

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

DOI: 10.24143/2073-5537-2021-1-66-74  
УДК [656.6.073.235:338.27]:338.122(470.46)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТОКОВЫХ ПРОЦЕССОВ КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА ПОРТОВОЙ ОСОБОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

*И. А. Волынский*

*Астраханский государственный университет,  
Астрахань, Российская Федерация*

Активизация международных транспортных коридоров, выстраиваемых в обход территории России, обострила конкуренцию на рынке морских перевозок. Правительством Российской Федерации разработана государственная политика, направленная на укрепление позиций российских перевозчиков на основе ускоренного развития транспортно-логистической инфраструктуры, в частности на южном направлении международного транспортного коридора «Север – Юг». Одним из механизмов, позволяющих реализовать поставленные государством задачи, является создание портовой особой экономической зоны в Каспийском регионе на территории Астраханской области, которое предусматривает модернизацию существующих и строительство новых высокотехнологичных объектов транспортно-логистической инфраструктуры. Исследование географического и социально-экономического состояния Астраханской области позволило систематизировать предпосылки создания портовой особой экономической зоны и выделить основные направления развития: развитие портовой и транспортной инфраструктуры, предоставление логистических услуг, привлечение дополнительных и интенсификация существующих грузопотоков, встраивание их в международные транспортные коридоры. Строительство нового контейнерного терминала в морском порту Оля обуславливает необходимость прогнозирования объемов контейнерного грузопотока и судопотока. Обосновано применение комбинирования методов прогнозирования: экспертных оценок и аппроксимирующей функции; предложена методика прогнозирования, уточняющая последовательность и содержание этапов прогнозирования; представлены результаты расчетов на 2022–2050 гг., позволяющие прогнозировать денежные потоки от реализации проекта и определить необходимое количество погрузочно-разгрузочного оборудования, складской площади и персонала.

**Ключевые слова:** морской порт, контейнерный терминал, прогнозирование, аппроксимирующая функция, контейнерный грузопоток, судопоток, портовая особая экономическая зона, Астраханская область.

**Для цитирования:** *Волынский И. А.* Методические основы прогнозирования потоковых процессов контейнерного терминала портовой особой экономической зоны // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2021. № 1. С. 66–74. DOI: 10.24143/2073-5537-2021-1-66-74.

### **Введение**

Развитие транспортно-логистической инфраструктуры морских портов Каспийского региона является геополитически и стратегически значимым направлением государственной политики в области реализации транзитного потенциала Российской Федерации на южном направлении международных транспортных коридоров (МТК) в рамках геостратегического треуголь-

ника «страны Евросоюза – страны Восточной Азии – страны НАФТА» [1–5]. В этой связи Правительством РФ было принято решение о создании на территории Астраханской области портовой особой экономической зоны (ПОЭЗ) [6], целью которой является формирование портово-промышленного района, отвечающего международным стандартам оказания транспортно-логистических услуг и сочетающего терминальные мощности по перевалке массовых экспортных грузов, что позволит не только повысить конкурентоспособность морских портов на Каспии, но и привлечь дополнительный грузопоток из стран Ближнего Востока, Азии и СНГ.

В условиях последствий кризисного периода, вызванного пандемией COVID-19, рынок транспортно-логистических услуг претерпел значительные изменения, что выразилось в уходе мелких игроков, объединении логистических, транспортных и сервисных компаний для формирования комплексных предложений, разработке и внедрении IT-платформ с целью обмена тарифами и ставками, развитии аутсорсинга, оптимизации бизнес-процессов логистических компаний.

### **Портовая особая экономическая зона в Астраханской области: характеристика и предпосылки создания**

В России деятельность особых экономических зон (ОЭЗ) регламентируется Федеральным законом № 116-ФЗ от 22.07.2005 «Об особых экономических зонах в Российской Федерации», а решение о создании ОЭЗ утверждается Правительством РФ и оформляется соответствующим постановлением. Согласно Закону на территории России могут создаваться ОЭЗ четырех типов: промышленно-производственные, технико-внедренческие, туристско-рекреационные, портовые [7]. Целями создания ПОЭЗ в России выступают развитие портовой и транспортной инфраструктуры, предоставление логистических услуг, а также привлечение дополнительных и интенсификация существующих грузопотоков, встраивание их в МТК.

Привлекательность ПОЭЗ для инвесторов и резидентов заключается в законодательно установленном преференциальном режиме по трем ключевым для бизнеса направлениям: государственное финансирование инфраструктуры, налоговые и таможенные льготы, снижение административных барьеров. Экономическими агентами ПОЭЗ являются инвесторы, предприятия-резиденты, управляющая компания, субъект РФ, на территории которого они располагаются, и государство.

Несмотря на то, что деятельность ПОЭЗ в основном способствует активизации внешней торговли, в результате наблюдается и мультипликативный эффект – развитие стратегически значимых отраслей региона: добычи углеводородного сырья и его переработки, судостроения, машиностроения, транспорта, агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов, науки и технологии [8, 9].

В настоящее время созданная на территории Астраханской области ПОЭЗ – единственная в России ОЭЗ, центром развития которой выступает морской порт Оля, что обусловлено следующими причинами:

- Астраханская область в силу своего географического положения находится на пересечении сразу двух активно развивающихся евроазиатских транспортных направлений: МТК «Север – Юг» в направлении Ирана и МТК «Запад – Восток» в направлении Казахстана;
- порты Астраханского транспортного узла открывают возможности выхода на рынки стран Каспийского бассейна (Азербайджана, Ирана, Казахстана, Туркменистана), а также на рынки государств, являющихся экономическими партнерами этих стран;
- регион является одним из лидеров по темпам роста ВРП и промышленного производства среди субъектов РФ;
- уровень развития транспортно-логистической инфраструктуры характеризуется как высокий, с широкими возможностями для модернизации и нового строительства морских терминалов.

Основной целью создания ПОЭЗ в Астраханской области является повышение конкурентоспособности экспортно ориентированных и транзитных перевозок через российские порты Каспийского региона и встраивание их в международные транспортные маршруты на основе оптимизации транспортно-логистических издержек и формирования современной инфраструктуры для развития внешнеэкономических связей с Ираном, Индией и Китаем.

Достижение указанной цели предусматривает модернизацию действующих и строительство новых объектов транспортно-логистической инфраструктуры морских портов на Каспии; расширение номенклатуры и повышение качества предоставляемых логистических услуг; совершенствование таможенного администрирования; развитие железнодорожного и автомобильного паромного сообщения на маршрутах из портов Оля и Махачкала в сообщении с портами Казахстана, Ирана, Туркменистана; создание на морских верфях современных судов и объектов морской техники, развитие гражданского судостроения и судоремонта в Каспийском бассейне; развитие морского и экологического туризма на Каспии и др.

В качестве потенциальных резидентов ПОЭЗ в Астраханской области, в первую очередь, рассматриваются иностранные и российские компании, осуществляющие деятельность в соответствии со специализацией ПОЭЗ, а именно: портовое обслуживание перевозок морского флота; погрузо-разгрузочная деятельность; складирование, хранение товаров и другие оказываемые в порту услуги в соответствии с международными договорами РФ и законодательством РФ; производство, ремонт, техническое обслуживание, модернизация морских и речных судов и комплектующих изделий; операции по подготовке товаров к продаже и упаковке; производственная деятельность в соответствии с соглашением об осуществлении деятельности в ПОЭЗ; обеспечение функционирования объектов инфраструктуры ПОЭЗ.

Региональным законодательством резидентам ПОЭЗ установлены налоговые льготы и таможенные преференции: отменены налог на прибыль в течение 10 последовательных налоговых периодов, считая с налогового периода, в котором налогоплательщиком впервые получена прибыль, подлежащая налогообложению; налог на имущество, начиная с 11 налогового периода; транспортный налог и налог на добавленную стоимость.

На территории ПОЭЗ применяется процедура свободной таможенной зоны, что позволяет выгодно размещать высокотехнологичные предприятия, для создания которых требуется ввезти на территорию России дорогостоящее оборудование и компоненты из-за рубежа. Согласно результатам расчетов специалистов АО «Особые экономические зоны», преференции по таможенным платежам позволяют сократить расходы на размещение нового производства на 30–40 % в сравнении с затратами на новое строительство на площадках, отличных от ПОЭЗ.

Развитие ПОЭЗ будет осуществляться в течение нескольких этапов, в результате первых двух (2021–2023 гг.) планируется построить объекты таможенной и инженерной инфраструктуры, контейнерный терминал, модернизировать причалы № 8, 9 морского порта Оля, осуществить дноуглубительные работы ильмена Забурунный.

Таким образом, создание и функционирование ПОЭЗ не только повысит инвестиционную привлекательность региона, но и позволит реализовать стратегические интересы государства на юге России.

### **Методические и практические аспекты прогнозирования потоковых процессов контейнерного терминала портовой особой экономической зоны**

Прогнозирование – это «...основанное на установленных причинно-следственных связях и закономерностях выявление состояния и вероятных путей развития явлений и процессов в будущем» [10, с. 201]. В логистике прогнозирование применяется в различных функциональных областях – для определения тенденций спроса на товары и транспортные услуги, моделирования оптимального размера заказа, оптимизации перевозок грузов и др. При этом в теории прогнозирования известно более 150 методов прогнозирования, из которых широко используются около 25 (из группы формализованных методов: экстраполяция, метод наименьших квадратов, статистические методы; из группы эвристических: метод экспертных оценок, дерево решений, анкетирование и др.). Выбор метода прогнозирования и его качество во многом зависят от наличия и доступности информации [11].

Портовая особая экономическая зона представляет собой открытую экономическую систему, транспортно-логистическая составляющая которой представлена субъектами и объектами морского порта, объектами инженерной и транспортной инфраструктуры, логистическими посредниками, органами управления. Эффективность деятельности последних напрямую зависит от структуры и объема перевозимых грузов, технических характеристик судов, используе-

мых для морской перевозки, рациональной организации погрузо-разгрузочных работ, качества предоставляемых логистических услуг и других факторов, что предопределяет необходимость, в первую очередь, разработки прогноза объема грузопотока по видам груза.

Классическая технология разработки прогноза предполагает ряд последовательных этапов.

1. Формулировка цели и задач прогнозирования, выбор способов и средств осуществления. Применительно к нашему исследованию цель прогнозирования – получение научно обоснованных вариантов объема и структуры грузопотока нового контейнерного терминала (контейнерного грузопотока) и необходимого количества судов для перевозки контейнерных грузов, что предполагает решение следующих задач: формирование базы исходных данных; выявление факторов и тенденций, оказывающих влияние на величину и структуру контейнерного грузопотока; выбор методов прогнозирования.

Таким образом, объектом прогнозирования является структура и объем контейнерного грузопотока. Учитывая, что ПОЭЗ – это вновь создаваемая система, не имеющая аналогов и ретроспективной информации, при этом «...является стохастической системой, не поддающейся точному и детальному прогнозу» [9, с. 121], в качестве базы исходной информации используются материалы открытых источников: «Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года»; «Стратегия развития российских морских портов в Каспийском бассейне, железнодорожных и автомобильных подходов к ним в период до 2030 года»; статистическая отчетность морских портов; производственные и финансово-экономические показатели деятельности морских портов по бассейнам и филиалам ФГУП «Росморпорта»; результаты аналитических исследований ERAI, UNCTAD/RMT/2018, Евразийского банка развития, ООО «Морстройтехнология» и других организаций; оперативные данные Министерства промышленности, транспорта и природных ресурсов Астраханской области; интернет-ресурсы и т. д.

Основным методом прогнозирования объема контейнерного грузопотока определен комбинированный метод, сочетающий экспертные оценки потенциальной величины прироста грузопотока по периодам и построение аппроксимирующей функции его развития.

2. Описание объекта прогнозирования и прогнозного фона. Объект прогнозирования представляет собой потенциальные объемы контейнерного грузопотока и судопотока, формируемых на территории ПОЭЗ в результате строительства контейнерного терминала.

Объем контейнерных перевозок образуется экспортным, импортным и порожним потоками контейнеров ( $Q = Q_{\text{экс}} + Q_{\text{имп}} + Q_{\text{порож}}$ ). Экспортный контейнерный грузопоток морского порта, в свою очередь, зависит от номенклатуры перевозимых грузов и формируется местным и транзитным грузопотоком. Местный контейнерный грузопоток генерируется резидентами ПОЭЗ и региональными предприятиями – производителями товаров. Транзитный контейнерный грузопоток – это количество груза, маршрут (часть маршрута) перевозки которого проходит по территории РФ с использованием одного или нескольких видов транспорта, при этом отправитель (грузоотправитель) и получатель (грузополучатель) находятся за пределами территории РФ.

В настоящее время сфера применения контейнеров для перевозки грузов представлена товарами народного потребления (стандартные контейнеры, рефконтейнеры), оборудованием для различных отраслей промышленности (контейнеры с высоким верхом, с двойной дверью), наливными грузами (масла, каучуки) в универсальных контейнерах (флекситанках), продуктами переработки нефтехимической промышленности, включая опасные грузы (танк-контейнеры), строительными материалами, трубами, кабелями (контейнеры с открытым верхом), пищевыми и непищевыми насыпными грузами (лайнер-беги).

Общий прогнозный фон, по мнению экспертов, характеризуется как позитивный, обусловленный следующими факторами:

– положительными темпами роста ВВП РФ и социально-экономического развития Астраханской области; увеличением объемов перевозок грузов морским транспортом в 2020 г. на 32,9 % по сравнению с 2019 г.;

– заинтересованностью стран Каспийского региона и Центральной Азии в сокращении продолжительности и себестоимости контейнерных перевозок;

– активной государственной политикой развития южного направления МТК «Север – Юг»; созданием ПОЭЗ на территории Астраханской области;

– интеграцией процессов управления ОЭЗ промышленно-производственного типа «Лотос» и ПОЭЗ в рамках Каспийского кластера;

– быстро растущим рынком транспортно-логистических услуг и его цифровизацией.

3. Разработка прогнозной модели. Прогнозный период данного исследования составляет 29 лет (2022–2050 гг.), структурирован в соответствии с перспективным планом развития ПОЭЗ на четыре этапа, для каждого из которых экспертным методом определен потенциальный ежегодный темп прироста грузопотока (табл.).

**Исходные данные для разработки прогноза**

Период прогноза	Прогнозируемый ежегодный темп прироста грузопотока, %	Обоснование
2022–2023 гг.	20	Введение в эксплуатацию нового контейнерного терминала, объектов таможенной инфраструктуры
2024–2028 гг.	6,1	Завершение процесса комплектации ПОЭЗ резидентами; расширение транзитного грузопотока; цифровизация логистических услуг
2029–2040 гг.	8,1	Введение в эксплуатацию производственных мощностей предприятий-резидентов; рост объема контейнерных перевозок со странами Каспийского региона и Центральной Азии
2041–2050 гг.	10,0	Формирование устойчивого контейнерного грузопотока в рамках МТК «Север – Юг»

В течение первых двух этапов оператору нового контейнерного терминала рекомендуется придерживаться стратегии диверсификации, направленной на увеличение объемов контейнерных грузопотоков за счет освоения новых сегментов рынка контейнерных перевозок.

В этом случае целевой функцией будет являться выражение

$$Q = \sum Q_i (Q_{i\text{экс}}, Q_{i\text{имп}}, Q_{\text{порож}}) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $Q$  – объем перевозок морского контейнерного терминала, т;  $Q_i$  – объем контейнерных перевозок  $i$ -го вида груза, т;  $Q_{i\text{экс}}$  – экспортный объем контейнерных перевозок  $i$ -го вида груза, т;  $Q_{i\text{имп}}$  – импортный объем контейнерных перевозок  $i$ -го вида груза, т;  $Q_{\text{порож}}$  – объем перевозок порожних контейнеров, т.

Необходимо определить значение  $Q_i$ , при которых функция (1) в условиях ряда ограничений примет максимальное значение. Ограничениями являются ресурсы и количество порожних контейнеров, т. е. должны соблюдаться следующие условия:

$$\sum a_{ij} Q_i \leq M_j; \quad j=1, m;$$

$$\sum Q_{\text{порож}} \rightarrow \min,$$

где  $a_{ij}$  – норма расхода  $j$ -вида ресурса на перевалку 1-й т  $i$ -го вида груза;  $M_j$  – общее количество  $j$ -вида ресурса (персонала, контейнеров, погрузочно-разгрузочного оборудования и др.);  $m$  – виды ресурсов.

Результаты расчетов по целевой функции (1) представлены на рис. 1, 2.

Так как контейнерные перевозки грузов являются новым видом деятельности в морском порту Оля, то для построения функциональной зависимости – аппроксимирующей функции использован геометрический способ: экспериментальные точки наносятся на график, и примерно угадывается общий вид зависимости путем сравнения полученной кривой с графиками известных функций (многочлена, логарифмической, показательной функций и т. п.). В данном случае был выбран полином третьей степени, позволяющий наиболее точно зафиксировать изменения объема контейнерного грузопотока, что подтверждает и высокая степень достоверности аппроксимации ( $R$ ).

Распределение общего контейнерного грузопотока по направлениям: экспорт (50 %), импорт (30 %), возврат порожних контейнеров (20 %) – осуществлялось на основе усредненных статистических значений перевалки контейнеров в морских портах, представленных в аналитическом исследовании ООО «Морстройтехнология» [12].

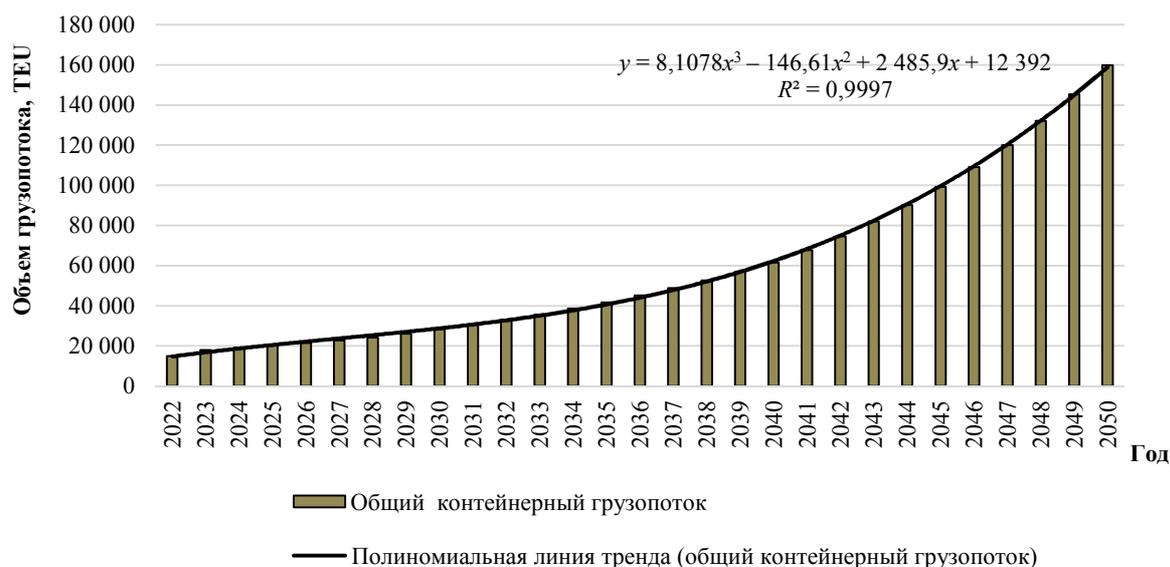


Рис. 1. Прогноз объема общего контейнерного грузопотока ПОЭЗ

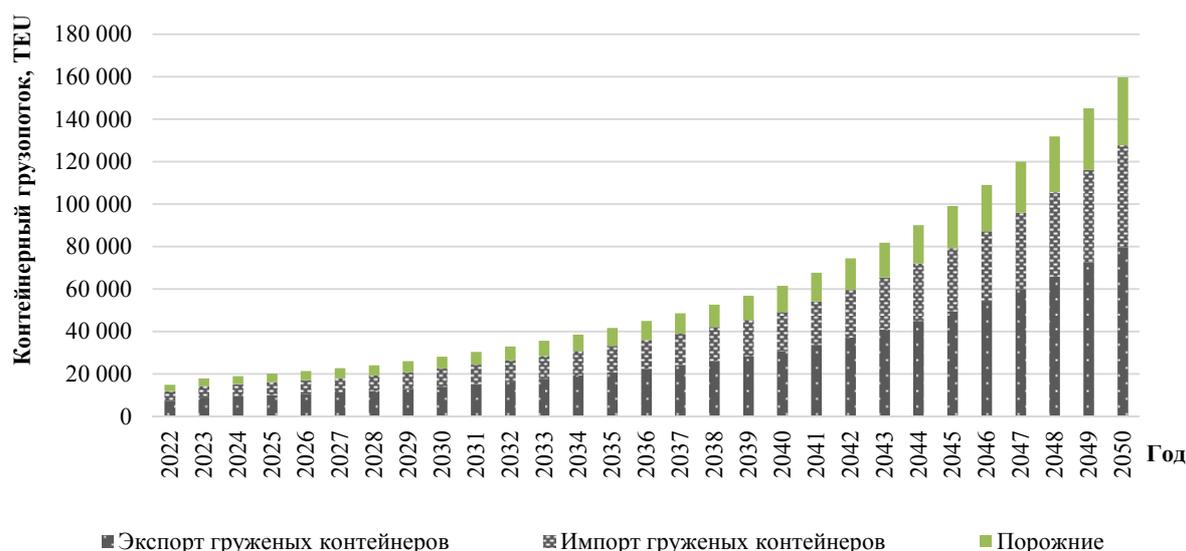


Рис. 2. Прогноз структуры контейнерного грузопотока ПОЭЗ по направлениям

Судопоток – это транспортный поток судов, в настоящем исследовании – контейнеровозов, представляет собой совокупность судов, заходящих и выходящих из порта. В качестве характеристик судопотока морского порта, по нашему мнению, могут выступать количество судозаходов в порт, ед.; стальнойное время; стояночное время; средняя валовая вместимость на 1 судозаход, тыс. GT; валовая вместимость судов, тыс. GT [13].

Прогноз величины судопотока должен учитывать технические характеристики судов-контейнеровозов, причального фронта и акватории морского порта. В качестве основного типа судов предлагается использовать фидерные контейнеровозы водоизмещением 6,8 тыс. т, длиной до 140 м, шириной до 21 м, с осадкой 4,2 м, что обусловлено длиной и глубиной причального фронта. Количество судозаходов рассчитывалось как отношение ежегодного прогнозируемого объема контейнерной перевалки к норме загрузки контейнеровоза (300 TEU), результаты представлены на рис. 3.



Рис. 3. Прогноз судопотока для контейнерной перевалки

Следует отметить, что представленный прогноз характеризует развитие контейнерного грузопотока морского порта ПОЭЗ по базовому сценарию и может использоваться при разработке проекта строительства нового контейнерного терминала, расчета необходимого погрузочно-разгрузочного оборудования, площади складов, обоснования денежных потоков от реализации проекта, формирования комплекса логистических услуг.

### Заключение

Функционирование ПОЭЗ в Астраханской области направлено на устойчивое развитие морской транспортно-логистической инфраструктуры, деятельности компаний-резидентов ПОЭЗ, ориентированных на создание высокотехнологичных производств и сотрудничества со странами Западной и Центральной Европы, развитых стран Азии, прикаспийских государств, что позволит обеспечить современными логистическими услугами грузоотправителей и грузополучателей как на внутренних перевозках, так и на внешнеторговых, включая транзитные.

Ключевым фактором решения указанных задач является модернизация существующих и строительство новых объектов транспортно-логистической инфраструктуры морского порта, что требует разработки технико-экономического обоснования инвестиционных проектов на основе прогнозирования объемов грузопотоков. Представленные основные положения методики прогнозирования позволяют повысить степень объективности расчетов экономической эффективности проектов и учитывать изменения во внешней среде.

В целом, реализация проекта ПОЭЗ на территории Астраханской области является объективным условием создания конкурентных преимуществ России по привлечению грузопотоков с традиционных маршрутов транспортировки грузов (через Суэцкий канал) на маршруты, проходящие через российскую территорию Каспийского региона.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прокофьева Т. А. Развитие транспортно-логистической инфраструктуры в азиатской части России – стратегическое направление реализации транзитного потенциала страны в системе Евроазиатских МТК // Вестн. трансп. 2011. № 3. С. 11–19.
2. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года. URL: <http://www.rosморпорт.ru/media/File/strategy.pdf> (дата обращения: 15.12.2020).
3. Стратегия развития российских морских портов в Каспийском бассейне, железнодорожных и автомобильных подходов к ним в период до 2030 года. URL: <http://docs.cntd.ru/document/555626686> (дата обращения: 15.12.2020).
4. Вольнский И. А., Карлина Е. П. Морская транспортно-логистическая инфраструктура Каспийского региона: проблемы и перспективы развития // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Экономика. 2019. № 3. С. 64–70. DOI: 10.24143/2073-5537-2019-3-64-70.
5. Щербаков В. В., Шевченко С. Ю. Гармонизация торгово-промышленных взаимодействий в евразийском макроэкономическом регионе // Маркетинговая архитектура и эффективность Евразийской экономики: моногр. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. С. 82–99.

6. *О создании на территории Астраханской области портовой особой экономической зоны и Каспийского кластера*: Постановление Правительства РФ от 07.11.2020 № 1792. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_367183/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_367183/) (дата обращения: 15.12.2020).

7. *Об особых экономических зонах в Российской Федерации*: Федеральный закон от 22.07.2005 № 116-ФЗ. URL: <https://base.garant.ru/12141177/> (дата обращения: 15.12.2020).

8. *Левина Я. Г., Карлина Е. П.* Развитие базовых компетенций судостроительных предприятий как основа стратегического управления кластером // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Экономика. 2015. № 1. С. 38–46.

9. *Богдановский Д. Л.* Эффект синергии применительно к особым экономическим зонам // Рос. предпринимательство. 2008. № 6 (2). С. 118–121.

10. *Родников А. Н.* Логистика: слов. М.: Инфра-М, 2000. 352 с.

11. *Моисеенко Ж. Н.* Прогнозирование и планирование деятельности предприятия: учеб. пособие. Персиановский: Изд-во ДонГАУ, 2019. 154 с.

12. *Контейнерный рынок*. Обзор некоторых сегментов. URL: [https://morproekt.ru/attachments/article/1110/2020\\_container\\_rewiev\\_sea.pdf](https://morproekt.ru/attachments/article/1110/2020_container_rewiev_sea.pdf) (дата обращения: 15.12.2020).

13. *Волынский И. А.* Понятие, виды и особенности формирования потоковых процессов морского порта // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Экономика. 2020. № 3. С. 71–78. DOI: 10.24143/2073-5537-2020-3-71-78.

Статья поступила в редакцию 28.02.2021

### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

*Илья Александрович Волынский* – аспирант кафедры менеджмента; Астраханский государственный университет; Россия, 414056, Астрахань; [ilya.volynskiy@mail.ru](mailto:ilya.volynskiy@mail.ru).



## **METHODOLOGICAL BASES OF FORECASTING FLOW PROCESSES OF CONTAINER TERMINAL OF SPECIAL ECONOMIC PORT ZONE**

*I. A. Volynskiy*

*Astrakhan State University,  
Astrakhan, Russian Federation*

**Abstract.** The article touches upon the problem of activating the international transport corridors bypassing Russia, which intensifies competition in the maritime transport market. The Russian Federation government has developed a state policy aimed at strengthening the position of national carriers on the basis of increased development of transport and logistics infrastructure, in particular, in the southern direction of the international transport corridor North – South. One of the mechanisms that allows to implement the state tasks is creating a special economic port zone in the Caspian Sea on the territory of the Astrakhan region, which provides for the modernization of existing high-tech transport and logistics infrastructure facilities and construction of new ones. The study of the geographical and socio-economic state of the Astrakhan region allowed systematizing the prerequisites for the creation of a special economic port zone and identifying the main areas of development: port and transport infrastructure, logistics services, attracting additional cargo flows and intensifying existing ones, integrating them into the international transport corridors. The construction of a new container terminal in the seaport of Olya makes it necessary to predict the volume of container cargo and ship traffic. The use of a combination of forecasting methods (expert assessments and an approximating function) has been justified; a forecasting method has been proposed to clarify the sequence and content of the forecasting stages; the analyses results for 2022-2050 are presented, which allow predicting the cash flows from the project implementation and determining the required amount of loading and unloading equipment, warehouse space and personnel.

**Key words:** seaport, container terminal, forecasting, approximation function, container cargo flow, ship flow, special economic port zone, Astrakhan region.

**For citation:** Volynskiy I. A. Methodological bases of forecasting flow processes of container terminal of special economic port zone. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*. 2021;1:66-74. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5537-2021-1-66-74.

#### REFERENCES

1. Prokof'eva T. A. Razvitie transportno-logisticheskoi infrastruktury v aziatskoi chasti Rossii – strategicheskoe napravlenie realizatsii tranzitnogo potentsiala strany v sisteme Evroaziatskikh MTK [Development of transport and logistics infrastructure in Asian part of Russia as strategic direction for realizing country's transit potential of Eurasian ITCs]. *Vestnik transporta*, 2011, no. 3, pp. 11-19.
2. *Strategiia razvitiia morskoi portovoi infrastruktury Rossii do 2030 goda* [Strategy for development of seaport infrastructure of Russia until 2030]. Available at: <http://www.rosmorport.ru/media/File/strategy.pdf> (accessed: 15.12.2020).
3. *Strategiia razvitiia rossiiskikh morskikh portov v Kaspiiskom basseine, zheleznodorozhnykh i avtomobil'nykh podkhodov k nim v period do 2030 goda* [Strategy for development of Russian seaports in Caspian basin, rail and road approaches to them in period up to 2030]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/555626686> (accessed: 15.12.2020).
4. Volynskii I. A., Karlina E. P. Morskaia transportno-logisticheskaiia infrastruktura Kaspiiskogo regiona: problemy i perspektivy razvitiia [Marine transport and logistics infrastructure of Caspian region: problems and development prospects]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika*, 2019, no. 3, pp. 64-70. DOI: 10.24143/2073-5537-2019-3-64-70.
5. Shcherbakov V. V., Shevchenko S. Iu. Garmonizatsiia torgovo-promyshlennykh vzaimodeistvii v evraziiskom makroekonomicheskom regione [Harmonization of commercial and industrial interactions in Eurasian macroeconomic region]. *Marketingovaia arkhitektura i effektivnost' Evraziiskoi ekonomiki: monografiia*. Saint-Petersburg, Izd-vo SPbGEU, 2017. Pp. 82-99.
6. *O sozdanii na territorii Astrakhanskoi oblasti portovoi obooi ekonomicheskoi zony i Kaspiiskogo klastera: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 07.11.2020 № 1792* [On creating special economic port zone and Caspian cluster in the Astrakhan region: Resolution of the Government of the Russian Federation dated 07.11.2020 No. 1792]. Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_367183/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_367183/) (accessed: 15.12.2020).
7. *Ob osobykh ekonomicheskikh zonakh v Rossiiskoi Federatsii: Federal'nyi zakon ot 22.07.2005 № 116-FZ* [On special economic zones in Russian Federation: Federal Law of 22.07.2005 No. 116-FZ]. Available at: <https://base.garant.ru/12141177/> (accessed: 15.12.2020).
8. Levina Ia. G., Karlina E. P. Razvitie bazovykh kompetentsii sudostroitel'nykh predpriatii kak osnova strategicheskogo upravleniia klasterom [Development of basic competencies of shipbuilding enterprises as basis for strategic cluster management]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika*, 2015, no. 1, pp. 38-46.
9. Bogdanovskii D. L. Effekt sinergii primenitel'no k osobym ekonomicheskim zonam [Synergy effect applied to special economic zones]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*, 2008, no. 6 (2), pp. 118-121.
10. Rodnikov A. N. *Logistika: slovar'* [Logistics: dictionary]. Moscow, Infra-M Publ., 2000. 352 p.
11. Moiseenko Zh. N. *Prognozirovaniie i planirovaniie delatel'nosti predpriatii: uchebnoe posobie* [Forecasting and planning of the company's activities: tutorial]. Persianovskii, Izd-vo DonGAU, 2019. 154 p.
12. *Konteinernyi rynek. Obzor nekotorykh segmentov* [Container market. Overviewing market segments]. Available at: [https://morproekt.ru/attachments/article/1110/2020\\_container\\_rewiev\\_sea.pdf](https://morproekt.ru/attachments/article/1110/2020_container_rewiev_sea.pdf) (accessed: 15.12.2020).
13. Volynskii I. A. Poniatie, vidy i osobennosti formirovaniia potokovykh protsessov morskogo porta [Concept, types and features of developing cargo flow processes in seaport]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika*, 2020, no. 3, pp. 71-78. DOI: 10.24143/2073-5537-2020-3-71-78.

The article submitted to the editors 28.02.2021

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Ilya A. Volynskiy** – Postgraduate Student of the Department of Management; Astrakhan State University; Russia, 414056, Astrakhan; [ilya.volynskiy@mail.ru](mailto:ilya.volynskiy@mail.ru).

