

УДК 330.55

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-11-1500-1512>

Об оценке влияния функционирования морских портов на социально-экономическое развитие региона

Дмитрий Валерьевич Мартынов

Владивостокский государственный университет, Владивосток, Россия, graduate-2023@bk.ru

Аннотация

Цель. Оценить вклад различных типов грузов в формирование валового регионального продукта (ВРП) и доходов региональных бюджетов.

Задачи. Сформировать панельную базу данных применительно ко всем морским регионам России за 2015–2023 гг.; выполнить кластеризацию регионов по уровню портовой активности; разработать и апробировать модели на основе методов градиентного бустинга и Шепли, позволяющие выявить нелинейные зависимости между логистическими и экономическими показателями.

Методология. Анализ включает в себя несколько этапов. К ним отнесены формирование базы данных, в том числе объемов портовых грузоперевозок по типам грузов для всех морских регионов России за 2015–2023 гг.; кластеризация регионов по уровню портовой активности на основе доли их грузооборота в общероссийском портовом грузообороте; построение моделей оценки влияния грузовых потоков на показатели ВРП и наполнения бюджета.

Результаты. Установлено, что экономический эффект от портовой деятельности зависит не только от общего объема грузооборота, но и от его структуры. Наиболее значимыми типами грузов в регионах с высокой портовой активностью являются наливные и сырьевые грузы, в регионах со средней активностью — уголь и контейнеры, в слабоактивных — сухогрузы снабженческого характера.

Выводы. Метод Шепли позволил уточнить роль каждого типа груза в формировании ВРП и бюджетных поступлений, что обеспечивает более точную основу для принятия управленческих решений. Сделан вывод о необходимости перехода от агрегированных подходов к структурному анализу грузопотоков при формировании региональной социально-экономической политики.

Ключевые слова: морские порты, структура грузооборота, региональное развитие, ВРП, бюджетные доходы, кластерный анализ

Для цитирования: Мартынов Д. В. Об оценке влияния функционирования морских портов на социально-экономическое развитие региона // *Экономика и управление*. 2025. Т. 31. № 11. С. 1500–1512. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-11-1500-1512>

Assessing the impact of seaport functionality on the socioeconomic development of a region

Dmitriy V. Martynov

Vladivostok State University, Vladivostok, Russia, graduate-2023@bk.ru

Abstract

Aim. The work aimed to assess the contribution of various cargo types to the gross regional product (GRP) and regional budget revenues.

Objectives. The work seeks to create a panel database for all maritime regions of Russia for 2015–2023; cluster the regions by level of port activity; as well as develop and test models

© Мартынов Д. В., 2025

based on gradient boosting and Shapley methods to identify nonlinear relationships between logistics and economic indicators.

Methods. The analysis includes several stages. These include creating a database, including port cargo transportation volumes by cargo type for all maritime regions of Russia for 2015–2023; clustering the regions by level of port activity based on their share of cargo turnover in the Russian total cargo turnover; and constructing models to assess the impact of freight traffic flows on GRP indicators and budget revenues.

Results. The economic impact of port activities has been established to depend not only on the total volume of cargo turnover but also on its structure. The most significant cargo types in regions with high port activity are liquid bulk and raw materials, while these coal and containers are in regions with medium port activity, and dry bulk carriers for supply purposes in regions with low port activity.

Conclusions. The Shapley method was used to clarify the role of each cargo type in the formation of GRP and budget revenues, providing a more accurate basis for management decisions. A transition from aggregated approaches to a structural analysis of freight traffic flows was concluded to be necessary when formulating regional socio-economic policy.

Keywords: *seaports, cargo turnover structure, regional development, GRP, budget revenues, cluster analysis*

For citation: Martynov D.V. Assessing the impact of seaport functionality on the socioeconomic development of a region. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2025;31(11):1500-1512. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-11-1500-1512>

Введение

Развитие транспортной инфраструктуры — один из ключевых факторов регионального роста, а морские порты выполняют в ней особую роль, формируя логистические кластеры, стимулируя смежные отрасли и занятость. Их влияние проявляется через прямые, косвенные и индуцированные эффекты. Однако большинство исследований ограничиваются агрегированными показателями, что не позволяет оценить экономический потенциал разных типов грузов. Между тем именно их структура определяет в действительности налогово-бюджетную отдачу, и должна быть учтена при формировании региональной политики.

Изложенная исследовательская позиция имеет важное прикладное значение: без понимания роли конкретных типов грузов затруднено формирование сбалансированной региональной политики, основанной на реальной налогово-бюджетной отдаче портовой деятельности.

В ранее проведенном исследовании [1] нами предложена методика интегральной оценки эффективности морских портов на основе стейкхолдерского подхода. Эта работа позволила выявить высокую значимость портов в структуре регионального развития, однако структурная специфика грузопотоков оставалась в стороне от анализа.

В настоящей статье основная гипотеза исследования заключается в том, что тип

и состав транспортируемых грузов могут оказывать разнонаправленное и неравномерное влияние на экономику региона: сырьевые потоки (например, уголь или нефтепродукты) формируют более высокую добавленную стоимость, а контейнерные грузы могут характеризоваться менее выраженным эффектом. Тем не менее большинство подходов к оценке вклада портов в региональную экономику по-прежнему основаны на агрегированных объемах грузооборота, без учета структурных различий грузов и их экономического значения. Таким образом, актуальность нашего исследования обусловлена необходимостью перехода от формального учета объемов перевозок к содержательному анализу структуры грузооборота как фактора социально-экономического развития.

Функционирование морских портов затрагивает интересы широкого круга стейкхолдеров: федеральных и региональных органов власти, бизнеса и населения. Для государства ключевыми являются налогово-бюджетные поступления и рост валового регионального продукта (ВРП), для бизнеса — снижение логистических издержек и доступ к экспортным рынкам, для населения — занятость и уровень жизни, снижение негативного воздействия. В настоящей статье акцент сделан на интересах органов власти как основных стейкхолдеров, что позволяет связать структуру портового грузооборота с макроэкономическими результатами.

Цель исследования — разработать инструмент оценки влияния структуры и объема грузооборота морских портов на запросы основных стейкхолдеров (государственной власти федерального и регионального уровней), а также ранжировать типы морских грузов по степени влияния на рост ВРП и устойчивость бюджетных доходов с учетом пространственных различий портовой активности. Объектом исследования выступают субъекты Российской Федерации (РФ), в которых расположены морские порты, а предметом — влияние структуры портового грузооборота (по типам грузов) на макроэкономические показатели региона.

Практическая значимость заключается в разработке методического инструментария, который может быть использован для формирования сбалансированной транспортной и промышленной политики на региональном уровне, а также для стратегического планирования развития портовой инфраструктуры с учетом фактического экономического эффекта от специфики грузоперевозок. Данная статья продолжает линию исследований, направленных на оценку вклада портов в развитие регионов, и дополняет стейкхолдерский подход более детализированной оценкой результативности портового грузооборота.

Обзор литературы

Морские порты играют ключевую роль в развитии региональной и национальной экономики, выступая в качестве центров транспортной логистики, торговли и промышленного производства. Их деятельность оказывает многогранное влияние на экономику. Согласно современным исследованиям [2; 3], их воздействие традиционно классифицируют на три взаимосвязанных категории.

Прямое влияние количественно выражено в создании рабочих мест, налоговых поступлениях и развитии сопутствующих услуг. Косвенное влияние проявляется через мультипликативный эффект: развитие логистических кластеров, повышение инвестиционной привлекательности региона, технологическую модернизацию смежных отраслей. Индуцированное влияние, наиболее сложное для количественной оценки, предусматривает

рост потребительского спроса (увеличение розничного товарооборота в портовых городах), развитие жилищного строительства и социальной инфраструктуры. Как показывают исследования Всемирного банка (2018)¹, совокупный экономический эффект портовой деятельности в три-пять раз превышает ее прямое воздействие.

1. Авторы, изучающие прямое влияние деятельности порта, рассматривают его вклад в экономику через основные операции, способствующие повышению доходов бюджета и созданию дополнительных рабочих мест. Так, при изучении прямого влияния деятельности порта на регион Е. А. Заостровских [4] исследует гипотезу о том, что развитие морского порта способствует экономическому росту региона, анализируя экономические выгоды от его функционирования, в том числе создание рабочих мест и увеличение доходов местного бюджета.

В работе Й. Чиён и соавторов [5] на примере Южной Кореи обоснован тот факт, что порты сыграли значительную роль в поддержании региональной экономики во время восстановления от последствий экономического кризиса. Однако его влияние снизилось в течение последних лет ввиду ослабления глобальных цепочек создания стоимости.

А. Артал-Тур и соавторы [6] изучают экономическое воздействие порта Картахена на региональную экономику. Исследователи оценивают степень зависимости региональной экономики, измеряя влияние порта на валовую добавленную стоимость сопутствующих отраслей и созданные компаниями рабочие места благодаря существованию порта. В исследовании Е. В. Рожкова [7] прослеживается развитие морских портов России в условиях внешних вызовов, с акцентом на прямое влияние их деятельности на инфраструктурное развитие прилегающих территорий.

Обзор литературы о прямом влиянии портов показывает интерес к показателям занятости, бюджетных поступлений и инфраструктуры. Однако акцент в исследованиях сделан на агрегированные эффекты. При этом ограниченность анализа одним портом или регионом и игнорирование структуры грузооборота снижают возможности для обобщений и сравнений.

¹ Годовой отчет Всемирного банка за 2018 год // Группа Всемирного банка. 2018. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/630671538158537244> (дата обращения: 20.05.2025).

2. Авторы, изучающие косвенное влияние деятельности порта на развитие территории, рассматривают возможность портов стимулировать развитие связанных секторов экономики, создавая цепочку поставок и спроса в смежных отраслях. 3. Муни и соавторы [8] исследуют то, каким образом качество портовой инфраструктуры и эффективность логистики влияют на экономический рост через морскую торговлю. Результаты показывают, что улучшение портовой инфраструктуры и логистики способствует увеличению объемов торговли, стимулирует экономический рост смежных отраслей.

В статье 3. Ву и соавторов [9] речь идет о влиянии деятельности внутренних портов на региональное развитие в бассейне реки Янцзы. Авторы обосновали, что внутренние порты положительно воздействуют на экономическое развитие городов, в которых они расположены, и соседних регионов, демонстрируя значительные пространственные эффекты. В исследовании Й. Чиён и соавторов [10] показано, что порты способствуют распространению знаний и технологий. Это приводит к диверсификации промышленности и повышению устойчивости экономики, в том числе и в соседних регионах. Г. Йохум и соавторы в исследовании [11] рассматривают различные подходы к измерению косвенных эффектов портовой деятельности, указывая на важность учета мультипликативных эффектов и влияния на смежные отрасли.

Н. К. Семенова [12], изучая текущее состояние и перспективы развития морских портов Китая, утверждает, что порты способствуют всестороннему развитию городов и оказывают стимулирующее воздействие на различные секторы экономики. В работе Д. С. Хасанова [13] портовая деятельность представлена как источник мультипликативного воздействия на региональную экономику. Речь идет о том, что основное значение современных портов все чаще проявляется не в прямых налоговых или логистических эффектах, а в их способности стимулировать экономическую активность в смежных секторах и повышать общую связность территорий.

Н. Ноттебоом и соавторы [14] вводят понятие регионализации, ввиду которой порты становятся частью глобальных логистических сетей, а их развитие напрямую влияет на экономику прилегающих терри-

торий. Регионализация характеризуется сильной функциональной взаимозависимостью между портами и внутренними логистическими платформами, что приводит к развитию смежных отраслей экономики. Обратим внимание на исследование С. Феррари [15], в котором предлагается рассматривать отдельные виды грузов и общий грузооборот, и их влияние на показатель «ВВП на душу населения». Но структурная оценка не проведена, каждый тип груза рассмотрен отдельно, в отличие от нашего исследования, предоставляющего возможность оценить влияние каждого типа при нелинейном взаимодействии с другими, учитывая специфику регионов.

В статье С. А. Огай и ряда соавторов [16], раскрывающих роль морских портов в экономике Приморского края, их современное состояние и проблемы развития, прослеживается их влияние на занятость и развитие припортовых территорий.

Проведенный анализ литературы отражает интерес исследователей к косвенному влиянию портов, включая их значимость для соседних регионов и формирование логистических кластеров. Однако большинство исследователей в своих работах ограничиваются общими показателями и редко учитывают кластеризацию регионов, что затрудняет выявление специфических драйверов роста и сопоставление территорий с разной специализацией.

3. Авторы, изучающие индуцированное влияние деятельности порта, определяют его как возникающее за счет расходов работников портового сектора и связанных отраслей. В современной литературе нередко показана сложность при выделении индуцированного влияния и его отделении от косвенного.

А. Ю. Филатов и П. С. Поплавко [17] исследуют влияние масштабов портовой деятельности на социально-экономическое развитие городов, сравнивая Хабаровск и Владивосток. Авторы выявляют значимую связь между грузооборотом порта, уровнями заработных плат и преступности, что отражает индуцированные эффекты портовой деятельности на местное сообщество.

М. А. Володина [18] анализирует роль морских портов в экономическом развитии стран Африки. Автор полагает, что модернизация портов способствует созданию новых рабочих мест и обучающих программ. Это приводит к повышению доходов населения

и стимулирует потребление, отражая индуцированное влияние портовой деятельности на региональную экономику.

Н. А. Бутакова и И. В. Евграфова [19] пишут о влиянии развития порта на транспортную инфраструктуру и отрасль в целом, выделяя позитивные аспекты и негативные эффекты. По их мнению, в настоящее время недостаточно развитая территориальная и портовая инфраструктура способна привести к негативным социально-экономическим последствиям.

В статье В. А. Мановой и А. С. Лебедевой [20] раскрыта роль портов и транспортно-логистических комплексов в развитии региональной экономики. Авторы считают, что развитие портовой инфраструктуры приводит к созданию новых рабочих мест и повышению квалификации работников. Это способствует росту доходов и потребления в регионе.

В исследовании А. В. Вотинова [21] показано негативное влияние портов на экологическое состояние регионов и возникающие конфликты вследствие угольной пыли или нефтеперевалки. Автор пишет о необходимости решения инфраструктурных вызовов, в том числе связанных и с этими проблемами. Д. В. Мартынов [22] изучает влияние работы порта на уровень освоенности территории, выраженной через плотность населения, фондооснащенность территории, плотность железных и автомобильных дорог.

Индукцированные эффекты, отражающие вторичный рост потребления и социальной инфраструктуры, остаются наименее изученными и слабо формализуемыми. Это создает значительный разрыв между комплексным пониманием роли портов и их реальной оценкой в стратегическом планировании.

Таким образом, порты оказывают многоуровневое влияние на экономику: поддерживают устойчивость регионов, стимулируют индустриальную диверсификацию и технологическое развитие. Однако степень их вклада зависит от качества инфраструктуры, логистики и экономической политики.

В свою очередь, в процессе анализа литературы выявлен ряд ограничений: акцент в исследованиях авторы сделали на агрегированные показатели (объем грузооборота, занятость), что не отражает различий в экономическом потенциале грузов; многие работы сосредоточены на отдельных регионах, снижая сопоставимость; редко исследователи учитывают налогово-бюджетные

эффекты и взаимодействие типов грузов. В итоге остается открытым вопрос о том, каким образом разные группы грузов формируют экономический эффект в условиях различной портовой активности.

С учетом изложенного остается нерешенной исследовательская задача: выявить, каким образом разные типы грузов (сырьевые, наливные, контейнерные, сухогрузы) формируют экономический эффект в регионах с различным уровнем портовой активности. Приведенное выше подтверждает наличие научной проблемы, заключающейся в отсутствии комплексных методов оценки влияния структуры грузооборота на макроэкономические показатели региона с учетом интересов стейкхолдеров и пространственной неоднородности портовой активности.

Методы и материалы

В отличие от предыдущего исследования [1], в котором предложена интегральная стейкхолдерская модель оценки эффективности морских портов, в настоящей работе акцент сделан на эконометрической оценке влияния структуры портового грузооборота. Основная задача — количественно определить вклад различных типов грузов в формирование ВРП и доходов бюджета, то есть с учетом интересов государства и региональных властей. Анализ предусматривает несколько ключевых этапов.

1. Формирование базы данных, включающей в себя объемы портовых грузоперевозок по типам грузов для всех морских регионов России за 2015–2023 гг.

2. Кластеризация регионов по доле их грузооборота в общероссийском портовом грузообороте позволила выделить три группы: с низкой, средней и высокой активностью. Такой подход учитывает пространственные различия и отраслевую специфику, избегая искажений, возникающих при усредненном анализе.

3. Для оценки влияния грузовых потоков на ВРП и бюджетные доходы грузы объединены в пять категорий: сухогрузы, уголь/кокс, контейнеры, нефть и нефтепродукты, прочие наливные. Это позволило снизить мультиколлинеарность и сохранить экономическую специфику.

Модели построены с использованием градиентного бустинга, выявляющего нелинейные и синергетические эффекты, и метода Шепли, позволяющего определить вклад

Распределение портов по морским бассейнам

Table 1. Distribution of ports by sea basins

Бассейн	Кол-во регионов и портов	Наиболее насыщенные портами регионы
Азово-Черноморский	14 портов в четырех регионах	Краснодарский край — шесть портов
Арктический	14 портов в шести регионах	Архангельская область с учетом Ненецкого автономного округа — шесть портов
Балтийский	Шесть портов в трех регионах	Ленинградская область — четыре порта
Дальневосточный	18 портов в пяти регионах	Приморский край — шесть портов Хабаровский край — пять портов Сахалинская область — пять портов
Каспийский	Три порта в двух регионах	

Источник: составлено автором.

каждого типа груза и сделать результаты управленчески значимыми. Совместное применение этих методов обеспечивает точность и интерпретируемость анализа.

Подход позволяет учитывать не только общий эффект портовой деятельности, но и различия между типами грузов и кластерами регионов. Это делает выводы более надежной основой для стратегического планирования.

Исходные данные и кластеризация регионов

Исследование охватывает все регионы РФ, на территории которых действуют морские порты. Всего исследовано 23 субъекта, в которых функционируют 55 грузовых портов. При этом исключено нами 12 пассажирских портов. Временной охват: 2015–2023 гг.

В России морские порты распределены по пяти бассейнам: Азово-Черноморскому, Арктическому, Балтийскому, Дальневосточному и Каспийскому. Наибольший грузооборот сосредоточен в Балтийском бассейне, а наибольшее количество портов — в Азово-Черноморском и Дальневосточном. Приморский, Краснодарский и Хабаровский края отличаются высокой активностью, тогда как Саха (Якутия), Севастополь и Магаданская область имеют лишь отдельные порты снабженческого характера.

В целом распределение портов по бассейнам приведено в таблице 1.

Неравномерное распределение портовой активности и структура грузооборота, которые варьируются не только по объему, но и по территориальной плотности, необходимо учитывать при формировании кластеров и сравнительном анализе регионов.

При формировании базы данных использованы следующие источники:

– для показателей ВРП и доходы консолидированного бюджета выделенных субъектов РФ — данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата);

– для показателей грузооборота портов по типам продукции — данные информационно-аналитического агентства (ИА) «ПортНьюс».

Сформирована база панельных данных общим объемом более 10 000. Далее для каждого региона объемы грузов, обрабатываемых в портах, находящихся на его территории, агрегируются, формируя региональную структуру грузооборота.

Анализируя данные о грузообороте регионов, на территории которых расположены морские порты, можно кластеризовать морские регионы по признаку «доля регионального грузооборота в общем объеме морских перевозок России». Результаты представлены в таблице 2. В столбце «среднее значение» даны средние показатели для региона. По этому показателю и проведено деление на кластеры.

В результате анализа выделено три кластера: регионы с низким уровнем портовой активности ($k = 0$), регионы со средней портовой нагрузкой ($k = 1$) и регионы с высоким уровнем портовой активности ($k = 2$). Данная типология может быть интерпретирована не только как отражение логистических характеристик, но и как проявление пространственной дифференциации промышленного развития.

Кластер $k = 0$ включает в себя регионы, доля каждого из которых в общероссийском портовом грузообороте составляет менее 1,5 %. Это, как правило, удаленные, слабо индустриализированные или геополитически изолированные субъекты: Калининградская и Магаданская области, Республика Крым,

Кластеризация регионов по объему грузооборота, 2015–2023 гг.

Table 2. Clustering of regions by cargo turnover, 2015–2023

Регион	Доля в общей сумме грузов по России, %									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Среднее значение
Кластер с низким уровнем портовой активности ($k = 0$)										
Калининградская область	1,88	1,62	1,76	1,72	1,31	1,27	1,28	0,98	1,04	1,41
Республика Крым	1,26	1,41	1,27	0,96	0,79	0,25	0,08	0,19	0,62	0,73
Республика Дагестан	0,57	0,45	0,18	0,30	0,55	0,61	0,52	0,36	0,39	0,43
Камчатский край	0,19	0,19	0,18	0,21	0,22	0,24	0,25	0,24	0,23	0,22
Магаданская область	0,17	0,17	0,18	0,17	0,19	0,20	0,21	0,22	0,19	0,19
Севастополь	0,13	0,19	0,18	0,13	0,09	0,03	0,04	0,17	0,19	0,13
Красноярский край	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,04	0,01
Республика Саха (Якутия)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Кластер со средним уровнем портовой активности ($k = 1$)										
Мурманская область	4,52	6,02	7,98	8,72	8,66	7,71	6,85	7,79	7,42	7,37
Хабаровский край	5,66	5,88	5,17	5,25	5,43	5,83	5,78	5,13	5,17	5,47
Санкт-Петербург	7,61	6,73	6,82	7,26	7,10	7,30	7,47	4,59	5,60	6,69
Сахалинская область	3,44	3,39	3,60	3,76	3,73	4,06	3,64	3,79	3,68	3,69
Ростовская область	3,19	3,03	3,30	3,71	3,22	3,54	3,24	2,94	3,19	3,26
Архангельская область	1,01	1,17	1,67	2,79	3,95	4,19	4,08	4,27	3,85	3,09
Кластер с высоким уровнем портовой активности ($k = 2$)										
Краснодарский край	29,82	29,17	29,50	28,54	26,88	26,87	27,54	27,96	28,90	28,31
Ленинградская область	24,60	24,41	22,87	21,17	21,99	20,85	21,70	23,52	21,66	22,46
Приморский край	15,84	16,07	15,24	15,17	15,74	16,86	17,13	17,61	17,61	16,40

Источник: составлено автором.

Республика Дагестан, Камчатский и Красноярский края, Севастополь, Республика Саха (Якутия). Для них характерны ограниченная индустриальная база, слабая производственная диверсификация. Порты этих регионов выполняют в основном локальные функции, то есть снабжение населения, вывоз ресурсов, обеспечение деятельности предприятий и рыболовства.

Кластер $k = 1$ включает в себя регионы с развитой портовой инфраструктурой и грузооборотом до 8 % от общероссийского: Мурманская, Сахалинская, Ростовская и Архангельская области, Хабаровский край, Санкт-Петербург. Для этих территорий характерны высокая концентрация индустриальной деятельности, наличие различных перерабатывающих кластеров, например металлургических, химических и т. д. Важной особенностью является интеграция портов в производственно-логистические цепочки, которые функционируют как интермодальные транспортные узлы,

обеспечивая экспорт широкой номенклатуры продукции.

Кластер $k = 2$ объединяет регионы с долей портового грузооборота до 28 %. В их числе — Краснодарский и Приморский края, Ленинградская область. Через указанные субъекты проходят основные экспортно ориентированные логистические потоки, а также обладают специализированными портовыми мощностями. При этом может наблюдаться зависимость от одного или двух ключевых направлений, что делает порты чувствительными к изменениям внешне-экономической конъюнктуры.

Модели и результаты

Для моделирования влияния структуры и объема грузооборота на ВРП и бюджетные доходы применены методы машинного обучения: градиентный бустинг и метод Шепли. Бустинг позволяет выявлять нелинейные и синергетические эффекты, характерные для сложных социально-экономических

Результаты по кластерам значимости вклада в ВРП

Table 3. Results by clusters of significance of contribution to GRP

Кластер	R^2	Градиентный бустинг					Метод Шепли				
		X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
$k = 0$	0,85	0,74	0,12	0,08	0,06	0,00	0,32	0,05	0,08	0,07	0,02
$k = 1$	0,93	0,03	0,57	0,21	0,15	0,03	0,07	0,90	0,21	0,19	0,11
$k = 2$	0,97	0,09	0,14	0,03	0,01	0,73	0,14	0,11	0,04	0,03	0,44
$k = 1 + k = 2$	0,88	0,11	0,65	0,07	0,13	0,05	0,27	0,75	0,06	0,13	0,13

Источник: составлено автором.

процессов, а метод Шепли определяет вклад каждого типа груза в итоговый результат, обеспечивая интерпретируемость моделей и управленческую значимость выводов.

Для построения моделей все типы грузов, представленные в статистических источниках и вошедшие в сформированную базу данных, агрегированы в пять групп, исходя из их характеристик. Это позволило существенно уменьшить количество независимых переменных и избавиться от мультиколлинеарности факторов.

Введем следующие обозначения переменных.

Эндогенные (объясняемые) переменные:

– Y_1 — ВРП (млн руб.);

– Y_2 — доходы регионального бюджета, без учета субсидий и субвенций;

Экзогенные (объясняющие) переменные:

– X_1 — сухогрузы (например, зерно, сахар, металл);

– X_2 — уголь, кокс;

– X_3 — грузы в контейнерах;

– X_4 — нефть и нефтепродукты;

– X_5 — наливные (кроме нефти и нефтепродуктов).

Для выборки в целом, каждого кластера в отдельности и объединенной выборки по кластерам 1 и 2 градиентным бустингом и методом Шепли построено два типа моделей. Результаты показали, что градиентный бустинг обеспечивает высокую объяснительную силу (R^2 от 0,85 до 0,97), а также позволяет выделить важность отдельных типов грузов (X_1 – X_5) в формировании экономического эффекта. Все модели показали высокие значения коэффициента детерминации R^2 . Однако величина вклада различных типов грузов в экономический эффект существенно различается.

Для фактора ВРП (переменная Y_1) количественные результаты моделирования приведены в таблице 3.

Наибольший вклад в формирование ВРП в кластере $k = 0$ вносит X_1 — сухогрузы (0,74). Вклад других типов грузов существенно ниже: уголь (X_2) — 0,12; контейнеры (X_3) — 0,08; нефть (X_4) — 0,06; наливные (X_5) — практически отсутствуют. Это указывает на снабженческо-ресурсную направленность портовой деятельности в таких регионах.

Наиболее значимым грузом для кластера $k = 1$ является X_2 — уголь (0,57), далее следуют X_3 — контейнерные грузы (0,21), X_4 — нефть (0,15). Роль иных грузов минимальна. Это отражает промышленно-сырьевой профиль портовой логистики в регионах средней активности с высокой степенью включенности в экспортные и перерабатывающие цепочки.

Доминирующим фактором для кластера $k = 2$ служит X_5 — наливные (0,73). При этом вклад угля (X_2) — 0,14; сухогрузов (X_1) — 0,09; контейнеров и нефти — минимальный. Данная структура свидетельствует о значительной зависимости этих регионов от промышленной логистики наливных грузов.

Ведущую роль в объяснении влияния на ВРП структуры грузооборота для объединенных кластеров 1 + 2 играют X_2 — уголь (0,65), X_4 — нефть (0,13). Остальные типы грузов (X_1 , X_3 , X_5) вносят вклад от 0,05 до 0,11. Это указывает на преобладание энергетического и сырьевого профиля даже в условиях логистической диверсификации.

Метод градиентного бустинга показал дифференциацию регионов: в слабоактивных портах ключевыми являются сухогрузы, при средней активности — уголь и контейнеры, в крупнейших хабах — наливные и сырьевые грузы. Это подтверждает необходимость учитывать структуру грузооборота, а не только его объем. Результаты Шепли согласуются с бустингом, но отражают

Результаты по кластерам значимости вклада в доходы регионального бюджета

Table 4. Results by clusters of significance of contribution to regional budget revenues

Кластер	R ²	Градиентный бустинг					Метод Шепли				
		X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
k = 0	0,90	0,84	0,09	0,02	0,04	0,02	0,29	0,04	0,02	0,03	0,03
k = 1	0,93	0,02	0,60	0,25	0,05	0,07	0,04	0,61	0,27	0,12	0,14
k = 2	0,97	0,16	0,02	0,01	0,14	0,66	0,12	0,11	0,07	0,19	0,72
k = 1 + k = 2	0,86	0,06	0,32	0,05	0,35	0,22	0,18	0,46	0,09	0,15	0,17

Источник: составлено автором.

более детализированную ситуацию, что делает выводы управленчески значимыми.

В частности, для кластера $k = 0$ метод Шепли подтвердил лидерство X1 (0,32), но более сбалансированно отразил второстепенные влияния X3 (0,08), X4 (0,07), что лучше захватывает эффекты от разнообразных потоков в малых портах. Таким образом, метод Шепли точнее указывает на слабую, но не нулевую роль контейнеров и нефтепродуктов.

Для кластера $k = 1$ метод Шепли практически идентичен по структуре влияния, выделяя X2 (0,90), X3 (0,21), X4 (0,19). Основное отличие состоит в более резком акценте на уголь как ведущий фактор. Это подтверждает индустриально-логистическую специализацию региона.

Для кластера $k = 2$ метод Шепли подтвердил ведущую роль X5 (0,44), но также выделил X1 и X2 как ненулевые (0,14 и 0,11). Это выявляет скрытые второстепенные эффекты, не проявляющиеся в модели градиентного бустинга.

Для обобщенной модели ($k = 1 + k = 2$) метод в целом подтверждает структуру: X2 — 0,75, X4 — 0,13, с дополнительным уточнением влияния X1 (0,27) и X5 (0,13). Это усиливает роль сухогрузов и наливных потоков в расчетах ВРП.

Оба подхода демонстрируют согласование в профиле влияния, но Шепли указывает на более сложную композицию факторов. В таблице 4 приведены наиболее и наименее значимые типы грузов для показателя доходов регионального бюджета.

Наибольшее влияние в кластере $k = 0$ оказывает переменная X1 (0,84), отражающая долю сухогрузов (в том числе зерно, лес, металлы). Остальные типы грузов имеют крайне низкие значения: X2 — 0,09, X3 — 0,02, X4 — 0,04, X5 — 0,02. Это свидетельствует о монопрофильной структуре

налоговой отдачи, при которой основное значение имеют грузы снабженческого характера.

В большей степени вклад в доходы бюджета кластера $k = 1$ вносят X2 (0,60 — уголь) и X3 (0,25 — контейнеры), при умеренном влиянии X4 (0,05 — нефть), X5 (0,07 — наливные) и X1 (0,02 — сухогрузы). Это отражает более сложную экономическую структуру, в которой фискальная отдача формируется и за счет экспорта сырья, и за счет контейнерной логистики и переработки.

Наиболее значимым типом груза в кластере $k = 2$ выступает X5 (0,66 — наливные), за которым следуют X1 (0,16 — сухогрузы) и X4 (0,14 — нефть). Уголь и контейнеры (X2, X3) имеют низкое влияние (0,02 и 0,01 соответственно). Такая структура характерна для развитых логистических хабов, встроенных в экспортно-импортную деятельность страны.

Для объединенного кластера ($k = 1 + k = 2$) наибольшее влияние оказывают X4 (0,35 — нефть), X2 (0,32 — уголь) и X5 (0,22 — наливные). Вклад сухогрузов и контейнеров остается незначительным: X1 — 0,06, X3 — 0,05. Модель отражает смешанную портовую специализацию регионов, при которой, наряду с сырьевыми экспортными потоками, представлены химико-промышленные и перерабатывающие компоненты. Полученные результаты говорят о том, что и объем портового грузооборота, и его структура определяют фискальный потенциал регионов.

Рассмотрим данные, полученные с применением метода Шепли. В кластере $k = 0$ наибольший вклад в бюджетную отдачу формирует X1 — сухогрузы (0,29). Доля остальных типов грузов минимальна (в пределах от 0,02 до 0,04). Это указывает на зависимость периферийных регионов от базовых

хозяйственных потоков, таких как зерно, металлы, другие массовые грузы, выполняющие снабженческую функцию.

В отличие от кластера $k = 0$, в кластере $k = 1$ лидирующую позицию занимает Х2 — уголь (0,61). За ним следуют Х3 — контейнеры (0,27), Х4 — нефть (0,12). Такая структура говорит о сбалансированной логистической специализации с преобладанием угольно-промышленной и контейнерной логистики, создающей устойчивую налоговую базу для регионального бюджета.

В кластере $k = 2$ максимальный вклад дают Х5 — наливные грузы (0,72), а также Х4 — нефть (0,19). Это отражает транзитный характер портовой логистики и его экспортно-импортную направленность.

В объединенном кластере ($k = 1 + k = 2$) основной эффект распределяется между Х2 (уголь) и Х4 (нефть), совокупно они обеспечивают более 0,6 значимости. Наливные и сухогрузы имеют умеренный вклад. Это подтверждает доминирование экспортно-сырьевого профиля как ключевого источника бюджетной устойчивости в крупных портовых регионах.

Результаты

На основании проведенного исследования можно указать следующие научные результаты:

- установлено, что влияние портовой деятельности на ВРП определено типологией грузов, а не только их суммарным объемом, при этом профиль ранжировки по значимости грузов различается между кластерами регионов;

- обоснован тот факт, что структура грузооборота определяет вклад в налогово-бюджетный потенциал региона; при высокой портовой активности на первый план выходят сырьевые и наливные грузы, при низкой — снабженческие сухогрузы;

- исследована эффективность комбинации градиентного бустинга и метода Шепли как инструмента анализа нелинейных зависимостей между структурой грузооборота и социально-экономическими показателями региона.

Таким образом, полученные результаты подтверждают гипотезу о том, что структура грузооборота выполняет определяющую роль в формировании социально-экономических эффектов портовой деятельности. Универсальный подход, основанный только

на агрегированных объемах, не отражает различий между регионами.

Обсуждение

Предложенный в работе подход позволяет учитывать влияние общего объема портового грузооборота и его структуры на ключевые макроэкономические показатели регионов, а также соотнести эти эффекты с интересами основных стейкхолдеров. Вместе с тем применение разработанной методики имеет ряд ограничений, и их необходимо учитывать при интерпретации результатов. К ним относятся:

- данные — анализ базируется на официальных данных Росстата и ИА «ПортНьюс». Ограниченность детализации и возможные расхождения в классификации грузов могут влиять на точность оценок;

- временной горизонт — исследование предусматривает 2015–2023 гг. Изменения в экономике и внешнеполитической конъюнктуре после этого периода могут приводить к трансформации выявленных зависимостей;

- внимание обращено только на двух стейкхолдеров (федеральные и региональные органы власти) — в модели учтены только интересы региональных органов власти (ВРП и бюджетные доходы). Эффекты для бизнеса, населения и экологической сферы в настоящей статье не рассмотрены;

- региональная специфика — кластеризация по уровню грузооборота позволила учитывать пространственные различия, но внутри кластеров сохраняется значительная неоднородность (например, Приморский край и Ленинградская область).

Результаты подтверждают гипотезу о том, что значимость грузов определена их типом и уровнем портовой активности региона. В кластерах с высокой активностью ключевыми являются наливные грузы, при средней активности — уголь и контейнеры, при низкой — сухогрузы снабженческого характера. Это свидетельствует о том, что универсальный подход на основе агрегированных показателей искажает ситуацию и может привести к ошибкам стратегического планирования.

Таким образом, использование градиентного бустинга и метода Шепли позволило формализовать вклад типов грузов с учетом нелинейных эффектов, подтвердило состоя-

тельность методики как инструмента оценки портовой деятельности и формирования региональной социально-экономической политики.

Выводы

Исследование показало, что на развитие регионов влияет не столько общий объем портового грузооборота, сколько его структура. В разных кластерах значимость имеют разные типы грузов: в регионах с низкой активностью — сухогрузы снабженческого характера, со средней — уголь и контей-

неры, с высокой — наливные и сырьевые потоки.

Кластерный подход позволил выявить региональные различия. Доказано, что агрегированные оценки искажают картину, затрудняя стратегическое планирование. Предложенная методика сочетает точность прогнозов и интерпретируемость, может быть использована для разработки сбалансированной социально-экономической и инвестиционной политики.

В дальнейшем планируем провести оценку влияния грузооборота на ключевые показатели, отражающие интересы других стейкхолдеров функционирования порта.

Список источников

1. Мартынов Д. В., Мазелис Л. С. Анализ эффективности морских портов Дальневосточного бассейна на основе стейкхолдерского подхода // Национальная безопасность / nota bene. 2025. № 1. С. 20–43. <https://doi.org/10.7256/2454-0668.2025.1.73011>
2. Корнейко О. В., Близнюк Д. О. Роль портового хозяйства в развитии регионального экспорта // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 3. С. 202–205.
3. Ducruet C., Lee S. Frontline soldiers of globalisation: Port-city evolution and regional competition // GeoJournal. 2006. Vol. 67. No. 2. P. 107–122. <https://doi.org/10.1007/s10708-006-9037-9>
4. Заостровских Е. А. Исследование влияния морских портов на развитие Приморского края // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2023. № 4. С. 31–36. <https://doi.org/10.18324/2224-1833-2023-4-31-36>
5. Yeon J., Hwang S., Jun B. The spillover effect of neighboring port on regional industrial diversification and regional economic resilience // arXiv (Cornell University). April 1. 2022. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2204.00189>
6. Artal-Tur A., Gómez-Fuster J. M., Navarro-Azorín J. M., Ramos-Parreño J. M. Estimating the economic impact of a port through regional input-output tables: Case study of the Port of Cartagena (Spain) // Maritime Economics & Logistics. 2015. Vol. 18. No. 4. P. 371–390. <https://doi.org/10.1057/mel.2015.24>
7. Рожков Е. В. Развитие морских портов России // Общество, экономика, управление. 2022. Т. 7. № 4. С. 28–33. <https://doi.org/10.47475/2618-9852-2022-17405>
8. Munim Z. H., Schramm H. The impacts of port infrastructure and logistics performance on economic growth: The mediating role of seaborne trade // Journal of Shipping and Trade. 2018. Vol. 3. No. 1. P. 1–19. <https://doi.org/10.1186/s41072-018-0027-0>
9. Wu Z., Woo S., Lai P., Chen X. The economic impact of inland ports on regional development: Evidence from the Yangtze River region // Transport Policy. 2022. Vol. 127. P. 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.08.012>
10. Yeon J., Hwang S., Jun B. Ports as catalysts: Spillover effects of neighbouring ports on regional industrial diversification and economic resilience // Regional Studies. 2024. Vol. 58. No. 5. P. 981–998. <https://doi.org/10.1080/00343404.2023.2268174>
11. Yochum G. R., Agarwal V. B. Economic impact of a port on a regional economy: Note // Growth and Change. 1987. Vol. 18. No. 3. P. 74–87. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.1987.tb00082.x>
12. Семенова Н. К. Современное состояние и перспективы развития морских портов Китая // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2023. Т. 31. № 2. С. 316–329. <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2023-31-2-316-329>
13. Хасанов Д. С. Мультипликативное влияние деятельности портов на развитие региона // Проблемы современной экономики. 2023. № 4. С. 93–95.
14. Notteboom T. E., Rodrigue J. Port regionalization: Towards a new phase in port development // Maritime Policy & Management. 2005. Vol. 32. No. 3. P. 297–313. <https://doi.org/10.1080/03088830500139885>
15. Costacurta de Sá Porto P., Ferrari C. Port and local economic development: What direction of the impacts? // International Journal of Transport Economics. 2019. Vol. 46. No. 4. P. 27–44. <https://doi.org/10.19272/201906704002>

16. Состояние и перспективы развития портовой инфраструктуры Приморского края / С. А. Огай, А. А. Луговец, С. М. Затепакин, В. Ф. Рычкова // Проблемы транспорта Дальнего Востока. Доклады научно-практической конференции. 2017. Т. 1. С. 504–511.
17. Филатов А. Ю., Поплавко П. С. Грузооборот порта как фактор воздействия на социально-экономические показатели портового города: анализ городов-двойников Хабаровска и Владивостока // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2022. № 2. С. 48–60. <https://doi.org/10.24866/2311-2271/2022-1/48-60>
18. Володина М. А. Конкуренция внешних игроков за транспортно-логистические проекты в Западной и Северной Африке (на примере морских портов) // Сравнительная политика. 2021. Т. 12. № 1. С. 34–48. <https://doi.org/10.24411/2221-3279-2021-10004>
19. Бутакова Н. А., Евграфова И. В. Проблемы оценки производительности работы порта // Власть. 2023. Т. 31. № 2. С. 254–258. <https://doi.org/10.31171/vlast.v31i2.9570>
20. Манова В. А., Лебедева А. С. Факторы, определяющие формирование инновационных транспортно-логистических комплексов // Транспортные системы и технологии. 2020. Т. 6. № 2. С. 129–144. <https://doi.org/10.17816/transsyst202062129-144>
21. Вотинов А. В. Порты Краснодарского края: структура, значение в экономике региона, динамика развития // Экономические науки. 2012. № 96. С. 139–144.
22. Мартынов Д. В. Взаимовлияние развития портовых хозяйств российских регионов с величиной ВРП и уровень их освоённости // Экономика и управление. 2019. № 1. С. 53–60.

References

1. Martinov D.V., Mazelis L.S. Analysis of the effectiveness of seaports in the far Eastern basin based on a stakeholder approach. *Natsional'naya bezopasnost' / nota bene = National Security / nota bene*. 2025;(1)20-43. (in Russ.). <https://doi.org/10.7256/2454-0668.2025.1.73011>
2. Korneyko O.V., Bliznyuk D.O. The role of port facilities in the development of regional exports. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie = ASR: Economics and Management (Azimuth of Scientific Research)*. 2017;6(3):2020-205. (In Russ.).
3. Ducruet C., Lee S. Frontline soldiers of globalisation: Port-city evolution and regional competition. *GeoJournal*. 2006;67(2):107-122. <https://doi.org/10.1007/s10708-006-9037-9>
4. Zaostrovskikh E.A. Investigation of the influence of seaports on the development of Primorsky Krai. *Problemy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri = Issues of Social-Economic Development of Siberia*. 2023;(4):31-36. (In Russ.). <https://doi.org/10.18324/2224-1833-2023-4-31-36>
5. Yeon J., Hwang S., Jun B. The spillover effect of neighboring port on regional industrial diversification and regional economic resilience. 2022. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2204.00189>
6. Artal-Tur A., Gómez-Fuster J.M., Navarro-Azorín J.M., Ramos-Parreño J.M. Estimating the economic impact of a port through regional input-output tables: Case study of the Port of Cartagena (Spain). *Maritime Economics & Logistics*. 2016;18(4):371-390. <https://doi.org/10.1057/mel.2015.24>
7. Rozhkov E.V. Development of Russian seaports. *Obshchestvo, ekonomika, upravlenie = Society, Economy, Management*. 2022;7(4):28-33. (In Russ.). <https://doi.org/10.47475/2618-9852-2022-17405>
8. Munim Z.H., Schramm H. The impacts of port infrastructure and logistics performance on economic growth: The mediating role of seaborne trade. *Journal of Shipping and Trade*. 2018;3(1):1-19. <https://doi.org/10.1186/s41072-018-0027-0>
9. Wu Z., Woo S., Lai P., Chen X. The economic impact of inland ports on regional development: Evidence from the Yangtze River region. *Transport Policy*. 2022;127:80-91. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.08.012>
10. Yeon J., Hwang S., Jun B. Ports as catalysts: Spillover effects of neighbouring ports on regional industrial diversification and economic resilience. *Regional Studies*. 2024;58(5):981-998. <https://doi.org/10.1080/00343404.2023.2268174>
11. Yochum G.R., Agarwal V.B. Economic impact of a port on a regional economy: Note. *Growth and Change*. 1987;18(3):74-87. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.1987.tb00082.x>
12. Semenova N.K. Current state and prospects of development of China's seaports. *Vestnik Rossiiskogo universiteta družby narodov. Seriya: Ekonomika = RUDN Journal of Economics*. 2023;31(2):316-329. (In Russ.). <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2023-31-2-316-329>
13. Khasanov D.S. The multiplicative impact of port activities upon the development of the region. *Problemy sovremennoi ekonomiki = Problems of Modern Economics*. 2023;(4):93-95. (In Russ.).
14. Notteboom T.E., Rodrigue J.-P. Port regionalization: Towards a new phase in port development. *Maritime Policy & Management*. 2005;32(3):297-313. <https://doi.org/10.1080/03088830500139885>

15. Costacurta de Sá Porto P., Ferrari C. Port and local economic development: What direction of the impacts? *International Journal of Transport Economics*. 2019;46(4):27-44. <https://doi.org/10.19272/201906704002>
16. Ogai S.A., Lugovets A.A., Zatepyakin S.M., Rychkova V.F. The status and development prospects of port infrastructure in Primorsky Krai. In: Problems of transport in the Far East. Proc. sci-pract. conf. Vol. 1. Vladivostok: Admiral G.I. Nevelskoy Maritime State University; 2017:504-511. (In Russ.).
17. Filatov A.Yu., Poplavko P.S. Cargo turnover of the port as a factor of impact on the socio-economic indicators of the port city: Analysis of twin cities of Khabarovsk and Vladivostok. *Izvestiya Dal'nevostochnogo federal'nogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = The Bulletin of the Far Eastern Federal University. Economics and Management*. 2022;(2):48-60. (In Russ.). <https://doi.org/10.24866/2311-2271/2022-1/48-60>
18. Volodina M.A. Competition of external players for transport and logistics projects in Western and North Africa (on the example of sea ports). *Sravnitel'naya politika = Comparative Politics Russia*. 2021;12(1):34-48. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2221-3279-2021-10004>
19. Butakova N.A., Evgrafova I.V. Port performance evaluation issues. *Vlast' = The Authority*. 2023;31(2):254-258. (In Russ.). <https://doi.org/10.31171/vlast.v31i2.9570>
20. Manova V.A., Lebedeva A.S. Factors determining the formation of innovative logistics complexes. *Transportnye sistemy i tekhnologii = Transportation Systems and Technologies*. 2020;6(2):129-144. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/transsyst202062129-144>
21. Votinov A.V. Ports of the Krasnodar Territory: Structure, importance in the regional economy, and development dynamics. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2012;(96):139-144. (In Russ.).
22. Martynov D.V. Correlation between the development of Russian ports and their GRP. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2019;(1):53-60. (In Russ.).

Информация об авторе

Дмитрий Валерьевич Мартынов
аспирант
Владивостокский государственный университет
690014, Владивосток, ул. Гоголя, д. 41

Поступила в редакцию 30.07.2025
Прошла рецензирование 18.09.2025
Подписана в печать 20.11.2025

Information about the author

Dmitriy V. Martynov
postgraduate student
Vladivostok State University
41 Gogolya St., Vladivostok 690014, Russia

Received 30.07.2025
Revised 18.09.2025
Accepted 20.11.2025

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.
Conflict of interest: the author declares no conflict of interest related to the publication of this article.