

ВЫБОР МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАГРУЗКИ ПОРТОВ

В предисловии к первому русскому изданию известного труда "Основы менеджмента" [1], ставшего современной классикой, указано, что за всю историю человечество выработало всего три принципиально различных инструмента управления или воздействия на людей.

Первый - это иерархия, организация, где основное средство воздействия - отношения власти - подчинения, давление на человека сверху, с помощью принуждения, контроля над распределением материальных благ и т.п. Само слово буквально обозначает "священноначалие". Впервые концепция иерархии выдвинута Дионисием Ареопажитом 1500 лет назад [2].

Второй - культура, т.е. вырабатываемые и признаваемые обществом, организацией, группой ценности, социальные нормы, установки, шаблоны поведения, ритуалы, которые заставляют человека вести себя так, а не иначе.

Третий - это рынок, т.е. сеть равноправных отношений по горизонтали, основанных на купле-продаже продукции и услуг, на отношениях собственности, на равновесии интересов продавца и покупателя.

Собственно управление обычно связывают с принятием решений.

В портовом менеджменте [3] различают три их категории: текущие (рутинные) решения; инновационные; стратегические или менеджерские.

Рутинные решения принимаются ежедневно при осуществлении как внешних функций порта (грузопереработка, обслуживание, буксиры и др.), так и внутренних (экономика, финансы и др.). О рутинных решениях также говорят как об очевидных, так как их последствия в целом известны с высокой степенью вероятности даже до их принятия.

Инновационные решения не являются ежедневными, их последствия никогда не известны заранее. Они зависят от аналитических способностей и опыта принимающего решения. В портовом менеджменте эти решения принимаются в коммерческих и маркетинговых отделах, технических и финансовых службах и, конечно, в департаментах, связанных с исследованиями и развитием. Инновационные решения считаются в высшей степени персонифицированными, их качество зависит также не только от способностей и опыта их принимающего, но и от свободы действий, разрешенной вышестоящим уровнем иерархии.

Стратегические решения принимаются высшим менеджментом предприятия. Они долговременны, связаны с портовой политикой и ее развитием, реорганизацией, большими инвестициями, координацией между портом и государством и местными властями и др.

Характер указанных решений определяется средой, в которых они принимаются, самыми разноплановыми ее параметрами.

Решения о загрузке портов по указанной классификации скорее инновационные, и определяются не только способностями и опытом принимающих их лиц, но и свободой действий, разрешенной либо вышестоящим уровнем иерархии, либо условиями функционирования морских портов на рынке транспортных услуг (РТУ).

Последние неодинаковы для разных портов и их отдельных терминалов, неодинаковы для разных грузопотоков, меняются со временем.

Это разнообразие влечет необходимость и дает возможность использования разных *инструментов* управления загрузкой портов из вышеприведенных универсальных, которые в принципе "закрывают" три варианта подходов к решению задачи определения загрузки портов для условий их функционирования:

рынок - конкуренция портов с учетом логистических систем, в которые они включены;

культура портового производства, которая служит основной частью маркетинга - свободная конкуренция портов без необходимости учета логистических систем (например, порты Большой Одессы и транзитные грузы со значительным сухопутным плечом схемы доставки);

иерархия - решение о загрузке при централизованном управлении портами.

Причины выделения этих ситуаций (в той же последовательности можно считать и частоту случаев начиная от наибольшей) следующие.

Первая – признание факта конкуренции в современном мире не отдельных участников бизнеса, а цепей поставок товаров. В результате все большее значение наземного транспорта, и, как следствие, переход межпортовой конкуренции все больше из сферы собственно портовых услуг в сферу наземного распределения грузопотоков, характеризующуюся транспортной доступностью, скоростью, надежностью, качеством доставки грузов и т.п. [4].

Вторая – наличие портов и грузопотоков, для которых влиянием наземных транспорта и распределения грузопотоков можно пренебречь.

Третья - в недавнем прошлом три случая учреждения государственных объединений портов и возможной реализацией в будущем

плана организации Администрации морских портов Украины (АМПУ) как единого госпредприятия.

Задача настоящей статьи состоит в обосновании комплекта инструментов в виде подходов к обеспечению желаемой загрузки портов и комплекса в их рамках реализуемых в условиях реалит страны методов информационного обеспечения принятия решений.

Большинство опубликованных методов работает в условиях централизованного управления портами.

Так, имеется ряд системных работ [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14], которые можно увязать с определением оптимальной загрузки портов. Данные о загрузке портов получаются и как сопутствующий результат решения задач управления работой транспорта [15, 16, 17, 18, 19], флота в отдельности [20, 21, 22]. Последние работы из-за отсутствия в стране собственного флота потеряли актуальность.

В означенных публикациях учитывается большое количество значимых для проблемы факторов, включающих работу транспорта, объемы грузовых потоков в местах их зарождения и погашения. В результате при формализации задач получаются трудно разрешимые математические модели. Они имеют большую размерность. Нелинейность и недифференцируемость функций затрат по грузоперевалочному процессу, включая простои судов в ожидании начала работ, задают многоэкстремальность задач математического программирования, не решаемых однозначно точными методами.

Проект Европейской комиссии [23] основан на имитационной модели распределения грузопотоков, воспроизвести работу которой не удалось.

Адекватными решениями для вариантов условий принятия решений предлагаются нижеприведенные.

Ситуация 1. Конкуренция портов с учетом логистических систем, в которые включены порты по рассматриваемым грузопотокам.

В этом случае при выборе порта перевалки потребители рассчитывают полную логистическую стоимость доставки грузов с целью доведения до минимума общих издержек обращения.

На этой основе построена формула ЮНКТАД определения конкурентоспособности порта [24], исходя из посылки, что грузоотправители определяют маршрут следования своих грузов по логистической цепи и, следовательно, выбирают порт, ориентируясь на минимум затрат денег, минимум затрат времени и минимум риска.

Нижеприведенная формула позволяет сравнить конкурентоспособность одного порта с конкурентными позициями другого порта в обработке конкретной партии или категории груза, доставляемого конкретными судами к конкретному пункту назначения или по кон-

кретным пунктам отправления.

Конкурентоспособность $Ca.i.j$ порта "i" по грузу "a" при его использовании по сравнению с портом "j" определяется из выражения:

$$Ca.i.j = \frac{[Rm1Cm1 + Rm2Cm2 + Rt1Ct1 + Rt2Ct2]j}{[Rm1Cm1 + Rm2Cm2 + Rt1Ct1 + Rt2Ct2]i} - 1, \quad (1)$$

где $Cm1$ - денежные расходы для судовладельца в расчете на тонну обрабатываемого груза (включают портовые сборы, другие расходы, связанные с обслуживанием судна - агентское вознаграждение, расходы на ремонт судна, стоимость топлива, смазочных веществ, воды, расходы на содержание экипажа судна, плату за удаление отходов с судна и т.п.); по линейным судам - расходы на погрузочно-разгрузочные работы;

$Cm2$ - денежные расходы для грузоотправителя в расчете на тонну. В этот показатель включаются все портовые сборы, относящиеся к грузу, все расходы на транспортировку (от порта отгрузки через данный порт в конечный пункт и из пункта отправления через данный порт в порт назначения; сюда же относятся все расходы по реэкспедированию или перенаправлению груза) и все оборотные расходы;

$Ct1$ - затраты времени для судовладельца в расчете на тонну обрабатываемого груза (включают все представленные в денежном выражении затраты времени судна в порту, а также разницу во времени хода до сравниваемого порта);

$Ct2$ - затраты времени для грузовладельца в расчете на тонну (сюда включаются все затраты времени для грузовладельца за весь период транспортировки, например, ежедневные проценты со стоимости груза за период перевозки и проведения различных работ по распределению груза), а также время, проведенное в порту для получения различных услуг;

$Rm1$ - стоимость рисков для судовладельца (оценка всех рисков денежных потерь или затрат времени для грузовладельцев или судовладельцев основывается на статистических данных; может быть выражена коэффициентом, учитывающим среднегодовое увеличение объема денежных расходов судовладельцев ($Cm1$) и среднегодовую сумму потерь на авариях, выраженная в процентах к $Cm1$, за последние пять лет);

$Rm2$ - цена риска для грузовладельца (может быть выражена коэффициентом, учитывающим среднегодовое увеличение $Cm2$ и среднегодовую сумму потерь грузоотправителей при авариях или убыли груза, выраженное в процентах к $Cm2$, за последние пять лет);

$Rt1$ - риск потери времени для судовладельца (это главный фактор

для судовладельца при выборе порта захода; может быть выражен коэффициентом, учитывающим процент увеличения фактического стояночного времени судна в порту против планового);

Rt2 - риск потери времени для грузовладельца (по аналогичным причинам риск задержек в портах существует и для грузовладельцев; если за последние пять лет груз находился в порту ровно столько времени, сколько ожидалось, Rt2 должно быть равно 1, если же в среднем груз задерживался по сравнению с запланированным временем на 20 %, то Rt2 составит 1,2).

Если результат расчета положительный, то рассматриваемый грузопоток объективно должен пойти в данный порт. Выполнив эти расчеты, в порту можно разработать меры по удержанию существующих своих грузопотоков, а при их недостаточности для загрузки своих мощностей – по перенаправлению клиентами грузопотоков с отрицательным значением $Ca_i.j.$ из конкурирующих портов, воздействуя на факторы, формирующие значения $Cm1, Cm2, C.tl, Ct2, Rm1, Rm2, Rt1, Rt2.$

Ситуация 2. Свободная конкуренция портов по грузопотокам, для которых влиянием наземных транспорта и распределения грузопотоков можно пренебречь.

Здесь порты определяют для себя желаемые грузопотоки из перечня возможных. Вместе с тем порты перевалки определяют для себя клиенты, которые контролируют или формируют грузопотоки, за которые конкретный порт намерен конкурировать на РТУ. Это все возможные грузопотоки для РТУ, где оперируют украинские порты, включая грузопотоки с ограниченными объемами $Q^{обм}$, сопоставимыми с мощностью порта в целом по этому грузу и составляющими множество $M_{обм}.$

В работе [25] предложена модель задачи отыскания желаемых для порта грузопотоков, отвечающих технике порта и позволяющих получить наибольшую ожидаемую прибыль. Цель решения задачи - определение оптимальных грузопотоков, как максимальное соответствие специфики их освоения характеристике причалов, складов и их взаиморасположения.

При выборе критерия ориентир сделан на сочетание соблюдения интереса клиента для его привлечения и удержания а также прибыли порта. Интерес клиента можно считать соблюденным, если действует приемлемая ему ставка оплаты. Прибыль же порта будет величина переменная, зависящая от использованных для удовлетворения спроса клиентов ресурсов.

В порту имеется n причалов и c складов. Известны:

перечень грузопотоков $i = 1, 2, 3, \dots, m$ и их характеристика, включая оценку ожидаемого дохода от перевалки одной тонны \overline{d}_i ;

показатели технологии перегрузки и хранения каждого грузопотока i при прохождении его через каждый j -й причал, $j = 1, 2, 3, \dots, n$, и каждый γ -й склад, $\gamma = 1, 2, 3, \dots, c$;

габариты, оборудование каждого j -го причала, $j = 1, 2, \dots, n$, по типу и числу кранов, бюджету времени причалов T_j в часах;

тип, полезная площадь F_γ каждого γ -го склада $\gamma = 1, 2, 3, \dots, c$.

Каждой возможной траектории прохождения i -го грузопотока через определенный j -ый причал и γ -ый склад соответствуют удельные затраты на грузоперевалку $s_{ij\gamma}$. Соответственно определится и возможная выгода от перевалки тонны i -го грузопотока через порт по j γ траектории $\Omega_{ij\gamma} = d_i - s_{ij\gamma}$.

Содержание задачи состоит в одновременном выборе и распределении выбираемых грузопотоков между причалами и складами таким образом, чтобы обеспечить максимум прибыли по порту на освоение всего грузооборота в расчетный период.

В качестве переменной принимается $X_{ij\gamma}$ - количество тонн грузопотока i , проходящего по траектории $j \gamma$;

Целевая функция предлагаемой математической модели предполагает максимальную прибыль порта

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{\gamma=1}^c \sum_{j=1}^n \Omega_{ij\gamma} \cdot X_{ij\gamma} \rightarrow \max.$$

Ограничения по объему грузопотоков учитывают только объемы грузопотоков множества $M_{\text{обм}}$ с возможностью свободного привлечения любых других i -х грузопотоков, $i \notin M_{\text{обм}}$, в любом количестве

$$\sum_{\gamma=1}^c \sum_{j=1}^n X_{ij\gamma} \leq Q_i, \quad i \in M_{\text{обм}},$$

а также:

использование причалов в пределах их планового бюджета времени

$$\sum_{i=1}^m \sum_{\gamma=1}^c \tau_{ij\gamma} \cdot X_{ij\gamma} \leq T_j, \quad j = 1, 2, \dots, n;$$

загрузки складов в соответствии с полезной площадью

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n f_{ij\gamma} X_{ij\gamma} \leq F, \quad \gamma = 1, 2, \dots, c;$$

неотрицательность переменных

$$X_{ij\gamma} \geq 0 \quad \forall i, j, \gamma.$$

Результат решения дает направления усилий на создание спроса на услуги порта по грузоперевалке.

Ситуация 3. Централизованное управление.

Решения о загрузке при централизованном управлении актуальны, так как Украину ждут реформы и модель госуправления портами в виде Администрации морских портов Украины (АМПУ), как единого госпредприятия, а в каждом порту будет создан ее филиал. Это означает, что порты перестанут быть самостоятельными субъектами хозяйствования и будут работать как унитарное предприятие.

Если в деятельности этого *предприятия* попытаются реализовать альтернативу рыночным механизмам - координацию процессов на основе системного подхода, - то можно исходить из посылки, что система – транспортная система страны, включая порты, цели управления грузопотоками – увеличение общей ее прибыли. Если же исходная информация для принятия решений может быть представлена только крупными показателями, то задача при принятии решений по загрузке портов может быть сформулирована следующим образом [26].

Увеличение общей прибыли при правильно построенных тарифах транспорта (учитывающими в соответствии с законом "О транспорте" затраты и признанную норму прибыли) эквивалентно снижению затрат.

Принятие затрат целеполагающим фактором позволяет расширить рамки системы транспорта страны, включив в них и затраты клиенты, связанные со временем доставки их груза и стоянки в портах транспортных средств. А такой подход уже согласуется с двумя из основных методологических принципов логистики – общих затрат и глобальной оптимизации [27].

Все предьявляемые к перевозке с перевалкой через порты грузы сводятся в m i -х грузопотоков, $i = 1, 2, \dots, m$, их объем равен Q_i .

Признаками формирования грузопотоков могут быть:

название груза;

отправитель (регион отправления) или получатель (регион назначения) в hinterland-е, а, при необходимости, и заморские;

используемый наземный транспорт;

расчетный тип судна (если они очень разные) и другое, влияющее на:

– возможность перевалки i –го грузопотока в определенном j -м порту;

– затраты на транспортировку $c_{ij}^{тр}$ и дальнейшую перевалку $c_{ij\gamma}^{пер}$ i –го грузопотока в j -м порту на специализированном для данного грузопотока γ -м перегрузочном комплексе или универсальном, $C_{ij\gamma}$, \$/т;

– пропускную способность перевалки i -го грузопотока в j -м порту на специализированном для данного грузопотока γ -м перегрузочном комплексе или универсальном $\Pi_{ij\gamma}$ т/сут.

$$c_{ij\gamma} = c_{ij}^{тр} + c_{ij\gamma}^{пер}.$$

Затраты на транспортировку учитывают собственно затраты на перевозку $c_{ij}^{перев}$, а также время доставки в порт или из порта сушей, выраженное в затратах денежных средств клиента, вложенных в груз $c_{ij}^{гр}$

$$c_{ij}^{мп} = c_{ij}^{перев} + c_{ij}^{гр};$$
$$c_{ij}^{гр} = c_{гр.i} \cdot t_{дост.ij} \cdot \frac{E}{365 \cdot 100},$$

где $c_{гр.i}$ - стоимость тонны i -го груза, \$/т; $t_{дост.ij}$ - время доставки i -го груза в j -й порт* в сутках (из приказа Министерства транспорта Украины от 21.11.2000, № 644 "Правила вычисления сроков доставки груза" следует, что для обычных железнодорожных перевозок

$$t_{дост.ij} = \left[\frac{L}{v} \right] + 2,$$

а для перевозок с участием паромной переправы

$$t_{дост.ij} = \left[\frac{L}{v} \right] + 3,$$

где L – тарифное расстояние в км, v – грузовая скорость, обычно 200 км/сутки); E - годовой банковский процент по депозитным вкладам.

Затраты транспортных средств (судов) клиентуры под обработкой при правильных фиксированных тарифах на грузоперевалку можно не

* *Время нахождения груза в порту не учитывается, поскольку в трамповых перевозках время накопления в порту судовой партии груза зависит не от порта, а от судна, которое уже определяет возможный порт перевалки груза; время нахождения груза в порту по коммерческим соображениям (при коммерческом, а не технологическом хранении) также неизменно по портам в связи со своей природой. При линейном судоходстве и значительной разницей по портам интервалов I захода судов время ожидания грузом судна $I/2$ (суток) можно добавлять к времени доставки.*

учитывать, потому что в этом случае либо разная интенсивность обработки судов в разных портах отражена в различии тарифов по данным портам, либо эта интенсивность одинакова.

Если, тем не менее, вышеназванные обстоятельства не имеют места, а учет затрат флота на стоянке важен из-за сложившихся условий фрахтового рынка (длительная стоянка влияет на фрахтовые ставки клиентуры при экспорте на условиях CIF и импорте по FOB, или на цену товара при экспорте по FOB и импорте по CIF), в показатель $c_{ij\gamma}^{\text{пер}}$ можно включить составляющую затрат по содержанию судна на стоянке

$$c_{ij\gamma}^{\text{суд}} = \frac{c_i^{\text{суд}}}{M_{ij\gamma}},$$

где $c_i^{\text{суд}}$ - стоимость содержания судна, перевозящего грузы i -го грузопотока, на стоянке, \$/судо-сутки; $M_{ij\gamma}$ - валовая интенсивность обработки указанного судна в j -м порту на γ -м перегрузочном комплексе т/судо-сутки.

Учет затрат судов во время ожидания ими начала обработки во избежание нарушения линейной конструкции математической модели решения задачи при прямом счете времени ожидания имеющимися методами теории массового обслуживания выполним путем ориентации решения на оптимальную количественную загрузку причалов, оцениваемую оптимальным коэффициентом их занятости во времени K_{opt} .

По каждому j -му порту известно количество универсальных и специализированных перегрузочных комплексов $n_{j\gamma}$. Число категорий таких комплексов равно c .

Далее определяются средние коэффициенты занятости комплексов по их категориям γ :

$$\bar{K}_{\gamma}^{\text{зан}} = \frac{\sum_{i=i_{\gamma}} Q_i}{n_{\gamma_i}}, \quad \gamma = 1, 2, \dots, c.$$

Если обозначить искомое количество i -го грузопотока для j -го порта (с перевалкой на универсальном или специализированном γ -м перегрузочном комплексе) через $X_{ij\gamma}$, то математическая модель задачи может иметь следующий вид.

Целевая функция, которая отражает минимизацию затрат

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{\gamma=1}^c c_{ij\gamma} \cdot X_{ij\gamma} \rightarrow \min .$$

Ограничения учитывают:

перевозку и перевалку заданных объемов грузов

$$\sum_{j=1}^n \sum_{\gamma=1}^c X_{ij\gamma} = Q_i ; i = 1, 2, \dots, m ;$$

ограничения по пропускной способности портов и их перегрузочных комплексов

$$\sum_{i \in \gamma_i} \frac{X_{ij\gamma}}{P_{ij\gamma}} \leq K_{j\gamma} \cdot n_{i\gamma} ; j = 1, 2, \dots, n ; \gamma = 1, 2, \dots, c_i,$$

а также неотрицательность переменных

$$X_{ij\gamma} \geq 0, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n ; \gamma = 1, 2, \dots, c_i,$$

где $K_{j\gamma}$ - коэффициент занятости причалов комплексов γ категории в j -м порту,

$$K_{j\gamma} = \begin{cases} \overline{K}_{\gamma}^{\text{зан}}, & \text{если } \overline{K}_{\gamma}^{\text{зан}} > K_{opt}; \\ K_{opt}, & \text{если } \overline{K}_{\gamma}^{\text{зан}} < K_{opt}. \end{cases}$$

Подытоживая изложенное можно заключить, что показана возможность и необходимость применения для целей управления загрузкой портов всех трех принципиально различных инструментов управления - иерархии, культуры, рынка.

Для их использования в возможных ситуациях, описывающих условия принятия решений (охарактеризованные выше ситуации 2 и 3), предложены разработанные методики определения желаемых наименований и объемов грузопотоков, за которые порту следует бороться на РТУ с помощью методов логистики, маркетинга, а также в сочетании с ними административного ресурса. Показана также возможность использования в ситуации 1 признанного ЮНКТАД подхода.

В практических расчетах решения *автоматизируемы* на основе использования в ситуации 1 соответствующих баз информации и ряда несложных формул, в ситуациях 2 и 3 – методов линейного программирования.

Это позволяет использовать их в режиме симулятора планирования внешней среды для имитирования процессов товародвижения. Результаты дают возможность оценивать последствия альтернативных действий, соотносить с будущим решения, оказывающие многосто-

роннее влияние и вероятные при неограниченном числе комбинаций условий деятельности и конкуренции. При этом проведенные экспериментальные расчеты свидетельствуют о возможности значительно увеличить прибыль порта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мескон М.Т., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. Пер.с англ. - М: Дело, 1992. - 702 с.
2. К. Нордстрем, Й. Риддерстрале. Бизнес в стиле фанк. Капитал пляшет под дудку таланта. Пер. с англ. СПб.: Изд-во Стокгольмской школы экономики в Санкт-Петербурге, 2001. - 272 с.
3. Port management textbook. Volumen 1. Bremen, Institute of shipping economics and logistics. 1990. - 274 p.
4. Кузнецов А. Новый сценарий для российских портов. // Морские порты. - 2009. - № 3(74). С. 28 - 33.
5. Дуберштейн А.М., Суздаевич Л.Г., Эйснер Ю.Н. Экономико-математическая модель оптимальной специализации морских портов. // Тр. Союзморниипроекта. - 1970. - Вып. 28(34). - С. 67 - 74.
6. Носов В.А. Экономико-математическая модель оптимизации развития портов бассейна. // Тр. Союзморниипроекта. - 1972. - Вып. 32(38). - С. 103 - 109.
7. Андреев Ю.Н. Вопросы планирования развития морских портов. // Тр. ИКТП. - 1973. - Вып. 42. - С. 5 - 73.
8. Громовой Э.П., Дудина Н.А., Махуренко Г.С. Моделирование процессов перспективного развития морского транспорта. // Тр. ОИИМФ. - 1978. - Вып. 14. - С. 19 - 21.
9. Халитов Р.Б., Латыпов Р.А. О задаче распределения грузопотоков по портам перевалки в смешанном сообщении // Совершенствование планирования и управления на морском транспорте: сб. научн. тр. - М.: Союзморниипроект, 1982. - С. 60 - 67.
10. Магамадов А.Р. Координация работы различных видов транспорта: учебное пособие для вузов морского транспорта. - М.: Транспорт, 1982.- 176 с.
11. Магамадов А.Р. Координация работы портов: учебное пособие. - М.: В/О "Мортехинформреклама", 1983. - 24 с.
12. Степанец А.В., Чиж А.Г. Обобщенный алгоритм обоснования оптимальной специализации портов морского бассейна. - В кн.: Экономика и управление морским транспортом. - М.: В/О "Мортехинформреклама", 1984. - С. 100 - 102.
13. Бородавский М.Ю., Суколенов А.Е. Экономико-математическое моделирование специализации и развития морских портов при перспективном планировании. В кн.: Экономические и

эксплуатационные проблемы производственно-хозяйственной деятельности морского транспорта // Сб. науч. тр. - М.: Транспорт, 1984. - С. 33 - 44.

14. Гирина О.Б. Методы определения и анализа использования пропускной способности портов бассейна: автореф. дисс.... канд. экон. наук. ОИИМФ, - Одесса: 1993. - 20 с.

15. Резер С.М., Шкультин И.В., Ловецкий С.Е., Бузюк М.А. АСУ взаимодействием видов транспорта. / Под ред. С.М. Резера. - М.: Транспорт, 1979. - 208 с.

16. Резер С.М. Комплексное управление перевозочным процессом в транспортных узлах. - М.: Транспорт, 1982. - 160 с.

17. Резер С.М. Взаимодействие транспортных систем. - М.: Наука, 1988. - 244 с.

18. Резер С.М. Управление транспортным комплексом. - М.: Наука, 1989. - 328 с.

19. Громов Н.Н., Персианов В.А. Управление на транспорте: учебник для вузов. - М.: Транспорт, 1990. - 336 с.

20. Воевудский Е.Н. Управление системой обслуживания судов в портах. - М.: Транспорт, 1983. - 298 с.

21. Экономико-математическое моделирование деятельности флота и портов / В.С. Михалевич, А.А. Бакаев, В.С. Петухов и др. - М.: Транспорт, 1986. - 287 с.

22. Воевудский Е.Н., Постан М.Я. Стохастические модели в проектировании и управлении деятельностью портов. - М.: Транспорт, 1987. - 318 с.

23. Улучшение взаимосвязи портового/внутритерриториального транспорта в портах Черного моря (проект N UK 92.01.03.01.B0008). Раздел А: Взаимодействие морского и сухопутного транспорта, А2 - Имитационная модель распределения грузопотоков. - Европейская комиссия, 1995. - 177 с.

24. Портовый маркетинг и задача создания портов третьего поколения: доклад секретариата ЮНКТАД. - 1992. - 83 с.

25. Макушев П.А. Определение оптимальной структуры загрузки порта. Методи та засоби управління розвитком транспортних систем. // Збірник наукових праць ОНМУ. - 2004. - Вип. 7. - С. 193 - 200.

26. Макушев П.А. К централизованному управлению грузопотоками портов. // Вісник Одеського державного морського університету. - Одеса: ОНМУ, 2004. - Вип. 13. - С. 128 - 137.

27. Основы логистики: учебное пособие. / Под редакцией Л.Б. Миротина и В.И. Сергеева. - М.: ИНФРА-М, 1999. - 197 с.