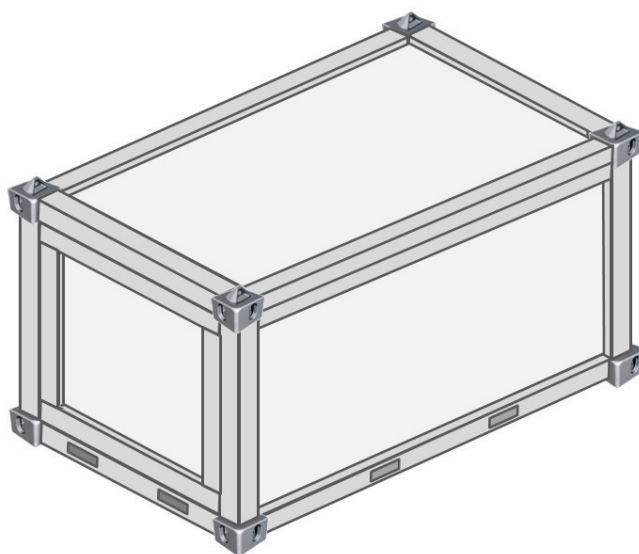


Рис. 2. Общий вид модуля для укрупнения сборных грузов

Свободные дни (оборот) пользования таких модулей ($t_{\text{своб. об. мод}}$) будут назначаться уже не морской судоходной линией, а экспедитором, предоставляющим грузовладельцу эту дополнительную услугу. В результате границы внедрения контейнерных технологий вглубь материка могут быть раздвинуты до двух–трех и более интервалов заходов контейнеровозов в морской порт ($t_{\text{судозаход}}$) (рис. 3).

Опираясь на принципы интермодальности, перевозки будут производиться двумя и более видами транспорта по единому документу с использованием стандартного многооборотного оборудования, адаптированного для перевозок различными транспортными средствами.

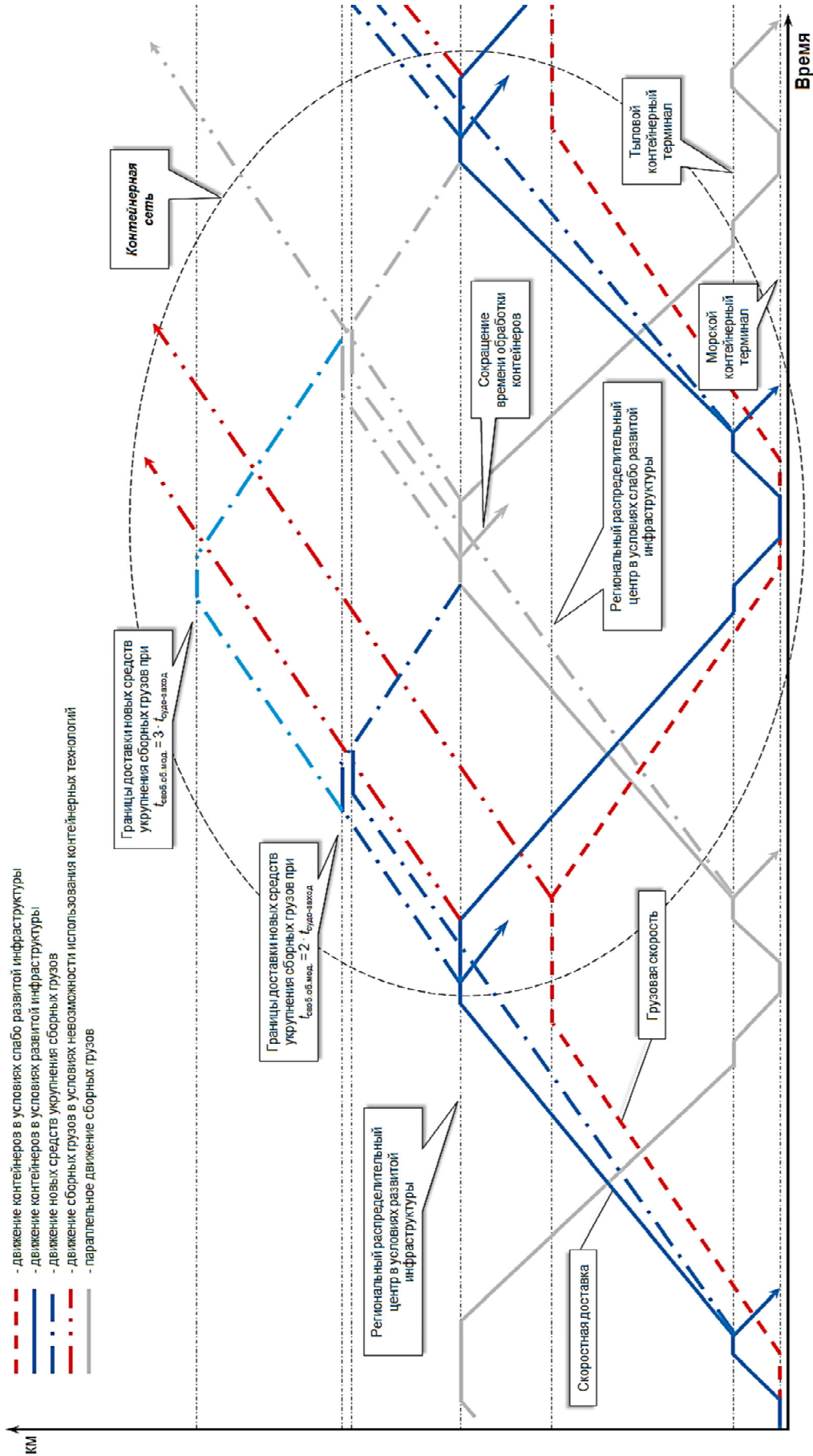


Рис. 3. Расширение зон хинтерланда морского контейнерного терминала по мере развития транспортной инфраструктуры и с внедрением новых средств укрупнения сборных грузов

Рассмотренная в качестве пилотного проекта многооборотная тара с торцевой загрузкой грузов может быть использована для погрузки/разгрузки и транспортировки малых партий грузов. Способ укрупнения заключается в создании внутриконтейнерных единиц (модулей) различной грузоподъемности (рис. 4).

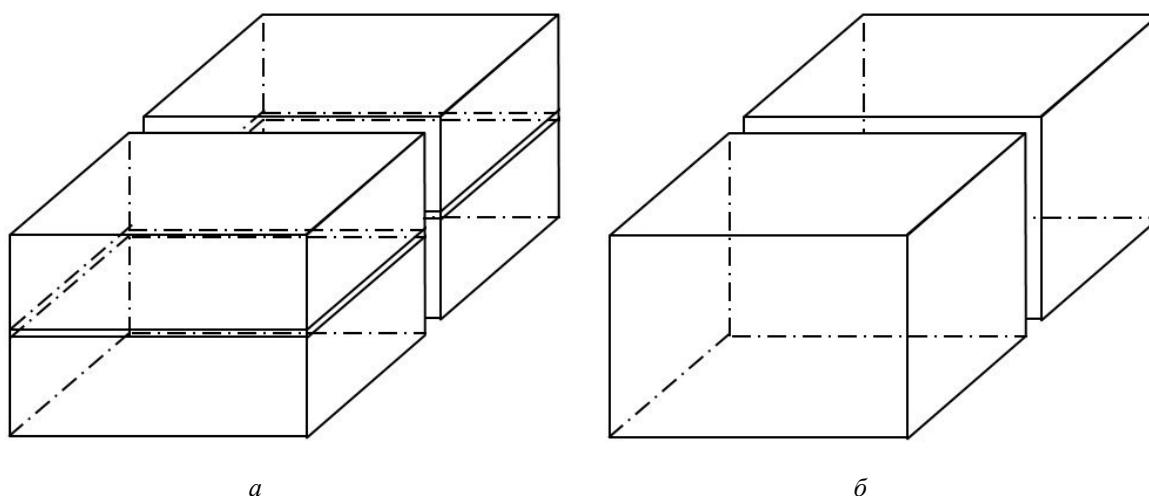


Рис. 4. Укладка модулей в двадцатифутовый контейнер:
а – четырех пятитонных; б – двух десятитонных

Размеры таких модулей кратны размерам контейнеров, а значит, и вагона (автофуры), что обеспечивает их использование на всех видах транспорта и стыкует с существующими контейнерными технологиями на всех этапах перевозок и перегрузов сборных грузов. Таким образом, грузовладелец получает средство доставки малой партии грузов вглубь материка на основе существующей транспортной инфраструктуры.

При возврате модули могут складываться и укладываться в стандартный контейнер, что сократит потребность в подвижном составе для возврата тары.

Региональные центры распределения грузопотоков создаются в ответ на существующую потребность в перевозках или генерирует спрос в ответ на отсутствующие ранее возможности [6, 7].

Внедрение модулей как средств укрупнения сборных грузов, опираясь на технологическую схему 70-х гг. XX в., оживляет существующие центры обработки трех- и пятитонных контейнеров. Так, в структуре РЖД – 1 145 железнодорожных станций, работающих с пятитонными контейнерами, и только 339 станций, обслуживающих крупнотоннажные контейнеры. Включение малых железнодорожных станций в транспортно-технологическую контейнерную схему – это и сокращение сроков пребывания грузов в морских портах, и возможность организации новых маршрутов завоза сборных грузов вглубь материка, например, в обход крайне перегруженных транспортных узлов, и дальнейшее развитие региональных центров.

Следуя представлениям синергетики, морские порты, контейнерные тыловые терминалы и региональные центры консолидации грузопотоков, формирующие транспортно-логистическую среду, следует рассматривать как сложную открытую нелинейную систему со всеми присущими ей свойствами и законами развития. При этом процессы реорганизации перечисленных транспортных объектов можно и необходимо инициировать, выводя окружающие их системы на общую линию развития в целях обеспечения интермодальной совместимости видов транспорта и эффективного функционирования контейнерных перевозок в целом.

Так, региональные центры, обрабатывающие сборные грузы, по характеру решаемых задач и конкурентоспособности можно условно разделить на следующие группы [8–11]:

1. Центры, являющиеся начальными/конечными пунктами зарождения/поглощения грузопотоков в контейнерах и обеспечивающие консолидацию грузопотоков сборных грузов в тех или иных объемах, т. е. перегрузку таких грузов на смежные виды транспорта без контейнеризации;
2. Центры, работающие с генеральными (штучными) грузами, обрабатывающие пяти-, десятитонные контейнеры и принимающие крупнотоннажные контейнеры;

3. Центры, обеспечивающие перегрузочные операции с контейнерами на принципах единого технологического процесса, и центры, технически и технологически не способные справиться с этой задачей, т. е. выполняющие погрузочно-разгрузочные операции без снятия контейнера с подвижного состава;

4. Центры, обеспечивающие отправку контейнеров с грузами обратного назначения, отправляющие контейнеры без грузов и загружающие контейнеры грузами попутного следования;

5. Центры, обеспечивающие стыковку с одним и несколькими видами транспорта;

6. Центры, обеспечивающие работу одного населенного пункта или предприятия;

7. Центры круглогодичной и сезонной работы (доступности).

Внедрение в транспортно-технологическую контейнерную схему новых средств укрупнения сборных грузов увеличит возможности региональных центров по обработке контейнерных грузов и расширит границы доставки грузов с применением контейнерных технологий, предоставляя грузовладельцу весь спектр контейнерных услуг.

Кроме того, отнесение распределительного центра к определенному классу делает возможным прогнозирование направлений и перспектив его развития, определяет целесообразность дальнейших инвестиций в них.

Заключение

Общая тенденция процесса глобализации состоит в обеспечении достаточного уровня сервиса, организации интермодальных перевозок на основе образования альянсов судоходных компаний со смежными видами транспорта и их сращиванием с экспедиторскими и складскими операторами. Создание таких альянсов является логическим завершением образования огромных экономических пространств (ЕС, НАФТА, АСЕАН и др.), в рамках которых строятся и успешно функционируют международные (транзитные, национальные, локальные) транспортные коридоры, успешная работа на стыке которых невозможна без участия консолидирующих (региональных) центров с соответствующей транспортной инфраструктурой.

Еще в начале 90-х гг. XX в. Международная Конференция ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД)¹ на основе анализа процесса глобализации на транспорте рекомендовала формировать во всех странах региональные транспортно-распределительные центры для последующей их интеграции в международные системы.

В рамках дальнейшей глобализации транспортной структуры России предложенные средства укрупнения сборных грузов могут послужить решениями для преодоления организационной раздробленности сложившегося транспортного комплекса.

Таким образом, применение новых средств укрупнения сборных грузов приведет не только к сокращению обработки контейнеров в существующих региональных распределительных центрах, но и даст толчок для дальнейшего развития транспортной инфраструктуры регионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Изотов О. А., Кириченко А. В., Кузнецов А. Л.* Технологические решения для организации отправок сборных грузов посредством контейнерных транспортно-технологических систем // *Вестн. Гос. ун-та мор. и реч. флота им. адм. С. О. Макарова*. 2019. Т. 11. № 4 (56). С. 609–620. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-4-609-620.

2. *Архангельский С. В.* Региональные транспортные консолидирующие центры – опорные узлы системы международных транспортных коридоров. Самара: Самар. науч. центр РАН, 2004. 338 с.

3. *Изотов О. А., Кузнецов А. Л.* Перспективы развития технологий перевозки сборных грузов в контейнерах // *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Морская техника и технология*. 2020. № 1. С. 140–148. DOI: 10.24143/2073-1574-2020-1-140-148.

4. *Изотов О. А., Кузнецов А. Л., Гуляев А. В.* Перспективы экспедирования морских контейнерных перевозок // *Трансп. дело России*. 2019. № 4 (143). С. 130–136.

5. *Изотов О. А., Гуляев А. В.* Определение требуемого количества технологических ресурсов портов и грузовых терминалов методом имитационного моделирования // *Вестн. Гос. ун-та мор. и реч. флота им. адм. С. О. Макарова*. 2018. № 4 (50). С. 679–686. DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-4-679-686.

¹ Орган Генеральной Ассамблеи ООН. Конференция создана в 1964 г. В настоящее время Конференция насчитывает 194 страны. Решения ЮНКТАД принимаются в форме резолюций и имеют рекомендательный характер.

6. *Дмитриев А. А., Эглит Я. Я.* Модели совершенствования работы морских портов. СПб.: Скиф, 2019. 219 с.

7. *Изотов О. А., Кириченко А. В., Кузнецов А. Л.* Технологические решения для организации отправок сборных грузов посредством контейнерных транспортно-технологических систем // Вестн. Гос. ун-та мор. и реч. флота им. адм. С. О. Макарова. 2019. Т. 11. № 4 (56). С. 609–620. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-4-609-620.

8. *Кузнецов А. Л., Кириченко А. В., Давыденко А. А.* Классификация и функциональное моделирование эшелонированных контейнерных терминалов // Вестн. Гос. ун-та мор. и реч. флота им. адм. С. О. Макарова. 2015. № 6 (34). С. 7–16.

9. *Saeed N., Larsen O. I.* Application of queuing methodology to analyze congestion: A case study of the Manila International Container Terminal, Philippines // Case Studies on Transport Policy. 2016. Vol. 4. Iss. 2. P. 143–149. DOI: 10.1016/j.cstp.2016.02.001.

10. *Kuzmicz K. A., Pesch E.* Approaches to empty container repositioning problems in the context of Eurasian intermodal transportation // Omega. 2019. Vol. 85. P. 194–213. DOI: 10.1016/j.omega.2018.06.004.

11. *Almetova Z., Shepelev V., Shepelev S.* Optimization of Delivery Lot Volumes in Terminal Complexes // Transportation Research Procedia. 2017. Vol. 27. P. 396–403. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.12.020.

Статья поступила в редакцию 25.02.2020

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Изотов Олег Альбертович – Россия, 198035, Санкт-Петербург; Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова; канд. техн. наук; доцент кафедры портов и грузовых терминалов; iztv65@rambler.ru.

Кузнецов Александр Львович – Россия, 198035, Санкт-Петербург; Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова; д-р техн. наук, профессор; профессор кафедры портов и грузовых терминалов; thunder1950@yandex.ru.

Головцов Дмитрий Львович – Россия, 190000, Санкт-Петербург; Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения; канд. техн. наук; доцент кафедры системного анализа и логистики; dm.golovtsov@gmail.com.



ROLE OF TRANSPORT AND LOGISTICS CLUSTERS IN CREATING CONTAINER CORRIDORS FOR GROUPAGE CARGO TRANSPORTATION

O. A. Izotov¹, A. L. Kuznetsov¹, D. L. Golovtsov²

*Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,
Saint-Petersburg, Russian Federation*

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

Abstract. The article highlights the general trends in developing the world container traffic specified by the world container shipping that have formed the market and traffic flow satisfying the demands for the most important container cargoes. Creating the favorable conditions for transporting the containers deep into the country can ensure the expansion of services and provide the accessibility of the advantages of container technologies for the national cargo owners. Hence, there appears the need to intensify activities to improve container handling technologies at domes-

tic terminals and container transportation management tools in general. At the stage of developing the network of Russian logistics clusters as supporting centers of goods consolidation and distribution the most important point is building a continuous chain of container proceeding and organizing the interaction of such centers with the existing international container network. The main function of the regional (logistic, administrative) center included in the cluster infrastructure is to ensure free passage of the container cargo through it. Ensuring the coordinated work of the clusters located at a great distance from each other is the process of forming container communications between the regions and countries, on the territory of which these clusters are formed. This is how logistic container corridors are formed, which, with the growing container traffic and development of container handling conditions, can transform into a network structure. There are illustrated the stages of development of container transportation of groupage cargoes depending on the traffic rate and the of transport infrastructure. The general view of the module for consolidation of groupage cargoes is considered. The issue of developing the hinterland zones of the sea container terminal is analyzed along with expanding the transport infrastructure introducing new means of groupage cargoes consolidation. The conditional division of the regional centers processing groupage cargoes into groups was made according to the nature of the tasks and the competitiveness.

Key words: grouped cargoes, container technologies, consolidation and distribution of cargo, means of cargo spaces consolidation, regional centers.

For citation: Izotov O. A., Kuznetsov A. L., Golovtsov D. L. Role of transport and logistics clusters in creating container corridors for groupage cargo transportation. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine Engineering and Technologies*. 2020;2:127-136. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-1574-2020-2-127-136.

REFERENCES

1. Izotov O. A., Kirichenko A. V., Kuznecov A. L. Tekhnologicheskie resheniya dlya organizacii отправок сборных грузов посредством контейнерных транспортно-технологических систем [Technological solutions for organizing groupage shipments through container transport and technological systems]. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*, 2019, vol. 11, no. 4 (56), pp. 609-620. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-4-609-620.
2. Arhangel'skij S. V. *Regional'nye transportnye konsolidiruyushchie centry – opornye uzly sistemy mezhdu-narodnykh transportnykh koridorov* [Regional transport consolidation centers as reference nodes of international transport corridors]. Samara, Samarskij nauchnyj centr RAN, 2004. 338 p.
3. Izotov O. A., Kuznecov A. L. Perspektivy razvitiya tekhnologij perevozki сборных грузов в контейнерах [Prospects for containerized cargo transportation technologies development]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Morskaya tekhnika i tekhnologiya*, 2020, no. 1, pp. 140-148. DOI: 10.24143/2073-1574-2020-1-140-148.
4. Izotov O. A., Kuznecov A. L., Gul'tyaev A. V. Perspektivy ekspedirovaniya morskikh контейнерных перевозок [Prospects for container shipping forwarding]. *Transportnoe delo Rossii*, 2019, no. 4 (143), pp. 130-136.
5. Izotov O. A., Gul'tyaev A. V. Opredelenie trebuемого количества tekhnologicheskikh resursov portov i грузовых терминалов методом имитационного моделирования [Determining required number of technological resources of ports and cargo terminals by simulation method]. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*, 2018, no. 4 (50), pp. 679-686. DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-4-679-686.
6. Dmitriev A. A., Eglit Ya. Ya. *Modeli sovershenstvovaniya raboty morskikh portov* [Models for improving seaport operation]. Saint-Petersburg, Skif Publ., 2019. 219 p.
7. Izotov O. A., Kirichenko A. V., Kuznecov A. L. Tekhnologicheskie resheniya dlya organizacii отправок сборных грузов посредством контейнерных транспортно-технологических систем [Technological solutions for organizing groupage shipments through container transport and technological systems]. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*, 2019, vol. 11, no. 4 (56), pp. 609-620. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-4-609-620.
8. Kuznecov A. L., Kirichenko A. V., Davydenko A. A. Klassifikaciya i funkcional'noe modelirovanie eshelonirovannykh контейнерных терминалов [Classification and functional modeling of layered container terminals]. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*, 2015, no. 6 (34), pp. 7-16.
9. Saeed N., Larsen O. I. *Application of queuing methodology to analyze congestion: A case study of the Manila International Container Terminal, Philippines*. Case Studies on Transport Policy, 2016, vol. 4, iss. 2, pp. 143-149. DOI: 10.1016/j.cstp.2016.02.001.

10. Kuzmicz K. A., Pesch E. Approaches to empty container repositioning problems in the context of Eurasian intermodal transportation. *Omega*, 2019, vol. 85, pp. 194-213. DOI: 10.1016/j.omega.2018.06.004.

11. Almetova Z., Shepelev V., Shepelev S. Optimization of Delivery Lot Volumes in Terminal Complexes. *Transportation Research Procedia*, 2017, vol. 27, pp. 396-403. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.12.020.

The article submitted to the editors 25.02.2020

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Izotov Oleg Albertovich – Russia, 198035, Saint-Petersburg; Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping; Candidate of Technical Sciences; Assistant Professor of the Department of Ports and Cargo Terminals; iztv65@rambler.ru.

Kuznetsov Alexander Lvovich – Russia, 198035, Saint-Petersburg; Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping; Doctor of Technical Sciences, Professor; Professor of the Department of Ports and Cargo Terminals; thunder1950@yandex.ru.

Golovtsov Dmitry Lvovich – Russia, 190000, Saint-Petersburg; Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation; Candidate of Technical Sciences; Assistant Professor of the Department of System analysis and Logistics; dm.golovtsov@gmail.com.

