

DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-1-37-47

METHOD OF ASSESSING THE PROFITABILITY OF CONTAINER TERMINALS WITHIN THEIR UNDERLOADING

A. L. Kuznetsov¹, A. V. Galin¹, M. N. Goryntsev²

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

2 — LENMORNIIPROEKT JSC, St. Petersburg, Russian Federation

Effective performance of transportation and logistics network depends on the quality of functioning of its constituent parts, including seaports. It is very important that the estimated turnover of the ports have to match the actual traffic passing through the port. The discrepancy between the estimated and actual turnover leads to additional costs in the cargo delivery, adversely affecting the ultimate cost of products delivery. Particularly relevant this question is for containerizing goods, as most of the finished products and consumer goods moves from the producer to the consumer in containers. Container terminals of the Gulf of Finland are the major gates for export and import containerized cargo flow of foreign trade enterprises of the Russian Federation. That is why the article discussed in detail the situation in the Russian cluster of container terminals in the Finnish Gulf: "Mobi-Dik", "Petrolesport", "Container terminal St.Petersburg", "First Container Terminal", "Sea Fishing port", "Ust Luga Container terminal", port "Bronka". The analysis, carried out in this article, reveals imbalances between the technical capabilities of the terminals and the existing traffic, as well as existing trend to increase this imbalance. To determine the cluster development program of the maritime container terminals becomes obvious the need to develop a fair tool for assessing the profitability of container terminals within their underloading. This article describes a method developed by the authors, which allows to calculate the profitability of container terminals at different options for the development of traffic and to rationalize the concept of cluster development of maritime container ports for maximum profitability under future scenarios of traffic.

Keywords: cluster of maritime containers terminals, container cargo flow, logistics cargo delivery network.

For citation:

Kuznetsov, Aleksandr L., Aleksandr V. Galin, and Mikhail N. Goryntsev. "Method of assessing the profitability of container terminals within their underloading." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 9.1 (2017): 37–47. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-1-37-47.

УДК 656.615

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ДОХОДНОСТИ КОНТЕЙНЕРНЫХ ТЕРМИНАЛОВ ПРИ ИХ НЕДОГРУЗКЕ

А. Л. Кузнецов¹, А. В. Галин¹, М. Н. Горынцев²

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

2 — АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Эффективная работа транспортно-логистической сети зависит от качества функционирования составляющих ее звеньев, в том числе и морских портов. Очень важно, чтобы расчетный грузооборот портов соответствовал фактическому грузопотоку, проходящему через порт. Несоответствие расчетного и действительного грузооборотов ведет к дополнительным расходам в доставке грузов, негативно сказывающимся на конечной себестоимости перемещаемой продукции. Особенно актуальным этот вопрос является для контейнеризированных грузов, так как большинство готовой продукции и товаров народного потребления перемещается от производителя к потребителю именно в этой форме. Контейнерные терминалы Финского залива являются основными «воротами» для экспортного и импортного грузопотоков, составляющих внешнеторговые операции предприятий Российской Федерации. Именно поэтому в статье подробно рассмотрена ситуация, сложившаяся в кластере российских контейнерных терминалов Финского залива: «Моби-Дик», «Петролеспорт», «Контейнерный терминал Санкт-Петербург», «Первый контейнерный терминал», «Морской рыбный порт» «Усть-Лужский Контейнерный Терминал»,

порт «Бронка». Проведенный в статье анализ вскрывает сложившийся дисбаланс между техническими возможностями терминалов и существующим грузопотоком, а также имеющуюся тенденцию к росту данного дисбаланса. Для определения программы развития кластера морских контейнерных терминалов очевидной становится потребность в разработке объективного инструмента оценки доходности контейнерных терминалов при их недогрузке. В статье описывается разработанная авторами методика, которая позволяет рассчитать доходность контейнерных терминалов при различных вариантах развития грузопотока и рационально обосновать концепцию развития кластера морских контейнерных портов, обеспечивающую максимальную доходность при прогнозируемых вариантах развития грузопотока.

Ключевые слова: кластер морских контейнерных портов, контейнерный грузопоток, логистические цепочки доставки грузов.

Для цитирования:

Кузнецов А. Л. Методика оценки доходности контейнерных терминалов при их недогрузке / А. Л. Кузнецов, А. В. Галин, М. Н. Горынцев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2017. — Т. 9. — № 1. — С. 37–47. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-1-37-47.

Введение

Экономическое развитие государства невозможно без опоры на эффективную транспортную инфраструктуру, обеспечивающую взаимодействие производственных систем и отраслей как внутри государства, так и в глобальном, мировом масштабе [1]. Морские порты, являясь одним из важнейших звеньев транспортной инфраструктуры, оказывают существенное влияние на качество функционирования всей транспортной системы страны [2]. В свою очередь, эффективность работы морского порта в большой степени зависит от соответствия перегрузочных возможностей терминала обрабатываемому грузопотоку. С одной стороны, наличие излишней инфраструктуры ведет к значительному росту стоимости перевалки груза, а с другой стороны, недостаток инфраструктуры (например, причалов или перегрузочного оборудования) может вызвать задержки в перевалке грузов, которые ведут к дополнительным серьезным расходам в виде штрафов, установленных за простой судов, и другим расходам [3]. Наглядным примером такой несбалансированности может служить ситуация, сложившаяся в кластере российских контейнерных терминалов Финского залива.

Морские контейнерные терминалы России в акватории Финского залива

В настоящее время в акватории Финского залива перевалка контейнеризированных грузов осуществляется на семи основных терминалах [4] — рис. 1.

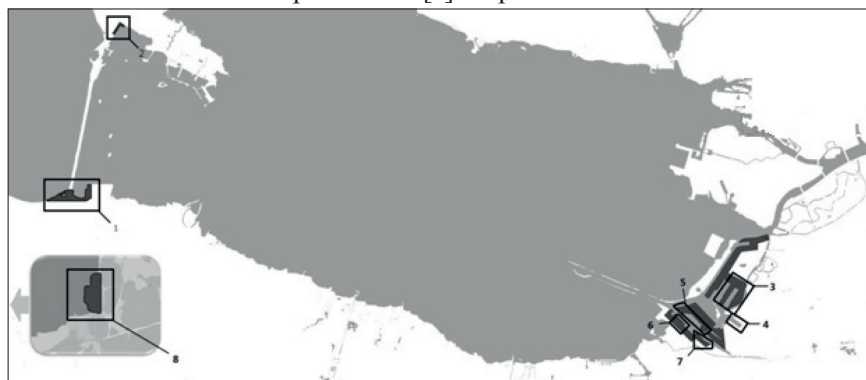


Рис. 1. Основные российские контейнерные терминалы финского залива:

- 1 — ММПК «Бронка»; 2 — ООО «Моби-Дик»; 3 — Петролеспорт; 4 — Северная верфь;
5 — Первый контейнерный терминал; 6 — Контейнерный терминал Санкт-Петербург;
7 — Рыбный порт; 8 — Усть-Лужский контейнерный терминал

Контейнерный терминал ООО «Моби-Дик» (М-Д) расположен в непосредственной близости от Санкт-Петербурга (г. Кронштадт) на острове Котлин. Терминал принадлежит группе Global

Ports (входит в группу компаний «Н-Транс») и финской корпорации Container Finance Group. Терминал располагает двумя причалами общей протяженностью 321 м, эксплуатационная вместимость терминала для одновременного хранения контейнеров составляет 7,5 тыс. TEU, расчетный грузооборот терминала — 400 тыс. TEU. Доставка контейнеров на терминал и вывоз с терминала осуществляются автотранспортом.

Контейнерный терминал ОАО «Петролеспорт» (ПЛП) расположен на острове Гладком, на территории Большого морского порта Санкт-Петербург. В настоящее время ОАО «Петролеспорт» входит тоже в группу Global Ports. Площадь контейнерного терминала составляет 34,5 га, эксплуатационная вместимость терминала составляет 12 тыс. TEU. Терминал располагает тремя причалами, общей длиной 680 м. Расчетный грузооборот терминала составляет 1,0 млн TEU. Доставка контейнеров возможна как автомобильным, так и железнодорожным транспортом. Островное расположение терминала и нахождение его в черте города создают определенные трудности с использованием автотранспорта. Вывоз контейнеров железнодорожным транспортом незначителен как с данного терминала, так и в целом по Санкт-Петербургскому транспортному узлу.

«Первый контейнерный терминал» (ПКТ) расположен в Большом порту Санкт-Петербург и является одним из первых специализированных контейнерных терминалов в России. В настоящее время терминал также входит в группу Global Ports. Терминал располагает шестью причалами длиной 1058 м, эксплуатационная вместимость 28,8 тыс. TEU. Расчетный грузооборот составляет 1,25 млн TEU. Доставка контейнеров возможна как автомобильным, так и железнодорожным транспортом. Островное расположение терминала и нахождение его в черте города создают определенные трудности с использованием автотранспорта.

ЗАО «Контейнерный терминал Санкт-Петербург» (КТСП) располагается в Угольной гавани Большого порта Санкт-Петербурга. Терминал является совместным предприятием UCL Holding B.V. и TIL S.A. Терминал начал операционную деятельность в 2011 г., он располагает двумя причалами, длиной 479 м каждый. Общая площадь терминала составляет 32 га с емкостью склада 12 тыс. TEU. Расчетный грузооборот терминала составляет 500 тыс. TEU в год. Имея железнодорожные подъездные пути и автомобильную дорогу, терминал испытывает определенные затруднения с вывозом контейнеров автотранспортом ввиду работы железнодорожного переезда «Рыбный».

«Морской рыбный порт» (МРП) располагается на юго-западе города в четвертом грузовом районе Большого порта Санкт-Петербург в непосредственной близости от ЗАО «Контейнерный терминал Санкт-Петербург». Морской рыбный порт состоит из трех терминалов: терминала для обработки генеральных грузов, ро-ро терминала и контейнерного терминала. Контейнерный терминал начал свою работу в 2013 г. Порт располагает шестью причалами с длиной причальной стенки 670 м, площадь открытых складов порта составляет порядка 16,5 га, расчетный грузооборот — 300 тыс. TEU в год. Терминал испытывает аналогичные трудности при вывозе контейнеров, как и ЗАО «Контейнерный терминал Санкт-Петербург».

«Усть-Лужский контейнерный терминал» (УЛКТ) — первый глубоководный контейнерный терминал на Северо-Западе России. Терминал входит в группу Global Ports. УЛКТ начал работу в 2011 г. и при полном развитии он станет одним из крупных российских терминалов с глубиной у причалов до 16 м и пропускной способностью 2,6 млн TEU в год, что планируется осуществить к 2020 г. На данный момент емкость контейнерной площадки составляет 15 тыс. TEU, расчетный грузооборот — 440 тыс. TEU в год. Длина причальной линии составляет 440 м, глубина у причала — до 13,5 м. Вывоз контейнеров возможен автомобильным и железнодорожным транспортом. Обеспечено автомобильное соединение с трассой М10 «Россия». Железнодорожное сообщение осуществляется через сеть железных дорог по линии Мга – Гатчина – Веймарн – Усть-Луга, примыкающей к железнодорожной магистрали Санкт-Петербург – Таллин.

Многофункциональный морской перегрузочный комплекс «Бронка». В конце 2015 г. была введена в эксплуатацию первая очередь нового контейнерного терминала в рамках проекта порта «Бронка». На первом этапе расчетный грузооборот терминала составляет 1,45 млн TEU в год, площадь терминала 107 га, имеется пять причалов для обработки судов. Терминал обеспечен

примыканием к кольцевой автодороге, железнодорожное примыкание на первоначальном этапе осуществляется через станции Котлы и Веймарн. В дальнейшем планируется строительство прямой ветки от порта до станции Гатчина. Вторая очередь терминала должна вступить в строй в 2019 г. с увеличением пропускной способности до 1,9 млн TEU. Третья очередь планируется к завершению в 2022 г. Суммарная пропускная способность терминала составит 3 млн TEU.

На диаграмме (рис. 2, а) указаны расчетный грузооборот российских контейнерных терминалов терминалов и их процентная доля от общего грузооборота на конец 2016 г. На рис. 2, б приведена диаграмма распределения грузооборота кластера контейнерных портов Финского залива по принадлежности портов тому или иному собственнику.

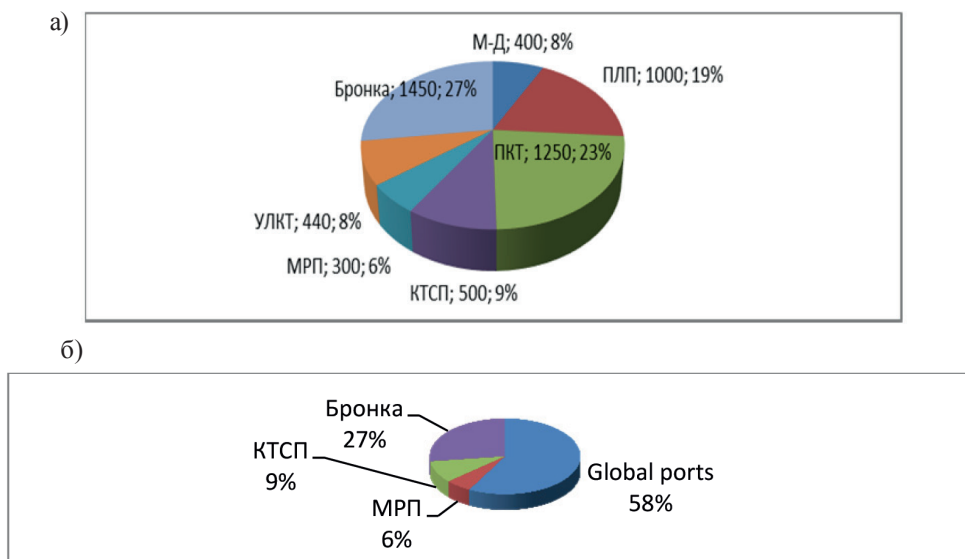


Рис. 2. Расчетный грузооборот российских контейнерных терминалов Финского залива:
а — процентная доля от общего грузооборота; б — распределение по принадлежности собственникам

В конце 2016 г. общий расчетный грузооборот основных российских контейнерных терминалов, расположенных в Финском заливе, составил около 5,3 млн TEU. Если планы ввода дополнительных мощностей УЛКТ и порта «Бронка» будут выполняться в заявленные сроки, то эта цифра вырастет в 2019 г. до 5,8 млн TEU, до 8 млн TEU в 2020 г. и до 9 млн TEU в 2022 г. [5].

К сожалению, реальные объемы контейнеризированных грузов, проходящих через Российские порты Финского залива, значительно отличаются от оптимистичных расчетных возможностей контейнерных терминалов. В настоящее время расчетные возможности контейнерных терминалов превышают существующую потребность более чем в два раза [6] — рис. 3.

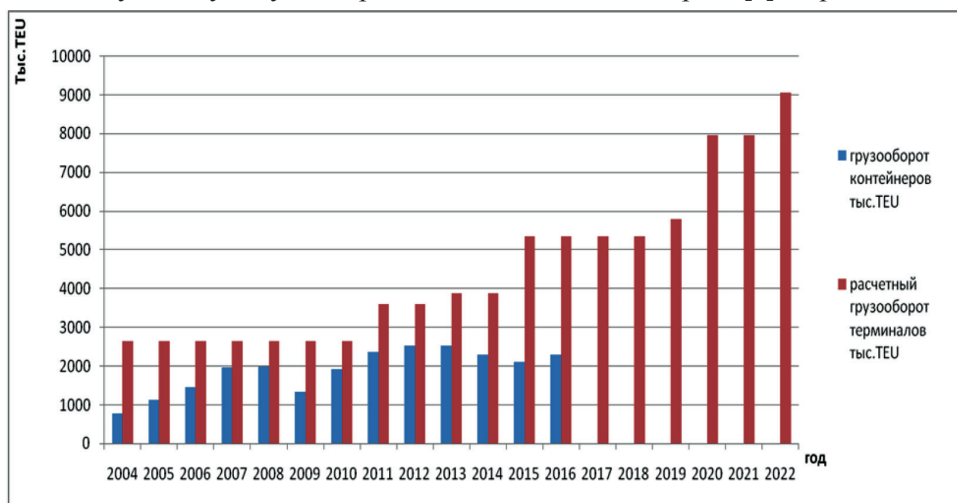


Рис. 3. Реальный и расчетный грузооборот терминалов

Сохранение существующей тенденции развития грузопотока и выполнение инвестиционных программ развития терминалов приведут к еще большей разнице между реальным контейнерным грузопотоком и возможностями терминалов. Это, безусловно, вызовет негативные последствия в части роста тарифов на перегрузку контейнеров и уменьшение доходности терминалов, что в целом отрицательно отразится на эффективности работы всей транспортно-логистической системы страны. В связи с ранее изложенным становится очевидной необходимость разработки методики оценки доходности контейнерных терминалов при их недогрузке для более адекватных обоснований инвестиций контейнерных терминалов.

Оценка доходности контейнерных терминалов при их недогрузке

Предположим для простоты, что стоимость терминала C связана с планируемым грузопотоком через него Q_0 линейной зависимостью, т. е. $C(Q_0) = AQ_0 + B$, как это условно показано на рис. 4.

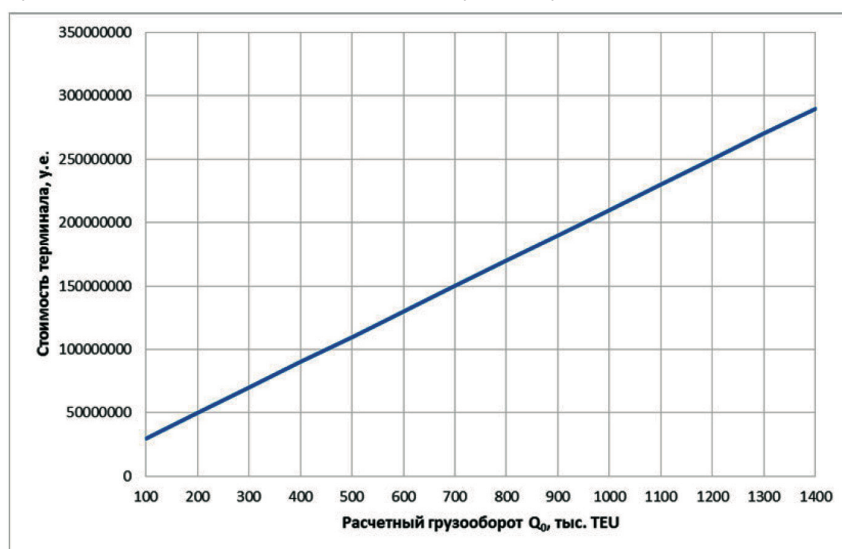


Рис. 4. Стоимость терминала в зависимости от расчетного грузопотока

В данном случае себестоимость перевалки единицы груза выражается зависимостью $c_0 = \frac{C(Q_0)}{Q_0} = A + \frac{B}{Q_0}$, откуда следует, что чем больше планируемый грузопоток порта, тем меньше себестоимость перевалки в нем [7], [8] — рис. 5.

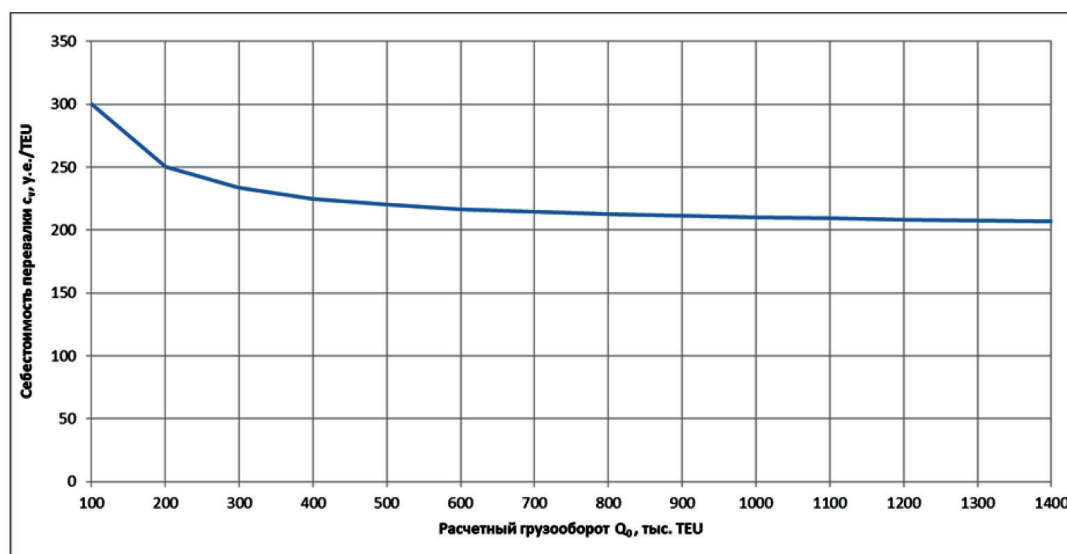


Рис. 5. Себестоимость перевалки TEU от расчетного грузопотока

Если терминал работает с недогрузкой, т. е. если реальный грузооборот терминала Q_r меньше расчетного ($Q_r < Q_0$), то себестоимость перевалки

$$c_r = \frac{C(Q_0)}{Q_r} = A \frac{Q_0}{Q_r} + \frac{B}{Q_r} = \frac{A}{k_{\text{исп}}} + \frac{B}{k_{\text{исп}} \cdot Q_0} = \frac{1}{k_{\text{исп}}} \left(A + \frac{B}{Q_0} \right) = \frac{c_0}{k_{\text{исп}}}.$$

Зависимость себестоимости в условиях недогрузки для различных по мощности терминалов: $c_r = c_r(Q_0, k_{\text{исп}})$, приведена на рис. 6.

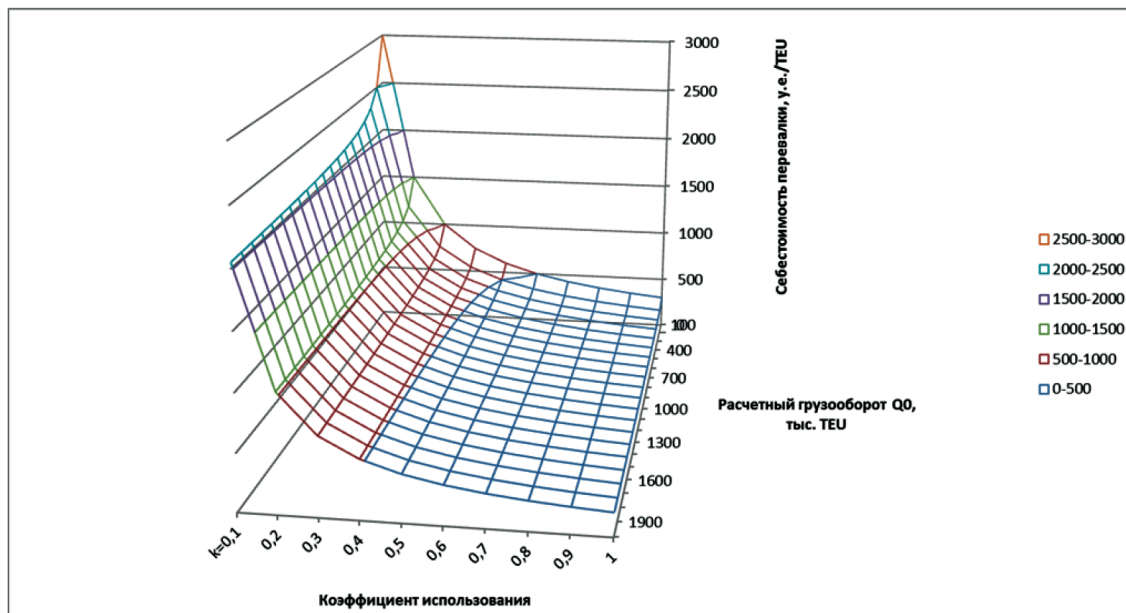


Рис. 6. Зависимость себестоимости от расчетного грузооборота и коэффициента использования

Кривая, представленная на рис. 5, в семействе кривых на рис. 6 является крайней справа (при $k_{\text{исп}} = 1$), снижаясь от значения 300 у.е. к 200 у.е. при росте расчетной мощности терминала от 100 тыс. TEU до 2000 тыс. TEU. Если грузооборот через терминал превышает его расчетную пропускную способность, он считается неприемлемым для данного терминала [9], [10]. С учетом этого себестоимость перевалки имеет вид, приведенный на рис. 7.

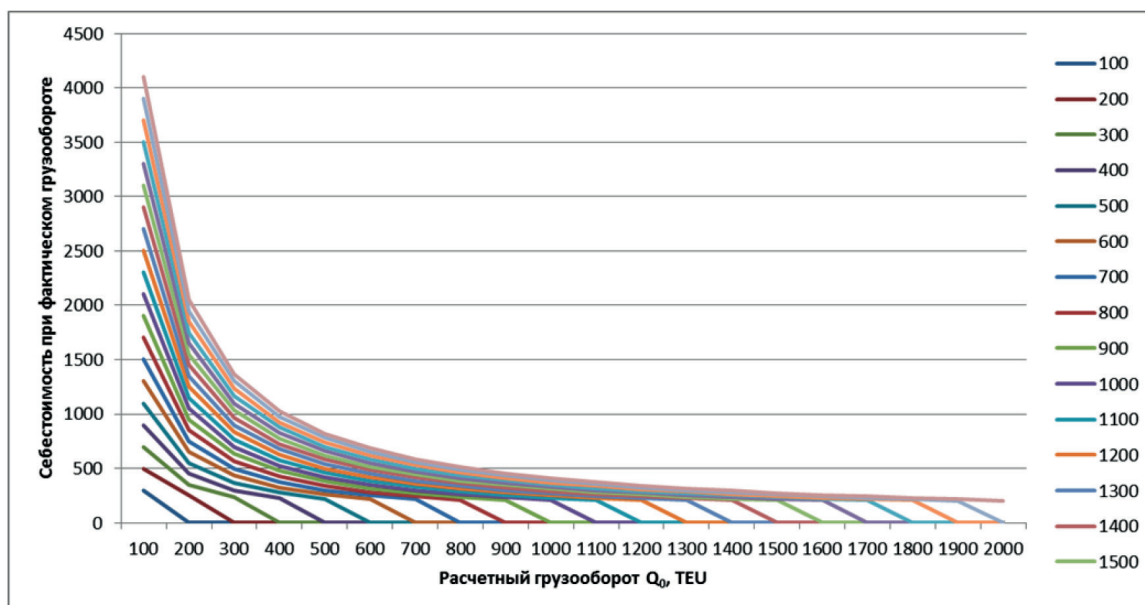


Рис. 7. Себестоимость при фактическом грузопотоке

Семейство кривых на рис. 7 повторяет поверхность, представленную на рис. 5, но «обрезает» ее при грузопотоке, большем расчетного для данного терминала, что приводит к образованию «ступеньки» на поверхности. На рис. 8 показана подобная поверхность со «ступенькой», образованная приведенными на рис. 7 зависимостями.

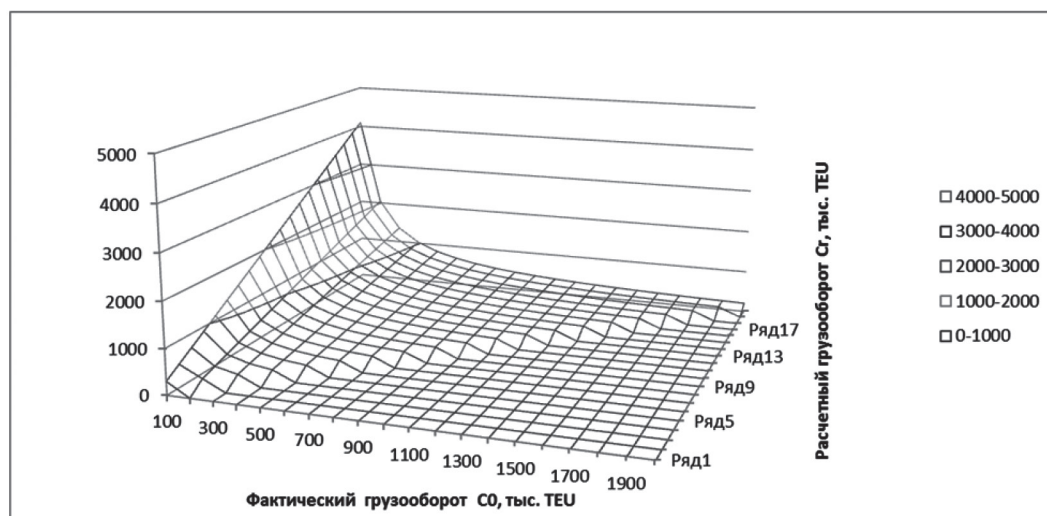


Рис. 8. Поверхности зависимости себестоимости от фактического грузопотока

При фиксированном тарифе на перевалку контейнера c_t доход от перевалки одного контейнера (TEU) составит величину $c_t - c_r$. Терминалы, себестоимость операций которых выше тарифа, теряют грузопоток (рис. 9).

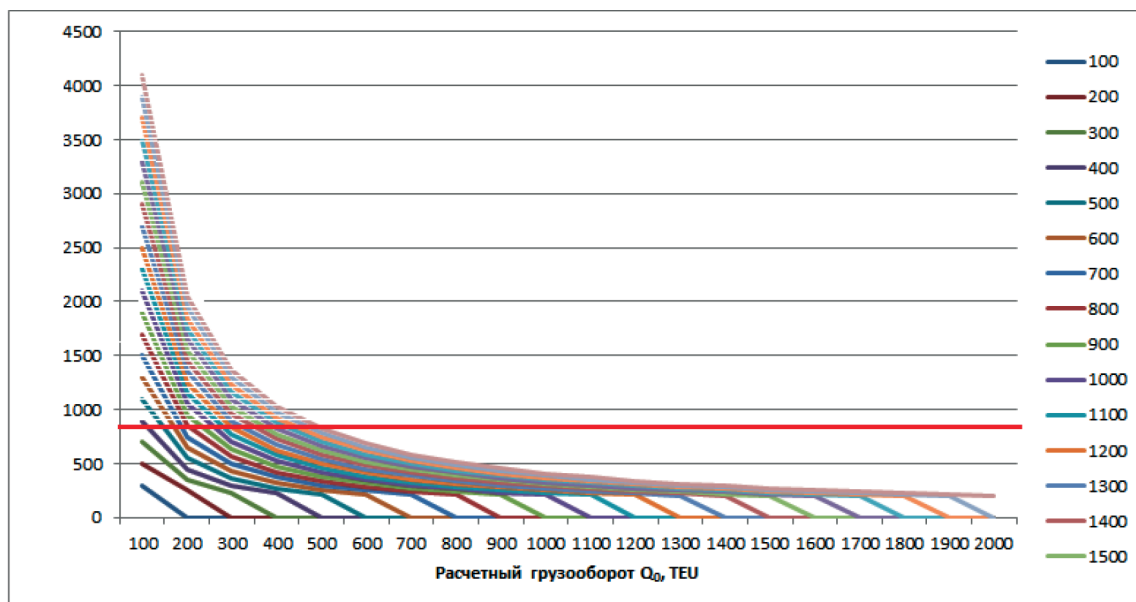


Рис. 9. Соотношение себестоимости и тарифа

Полный доход C_r от перевалки Q_r контейнеров при фиксированном тарифе c_t составит при этом величину

$$C_r = (c_t - c_r) \cdot Q_r = \left(c_t - A \frac{Q_0}{Q_r} - \frac{B}{Q_r} \right) \cdot Q_r = c_t Q_r - A Q_0 - B.$$

Соответствующая зависимость $C_r = C_r(Q_r, c_t)$ приведена на рис. 10. Для пояснения этой зависимости на рис. 11 а, б представлены отдельные кривые семейства, показывающие доходность

терминалов при фактических грузооборотах 700 тыс. TEU и 1300 TEU и фиксированном тарифе $c_T = 600$ у. е. за TEU.

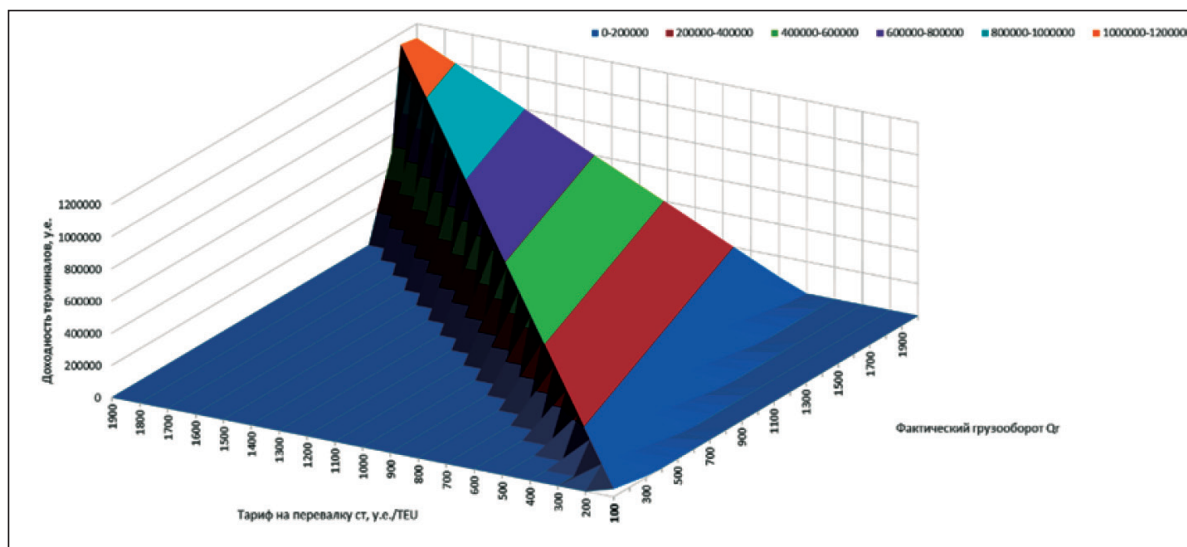


Рис. 10. Доходность терминалов в зависимости от грузооборотов

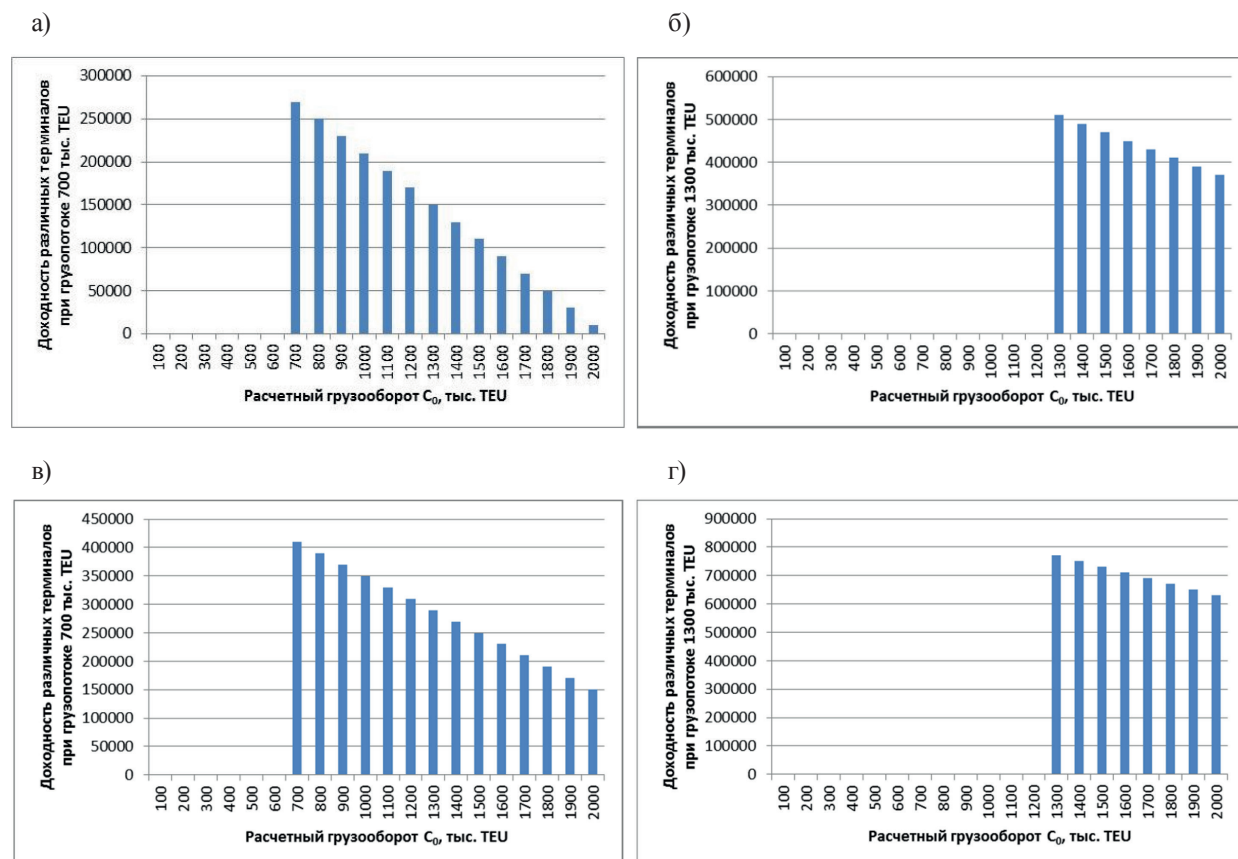


Рис. 11. Доходность терминалов при различном грузообороте:

а — 700 тыс. TEU и тарифе $c_T = 400$ у. е.; б — 1300 тыс. TEU и тарифе $c_T = 60$ у. е.;
в — 700 тыс. TEU и тарифе $c_T = 800$ у. е.; г — 1300 тыс. TEU и тарифе $c_T = 800$ у. е.

На рис. 11, в, г показаны значения доходности для тех же грузооборотов, но при тарифе $c_T = 800$ у. е. за TEU.

Выполненный анализ показывает, что доходность терминала в значительной степени зависит от близости фактического грузооборота к расчетному. Недогруженные мощности терминала являются очевидным *злом*, а приведенные на рис. 11 зависимости позволяют оценить размеры причиненных убытков для различных по величине терминалов.

Возможная точка безубыточности, т. е. минимальный фактический грузопоток $Q_+ < Q_0$, который обеспечивает нулевую доходность терминала с расчетным грузопотоком Q_0 , определяется выражением $C_r = 0 = c_T \cdot Q_+ - A Q_0 - B$, откуда следует $Q_+ = \frac{A Q_0 + B}{c_T}$. Соответствующая зависимость $Q_+ = Q_+(Q_0, c_T)$ приведена на рис. 12.

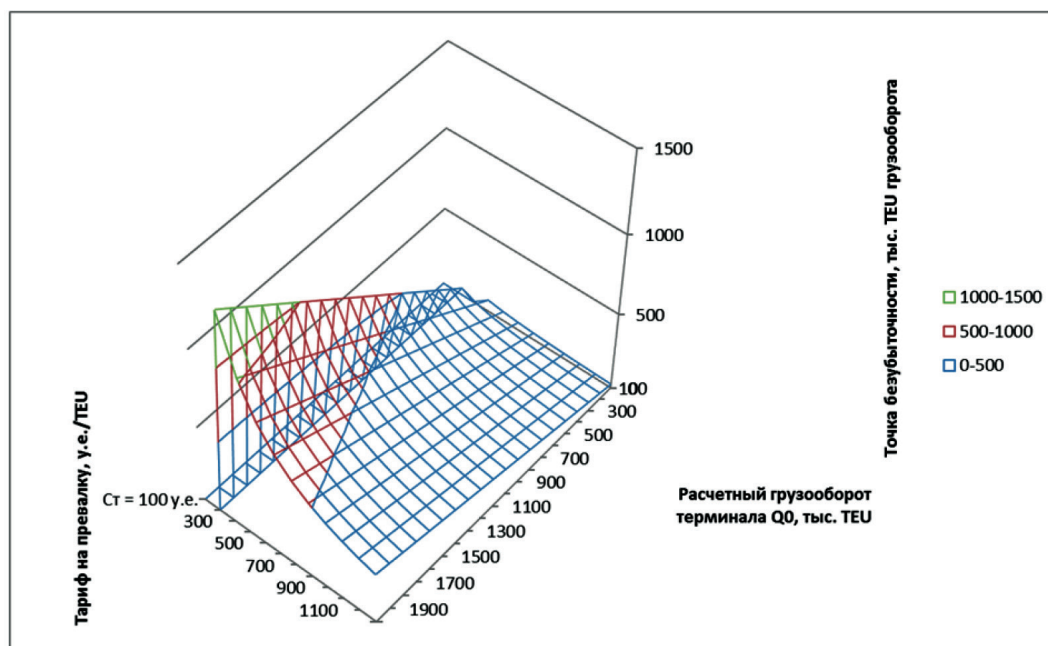


Рис. 12. Грузооборот, обеспечивающий безубыточность терминалов различной мощности

При действующем тарифе на перевалку контейнера c его доход зависит от расчетного грузооборота: $D(Q_0) = c Q_0$. При себестоимости операций терминала $C(Q_0) = A Q_0 + B$ операционный доход составляет $D(Q_0) - C(Q_0) = c Q_0 - A Q_0 - B$, что видно из рис. 12.

Выводы

Предложенная методика оценки доходности контейнерного терминала позволяет:

- оценить влияние дефицита грузооборота относительного расчетного значения пропускной способности порта;
- определить риски инвестиций для создания контейнерного терминала с выбранной пропускной способностью;
- оценить рациональность тарифов на перегрузку контейнера в зависимости от расчетного грузопотока;
- рассчитать доходность терминала при различных вариантах развития грузопотока;
- обосновать концепцию развития контейнерного порта, обеспечивающую максимальную доходность при прогнозируемых вариантах развития грузопотока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 г. — М.: Росморпорт, 2012. — 170 с.

2. Галин А. В. Сухие порты как часть транспортной инфраструктуры. Направления развития / А. В. Галин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2014. — № 2 (24). — С. 87–89.
3. Кузнецов А. Л. Пространственное развитие портов / А. Л. Кузнецов, А. В. Галин // Инновации. — 2015. — № 2 (208). — С. 115–120.
4. Галин А. В. Задачи совершенствования технологического процесса наземной транспортировки контейнеризированных грузов в рамках единой системы интермодальных перевозок / А. В. Галин // Транспортное дело России. — 2013. — № 4. — С. 75–76.
5. Review of Maritime Transport 2015. — USA, New York: UNCTAD, 2015. — 122 p.
6. Кириченко А. В. Заводы и порты: механика симбиоза / А. В. Кириченко, А. Л. Кузнецов // Логистика: современные тенденции развития. — Ч. 1: материалы XV Межд. науч.-практ. конф. — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2016. — С. 157–160.
7. 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.
8. Кузнецов А. Л. Имитационное моделирование как инструмент проектирования морских и наземных контейнерных терминалов / А. Л. Кузнецов, В. А. Блудкина // Тезисы докладов научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и курсантов. — СПб.: Изд-во ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2008. — С. 237–240.
9. Кузнецов А. Л. Базовая модель логистических потоков через контейнерный терминал / А. Л. Кузнецов, Е. Ю. Козлова // Эксплуатация морского транспорта. — 2008. — № 2. — С. 18–20.
10. 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.

REFERENCES

1. Strategija razvitija morskoy portovoj infrastruktury Rossii do 2030 g. M.: Rosmorport, 2012.
2. Galin, A. V. “Dry ports as part of inland transport system. Directions of development.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 2(24) (2014): 87–92.
3. Kuznetsov, A. L., and A. V. Galin. “Spatial development of ports.” *Innovations* 2(208) (2015): 115–120.
4. Galin, A. V. “Problems of development of the containerized cargo land transportation in the frames of general intermodal transportation system.” *Transport business of Russia* 4 (2013): 75–76.
5. Review of Maritime Transport 2015. USA, New York: UNCTAD, 2015.
6. Kirichenko, A. V., and A. L. Kuznetsov. “Plants and ports: mechanics symbiosis.” *Logistika: sovremennye tendencii razvitija. Ch. I: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. SPb.: Federalnoe gosudarstvennoe bjuzhethoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya Gosudarstvennyj universitet morskogo i rechnogo flota im. admirala S. O. Makarova, 2016: 157–160.
7. 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.
8. Kuznetsov, A. L., and V. A. Bludkina. “Imitacionnoe modelirovanie kak instrument proektirovaniya morskikh i nazemnykh kontejnernykh terminalov.” *Tezisy dokladov nauchno-tehnicheskoy konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnykh sotrudnikov i kursantov*. SPb.: Izd-vo GMA im. adm. S. O. Makarova, 2008: 237–240.
9. Kuznetsov, A. L., and E. Yu. Kozlova. “Basic model of logistical flows through container terminal.” *Jeksplyuatsija morskogo transporta* 2 (2008): 18–20.
10. 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.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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

Галин Александр Валентинович —

кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова»
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
ул. Двинская, 5/7
e-mail: galin2403@gmail.com, kaf_uts@gumrf.ru

Горынцев Михаил Николаевич —

кандидат технических наук, первый заместитель
генерального директора по проектированию,
изысканиям и научным исследованиям
в области морского транспорта
АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ»
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
Межевой канал, д. 3, корп. 2
e-mail: mikhail.goryntsev@lmniip.spb.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

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

Galin, Aleksandr V. —

PhD, associate professor
Admiral Makarov State University
of Maritime and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg 198035,
Russian Federation
e-mail: galin2403@gmail.com, kaf_uts@gumrf.ru

Goryntsev, Mikhail N. —

PhD, first deputy of general director
on design, investigations
and scientific research
in the field of the marine transport
LENMORNIIPROEKT JSC
3 Mezhevoy kanal, korp. 2, St. Petersburg, 198035,
Russian Federation
e-mail: mikhail.goryntsev@lmniip.spb.ru

Статья поступила в редакцию 16 января 2017 г.

Received: January 16, 2017.