

УДК 656.078

DOI: 10.34046/aumsuomt97/3

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУХИХ И МОРСКИХ ПОРТОВ

И.А. Арустамов, аспирант кафедры коммерции и логистики

В условиях конкуренции морские порты стремятся улучшить свою работу, используя различные современные транспортные технологии и концепции. Сухие порты – как их внутренние терминалы – получают все большее распространение как в российских, так и международных транспортных системах. Соответственно, возникает проблема корреляции между сухими и морскими портами не только по их географически близкому расположению, но и по услугам, оказываемым ими при наличии соответствующего транспортно-экономического потенциала взаимосвязи с хитерлендом. Для ее решения необходим методический подход, позволяющий выбрать и экономически обосновать целесообразность взаимодействия морского порта с тем или иным сухим портом, и тем самым обеспечить увеличение пропускной способности морского порта, которое приведет к развитию внутренних экономических районов, находящихся удаленно от береговой черты. Предложенный методический подход позволит облегчить количественное и качественное исследование их возможного взаимодействия с использованием разработанной системы показателей.

Ключевые слова: Сухие порты, морские порты, взаимодействие, оптимизация, методический подход.

THE METHODOLOGICAL APPROACH OF DRYPORTS AND SEA PORTS COOPERATION ISSUE

I.A. Arustamov

In a competitive environment, seaports seek to improve their operations using a variety of modern transport technologies and concepts. Dry ports - as their local terminals - are becoming increasingly common in both Russian and international transport systems.

Respectively, there is a problem of correlation between dry ports and seaports, not only because of their geographically close locations, but also because of the services they provide in case of an appropriate transport and economic potential for the hinterland relationship.

To solve the issue, it is necessary to have the methodological approach that will allow to choose and make the economic case of seaport feasibility with a dry port cooperation and thereby achieve a sea port capacity which will lead to development of inner economical remote shore line areas.

The proposed methodological approach will facilitate the quantitative and qualitative research of their possible interactions using the developed indicator system.

Key words: Dry ports, Sea ports, cooperation, optimization, methodological approach.

Введение

В настоящий период во всем мире развиваются сухие порты, обеспечивая более быстрое продвижение грузов по морским коммуникациям и ускоряя движение товаров в хитерленде морского порта. Они являются связующим звеном морских портов с производственными регионами, участвующими во внутренней и внешней торговле, обеспечивая увеличение их пропускной способности и оказывая эффективные транспортные услуги. В ряде случаев, они также выступают в качестве логистических центров, обеспечивая более эффективное взаимодействие различных видов транспорта, в том числе в такой проблемной сфере, как совместная деятельность железнодорожного и морского транспорта. Соответственно, сухие порты, как часть эксплуатационно-экономической деятельности морского порта, находятся в постоянном взаимодействии, обеспечивая эффективную целостную систему доставки товаров (грузов) от продавца к

покупателю и от производителя к потребителю (рисунок 1).

К тому же, морские порты являются как отправными, так и входными точками транспортных путей, тогда как сухие порты играют ключевую роль в обработке, сборе, оформлении грузов, прибывающих/убывающих на территорию государства. Традиционно межконтинентальные перевозки обеспечивались морским транспортом, который доставляет груз лишь до порта, находящегося на побережье, но современные реалии свидетельствуют, что основными сейчас становятся мультимодальные перевозчики, обеспечивающие доставку груза «от двери до двери», расходы которых по доставке товаров по суше могут составлять 40-80% от сквозной цены доставки [2, 3]. Это требует от портовых властей (собственников) продвигать более эффективную мультимодальную систему доставки грузов из внутренних районов страны, позволяющую снижать стоимость доставки, на которую, в основном, влияет

оператор мультимодальной перевозки. Соответственно, портовая транспортная система является не только транспортной системой как таковой, но и подсистемой более значимых транспортных экономических систем, простирающихся далеко на сушу [4]. В результате переноса основных

транспортных услуг с территории морского порта на отдаленные терминалы (сухие порты) основные виды их деятельности могут меняться, в том числе распространяться вглубь сухопутной территории.

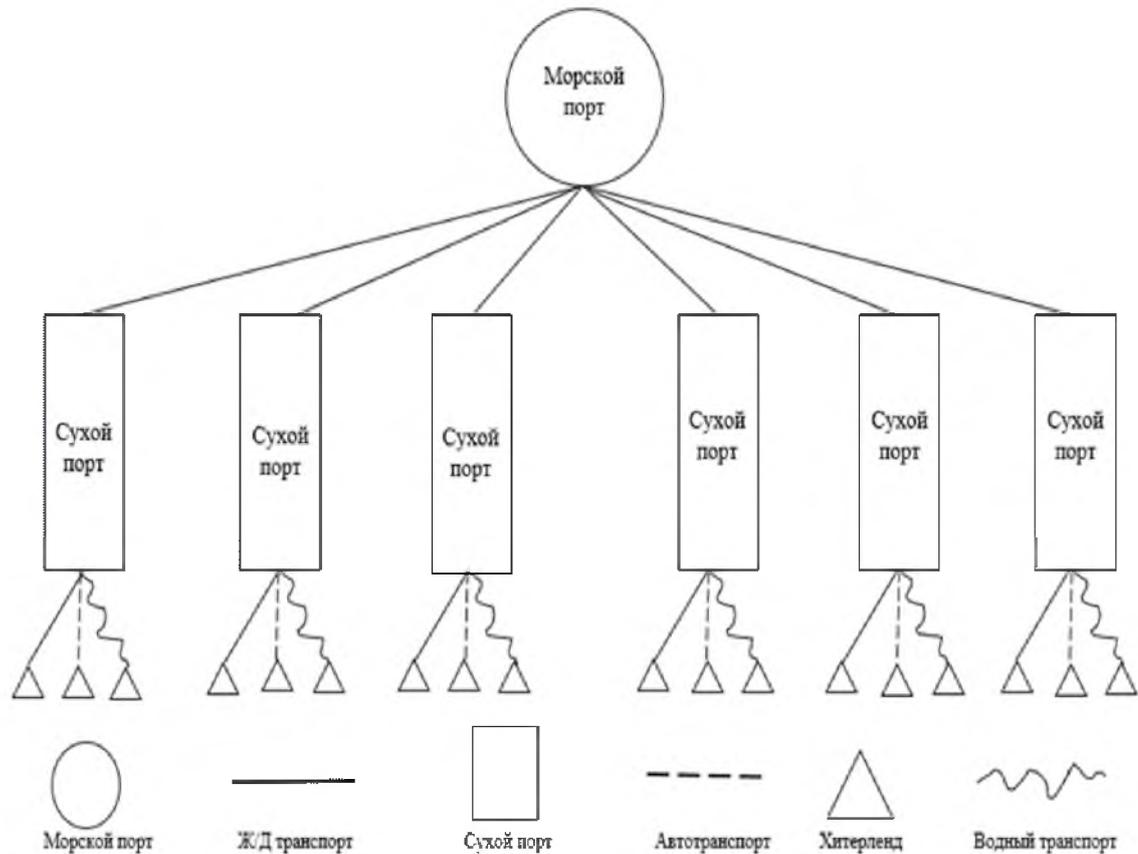


Рисунок 1 – Взаимодействие морского порта и сухих портов с хитерлендом (Разработан автором с использованием источника [1])

Постановка задачи

В рамках глобальных цепей поставок привлекательность порта для клиентов определяется обобщенной стоимостью, на которую в значительной мере могут влиять внутренние районы страны (хитерленд). Констатация этого факта должна убедить собственников морских портов в необходимости взаимодействия с внутренними районами, которые имеют сухие порты и обеспечивают их инновационными технологиями для взаимодействия различных видов транспорта. Инфраструктура этих портов обеспечивает морские порты различными грузами, беря на себя часть рутинных операций, не связанных непосредственно с погрузкой судов. Создание такой инфраструктуры или реинжиниринг действующих формально неорганизованных, должно опираться на вовлечение в эту деятельность заинтересованных сторон, осознающих все аспекты этой проблемы, в том числе локацию и возможность обеспечения

финансирования, технологиями, трудовыми ресурсами, коммуникациями. При этом должен учитываться транспортно-экономический потенциал территории. Грузоотправители оценивают преимущества и недостатки альтернативных решений выбора сухого порта, обладающего вышеуказанным потенциалом, учитывая различные компромиссы. Соответственно, возникает потребность в новых инструментах анализа взаимосвязи сухих и морских портов, который, в дополнение к вышеуказанному, включал бы более реалистичные факторы, такие как: неопределенность информации, транспортная интеграция, экологическое и социальное воздействие на территорию функционирования сухого порта. В любом случае, на оптимальность взаимодействия будут влиять технические возможности погрузо-разгрузочного оборудования, развитая транспортная инфраструктура, скорость выполнения основных транспортно-складских технологических операций, включая таможенное оформление, отвечающие

требованиям взаимодействующего морского порта, в отношении которого сухому порту необходимо приложить свои усилия для расширения совместной деятельности.

Следовательно, возникает необходимость научного подхода к оценке их взаимодействия, который, несмотря на обширный массив научной литературы, касающийся деятельности сухих портов РФ, в настоящее время еще не разработан. Исследователи до сих пор не достигли консенсуса в интерпретации концепции сухого порта. Так, по мнению одних сухой порт следует рассматривать как процесс расширения земельного участка морского порта [5], другие ученые считают его объектом логистической инфраструктуры [6], третьи же классифицируют как часть морского порта, где происходит прием/сдача грузов с сухопутных видов транспорта на морской [1]. Еще одним ключевым вопросом является выбор участка, где должен быть расположен сухой порт, при этом используются такие методы как факторный анализ, метод кластеризации, также существуют различные подходы к изучению взаимодействия между сухими и морскими портами. Также следует отметить, что количественный анализ с учетом транспортных расходов, пропускной способности, инвестиций, мощности объектов транспортной инфраструктуры и уровня потребления/производства в регионе не проводился, хотя эти показатели используются в транспортной экономической науке и оказывают влияние на взаимодействие сухих и морских портов. Но, к сожалению, в отечественной транспортной экономической науке совокупное исследование всех этих факторов и их взаимосвязей, влияющих на совместную деятельность вышеуказанных портов, не проводилось, что отрицательно сказывается на выборе системы показателей, характеризующих их деятельность и позволяющих значительно улучшить транспортную работу в обслуживании региона (Хитерленда).

Учитывая все вышеизложенное, возникает необходимость в разработке методического подхода решения этой проблемы, что позволит администрациям сухих и морских портов выработать стратегию взаимодействия, обеспечивающую увеличение синергетического эффекта пропускной и провозной способности морского порта. Эта методика должна базироваться на индикаторе (показателе) взаимодействия сухого и морского

порта, а также на количественном инструментарии с использованием двухступенчатого метода «серого реляционного анализа» (GRA) [7]. Этот метод широко используется для изучения корреляции систем с ограниченным количеством факторов. Серая система означает, что в системе одна часть информации известна, а другая – неизвестна. При таком определении количество информации, как и ее качество образует непрерывный процесс от полного отсутствия информации, до полной достоверной информации, что в полной мере характерно для рынка морских грузоперевозок, то есть, от черного до серого и белого, поскольку неопределенность всегда существует, а исследователь находится где-то посередине, то есть, в серой области. Как следствие, серый анализ приходит к четкому набору утверждений о системных решениях, с одной стороны – ни одно из решений не может быть определено для системы без информации, с другой – система совершенной информации имеет уникальное решение, а серая система с ее решениями находится посередине и может представлять множество доступных (лучших, рациональных) решений. Серый анализ не пытается найти лучшее решение, но представляет методы для определения лучшего решения, подходящего для реальных проблем.

Обсуждение проблемы

Реляционный анализ широко используется для изучения корреляции систем с ограниченным количеством факторов. Этот метод также может компенсировать недостатки в данных и их не всегда корректных значениях, полученные вне статистических показателей, а также определять первичные и вторичные факторы при развитии экономических процессов, несмотря на неполную и неточную информацию. Серая корреляция подразумевает степень взаимодействия между двумя элементами, если их характерные тенденции весьма последовательны, они имеют относительно высокую корреляцию и наоборот.

Базисной структурой аналитической модели исследования является использование двухступенчатого серого реляционного анализа для оценки взаимодействия между морским и сухими портами с которыми он осуществляет совместную деятельность, и который, исходя из исследуемой проблемы, можно представить в виде схемы (рисунки 2).



Рисунок 2 – Структура 2-х ступенчатого серого реляционного анализа взаимодействия морского и сухих портов (разработан автором)

В модуле 1 осуществляется разработка индикатора системной оценки взаимодействия между морским и сухими портами, собираются основные общепринятые показатели их работы, используя общедоступные источники. Модуль 2 является основой предполагаемого способа исследования, то есть серого реляционного анализа, использующего двухступенчатый метод, в первой ступени которого измеряется и рассматривается общее взаимодействие между морским и сухими портами, а во второй, характеризующей абсолютное взаимодействие между ними, - определение и расчет различных специфических индикаторов (показателей) взаимодействия. В Модуле 3 осуществляется анализ полученных значений индикаторов (показателей) и разработка предложений по улучшению совместной деятельности.

Основным шагом для формулирования модели является шаг 1 (переменные показатели и определение последовательностей). Показатели выбирают исходя из современного состояния как экономики водного транспорта, так и иных видов транспорта, взаимодействующих с морским и сухими портами с учетом особенности региональной экономики (хитерленда) в зоне их дислокации (рис. 3).

К ним следует отнести грузооборот морского порта, в том числе контейнерооборот, тогда как показателями серой корреляции, характерными для сухого порта должны считаться региональный сырьевой ВВП, региональный ВВП перерабатывающих отраслей промышленности, а также региональный ВВП сферы услуг, в том числе транспортировки и распределения, общее количество и объем экспортных и импортных грузов, объем перевозок грузов, в том числе на ж/д транспорте. Ежегодный объем экспорта и импорта городов хитерленда обслуживаемого сухим портом и валовый продукт городов региона может отражать степень развития региональной экономики, соответственно, и транспорта, что будет оказывать влияние на развитие производительных сил и характеризовать взаимодействие всех отраслей экономики, способствуя их развитию и обеспечивать быструю эффективную и качественную доставку грузов (товаров) от мест производства к местам потребления.

Совокупность показателей выглядит следующим образом (табл. 1),

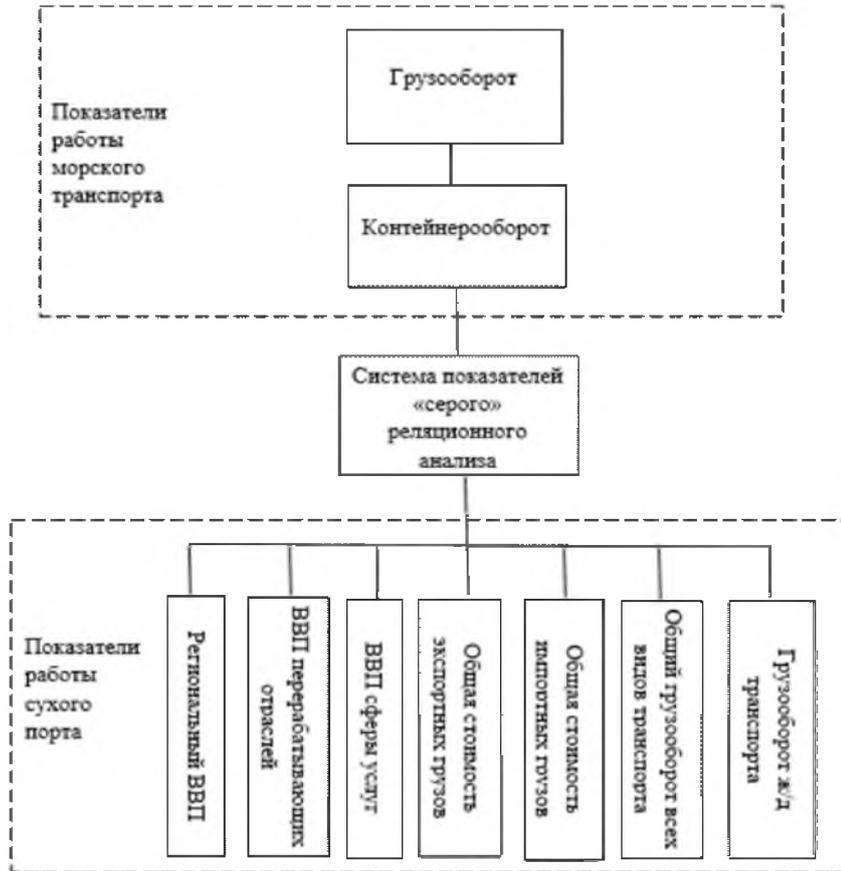


Рисунок 3 – Характеристики переменных показателей взаимодействия морского и сухих портов (разработан автором)

Таблица 1 – Система показателей корреляции морского и сухих портов к нему тяготеющих

где данные, относящиеся к морскому порту обозначены X , а к сухим портам - D , тогда их значения будут выглядеть следующим образом:

$$X = (x_t(1), x_t(2) \dots x_t(k)), \quad k=1,2,\dots,l; t=1,2,\dots,s \tag{1}$$

$$D = (d_{it}(1), d_{it}(2) \dots d_{it}(j)), \quad i = 1,2, \dots m; j = 1,2, \dots n; t = 1,2, \dots s$$

$$x_t(k)$$

представленные показатели k морского порта в определенное время t и $d_{it}(j)$ представленный показатель j сухого порта в то же самое время.

Следующий шаг – стандартизация показателей, где оценочные показатели нормализуются. Развитие оценочных показателей имеет различные размеры и порядки величин. В нашем случае наиболее целесообразно использовать среднее значение различных показателей, характеризующих деятельность морского порта.

Стандартные значения X вычисляются следующим образом:

$$x'_t(k) = \frac{x_t(k) - \mu}{\sigma} \quad (2)$$

где $x'_t(k)$ - стандартизированный укрупненный результат, $x_t(k)$ обозначает необработанные данные, μ – является средним из тех же значений показателей σ и представляет собой стандартное изменение.

Такая же процедура может быть применена для сухого порта D и $d'_{it}(j)$ стандартизации процесса получения данных.

Следующий шаг – вычисление серого реляционного коэффициента между индикатором k морского порта и индикатором i сухого порта в тот же самый временной период, который может быть вычислен следующим путем:

$$\gamma_{kij}(t) = \frac{\min_k \min_j |x'_t(k) - d'_{it}(j)| + \varphi \max_k \max_j |x'_t(k) - d'_{it}(j)|}{|x'_t(k) - d'_{it}(j)| + \varphi \max_k \max_j |x'_t(k) - d'_{it}(j)|} \quad (3)$$

$k = 1, 2, \dots, l; j = 1, 2, \dots, n$

где γ_{kij} представлен коэффициентом $x'_t(k)$ и коэффициентом $d'_{it}(j)$ в момент времени t , известен как коэффициент различия (разница). Размер φ рассматривается от «0» до «1» с основным значением 0,5.

Следующий шаг – серый реляционный уровень. После расчетов всего серого реляционного индикатора $\gamma_{kij}(t)$ вся серая реляционная оценка может быть вычислена:

$$\gamma(x, d_i) = \frac{1}{s} \sum_{t=1}^s \sum_{k=1}^l \sum_{j=1}^n \gamma_{kij}(t) \quad t = 1, 2, \dots, s \quad (4)$$

где $\gamma(x, d_i)$ – серый реляционный уровень между морским и i сухим портом.

Следующий шаг – точка отсчета аннигилирующего показателя k морского порта может быть выполнено следующим образом:

$$[x'_1(k), x'_2(k) \dots x'_t(k) \dots x'_s(k)] = \left[\frac{x_1(k)}{x_1(k)}, \frac{x_2(k)}{x_1(k)} \dots \frac{x_t(k)}{x_1(k)} \dots \frac{x_s(k)}{x_1(k)} \right] \quad (5)$$

$t = 1, 2, \dots, s$

$$[x''_1(k), x''_2(k) \dots x''_t(k) \dots x''_s(k)] = [x'_1(k) - x'_1(k), x'_2(k) - x'_1(k), \dots, x'_t(k) - x'_1(k) \dots x'_s(k) - x'_1(k)] \quad (6)$$

$t = 1, 2, \dots, s$

В (6) аналогичная процедура может быть $x''_t(k)$ – представляющая собой аннигилирующее значение показателя k морского порта в момент времени t , а также может быть применена к j показателю сухого порта и $d''_{it}(j)$ стартовой точки аннигилируемого уровня (значения) в j показателя в i сухом порту во временной точке t .

Следующий шаг – абсолютная степень серой корреляции. В формуле (7)

$$\gamma'(x(k), d_i(j)) = \frac{1 + \left| \sum_{t=2}^{s-1} x''_t(k) + \left(\frac{1}{2}\right) x''_s(k) \right| + \left| \sum_{t=2}^{s-1} d''_{it}(j) + \left(\frac{1}{2}\right) d''_{is}(j) \right|}{1 + \left| \sum_{t=2}^{s-1} x''_t(k) + \left(\frac{1}{2}\right) x''_s(k) \right| + \left| \sum_{t=2}^{s-1} d''_{it}(j) + \left(\frac{1}{2}\right) d''_{is}(j) \right| + \left| \sum_{t=2}^{s-1} (d''_{it}(j) - x''_t(k)) + \left(\frac{1}{2}\right) (d''_{is}(j) - x''_s(k)) \right|} \quad (7)$$

где $\gamma'(x(k), d_i(j))$ серый абсолютный показатель между k индикатором морского порта и j индикатором i сухого порта.

Следующий шаг – определение рейтинга индикатора показателя j сухого порта рассчитывается по формуле (8)

$$\gamma'(x, d(j)) = \frac{1}{ml} \sum_{k=1}^l \sum_{i=1}^m \gamma'(x(k), d_i(j)) \quad (8)$$

где $\gamma'(x, d(j))$ представляет собой серую абсолютную оценку корреляции между морским портом и индикатором j . Затем может быть выполнено ранжирование индикатора сухого порта исходя из полученных результатов.

Данные для расчета оценки взаимодействия сухих и морского порта могут быть получены из оценки каждого сухого порта исходя из данных статистических источников, оперативных данных министерств и ведомств, а также данных ассоциаций морских портов РФ на основании информации, разрабатываемой

АО «Морцентр ТЭК» [8]. Предпочтительнее проводить анализ данных за последние 10 лет, что позволяет избежать влияния различных случайных отклонений, исходя из теории ошибок.

Выводы и заключение

Используя серый реляционный анализ для оценки корреляции между базовым морским портом и сухими портами с ним взаимодействующими, принимаем год начала измерений за $t = 1$, используя данные серого реляционного анализа и абсолютные величины, применив формулу (2) для обезмеривания исходных данных и в дальнейшем вычисляем абсолютные значения разностей в показателях между каждым исследуемым сухим и морским портом, их минимальные и максимальные значения, затем подставляем их в формулу (4), а полученные данные сравниваем.

Используя этот метод, мы можем получить данные для каждого исследуемого сухого порта за анализируемый период, которые можно отобразить в лепестковой диаграмме. Приоритетными по взаимодействию, исходя из полученных данных, будут сухие порты, имеющие лучшие показатели, исходя из особенностей хитерленда. Полученные данные можно объединить в таблицу или гистограмму. Аналогичный расчет может быть произведен, например, только для контейнерных грузов. Значение показателей корреляции наиболее целесообразны от 0.5 до 1 и их значение по всем измерениям можно свести в таблицу (рисунки 3), которые будут свидетельствовать о возможных направлениях совершенствования деятельности сухих портов в этих сферах, в то же время для морского порта внутриконтинентальные показатели будут являться, в ряде случаев, более важными, чем грузооборот всех видов транспорта, указывающие, что следует обратить внимание на региональное экономическое развитие, а не планировать механически увеличение имеющегося грузооборота.

Сделанные выводы на основании серого реляционного анализа послужат основанием для разработки предложений по созданию и развитию сухих портов и иных инфраструктурных объектов, позволяющих развивать переработку перспективных грузопотоков, в том числе дополнительных железнодорожных путей. Абсолютные показатели корреляции свидетельствуют, что взаимодействие в транспортно-экономической сфере между морским и сухими портами, включая общий региональный валовой продукт и валовой продукт перерабатывающих отраслей, улучшает экономические показатели хитерленда и становится ключевым фактором ускоренного развития морского порта, а также строительства как произ-

водственной, так и транспортной инфраструктуры в отдаленных районах, где расположены сухие порты и, как следствие – способствовать модернизации морского порта, делая его конкурентоспособным в «своем» водном бассейне, что, в свою очередь, позволит эффективно развиваться сухим портам, находящимся в глубине материковой части вдали от моря.

Сухие порты будут расширять хитерленд морского порта, привлекая новые грузы, упрощая процедуры оформления экспорта и импорта, а хорошая координация деятельности морского и сухих портов в технической, технологической, информационной, логистической и правовых сферах непосредственно обеспечит синергетический эффект увеличения пропускной способности как объекта транспорта (в нашем случае – морского порта), так и всей интегрированной транспортно-логистической системы [9].

Соответственно морские и сухие порты должны:

- расширять систему показателей оценки корреляции, включив в них большее количество переменных;
- проводить анализ взаимодействия друг с другом, используя взаимозависимые показатели в других группах/связях;
- исследовать государственную экономическую политику и глобальные вызовы, а также новые научные подходы в исследуемой сфере.

Ведомое глобальной экономической интеграцией и внутритерриториальным транспортным взаимодействием отдаленных районов с международными рынками делает сотрудничество морских и сухих портов все более значимым. Однако необходимо отметить, что эти взаимоотношения требуют постоянной корректировки с учетом как ранее упоминаемых факторов, так и новых экономических переменных, обусловленных поступательным движением вперед экономических отношений между хозяйствующими субъектами на транспорте.

Литература

1. Violeta Roso Emergence and Significance of Dry Ports//January 2009 World Review of Intermodal Transportation Research 2(4) January– 2009.– P. 1-19.
2. Notteboom, T. (2006), "Strategic Challenges to Container Ports in a Changing Market Environment." Research in Transportation Economics, Vol. 17, pp.29-52.

3. Notteboom, T. &Winkelmans, W. (2001), "Structural changes in Logistics: how will port authorities face the challenge?" *Maritime Policy & Management*, Vol. 28, No.1: pp. 71-89.
4. Robinson, R. (2006), "Port-Oriented Landside Logistics in Australian Ports: A Strategic Framework." *MaritimeEconomics&Logistics*, Vol. 8, No.1, pp.40-59.
5. Панова Ю. Н., Коровяковский Е. К. Факторы строительства тыловых контейнерных терминалов// ВЕСТНИК ТОГУ.–2012.– № 1 (24).– С. 103-112
6. Резер, С. М. О создании терминально-логистических центров на территории Российской Федерации / . *Транспорт: наука, техника, управление: научный информационный сборник ВИНТИ РАН.*– 2012.– N 6.– С. 3-6.
7. Цветков В.Я Серый реляционный анализ//Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12 (часть 1) – С. 166-166.
8. Морские перевозки России | АО «Морцентр – ТЭК»: интернет ресурс :<https://morcenter.ru/>
9. Mengying Feng, John Mangan, Chandra Lalwani, (2012),"Comparing port performance: Western European versus Eastern Asian ports" //International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 42 Iss: 5 pp. 490 – 512.
1. Violeta Roso Emergence and Significance of Dry Ports//January 2009 World Review of Intermodal Transportation Research 2(4) January 2009. P. 1-19.
2. Notteboom, T. (2006), "Strategic Challenges to Container Ports in a Changing Market Environment." *Research in Transportation Economics*, Vol. 17, pp.29-52.
3. Notteboom, T. &Winkelmans, W. (2001), "Structural changes in Logistics: how will port authorities face the challenge?" *Maritime Policy & Management*, Vol. 28, No.1: pp. 71-89.
4. Robinson, R. (2006), "Port-Oriented Landside Logistics in Australian Ports: A Strategic Framework." *Maritime Economics & Logistics*, Vol. 8, No.1, pp.40-59.
5. PanovaYU. N., KorovyakovskiyE. K. Faktory stroitel'stva tylovykh konteynemykh terminalov// VESTNIKTOGU. 2012. № 1 (24)- s. 103-112
6. Rezer, S. M. O sozdanii terminal'no-logisticheskikh tsentrov na territorii Rossiyskoy Federatsii / . *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie: nauchnyy informatsionnyy sbornik VINITI RAN.* 2012g. N 6 - S. 3-6
7. Tsvetkov V.YA. Seryy relyatsionnyy analiz//Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. – 2016. – № 12 (chast' 1) – S. 166-166
8. Morskie perevozki Rossii | АО «Mortsentr – ТЕ'К» : internet resurs :<https://morcenter.ru/>
9. Mengying Feng, John Mangan, Chandra Lalwani, (2012),"Comparing port performance: Western European versus Eastern Asian ports" //International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 42 Iss: 5 pp. 490 – 512.

REFERENCES

1. Violeta Roso Emergence and Significance of Dry Ports//January 2009 World Review of Intermodal