



ЛОГИСТИКА

УДК 656.615

DOI: 10.31799/2077-5687-2025-5-128-141

АНАЛИЗ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ ЗЕРНОВЫХ ГРУЗОВ ЧЕРЕЗ МОРСКИЕ ПОРТЫ РОССИИ

Ю. П. Белов, И. А. Русинов

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова

В статье рассматриваются современные тенденции и перспективы развития морской экспортной логистики зерновых грузов в России, а также возможность применения логистических схем с использованием технологий контейнеризации в данном сегменте. Целью исследования является анализ современных тенденций и проблем функционирования экспортной портовой логистики зерновых грузов в России, а также оценка эффективности применения технологии контейнеризации при перевалке насыпных грузов в морских портах. В работе проведена оценка состояния и распределения специализированных терминальных мощностей по перевалке зерновых грузов в различных морских бассейнах Российской Федерации. Установлено, что при формальном профиците мощностей наблюдается их неравномерная загрузка: около 90 % морского экспорта зерна осуществляется через порты Азово-Черноморского региона, работающие на пределе пропускной способности. В то же время Балтийский бассейн формирует резерв мощностей за счёт ввода новых терминалов в Высоцке и Усть-Луге. Методологической основой исследования послужили сравнительный и технико-экономический анализ традиционной схемы перевалки навалочных грузов через специализированные терминалы и схемы с использованием контейнеризированной модели. В условиях постепенно растущего экспорта зерна и дефицита площадей особую актуальность приобретают альтернативные логистические решения, ориентированные на повышение гибкости и снижение капиталоемкости. В качестве такого направления рассматривается контейнеризация зерновых грузов, позволяющая интегрировать существующие контейнерные мощности в экспортные цепочки и повысить экологическую устойчивость операций. Результаты анализа схем показали, что контейнеризованная схема обеспечивает более чем двукратное сокращение капитальных затрат (с 50 до 21,5 млн USD), уменьшение сроков реализации проекта до шести месяцев и повышение экологичности за счёт снижения потерь и пылеобразования. Эксплуатационные расходы при этом остаются сопоставимыми с традиционным вариантом. Сделан вывод, что применение контейнерных технологий в перевалке зерновых грузов является экономически целесообразным и технологически реализуемым направлением развития российской портовой инфраструктуры, способным повысить гибкость логистических цепей и конкурентоспособность агроэкспорта.

Ключевые слова: зерновые грузы, контейнеризация, морские торговые порты России, логистика.

Для цитирования:

Белов, Ю. П. Анализ логистических возможностей использования контейнеров при перевозках зерновых грузов через морские порты России / Ю. П. Белов, И. А. Русинов // Системный анализ и логистика. – 2025. – № 5(48). – с. 128-141. DOI: 10.31799/2077-5687-2025-5-128-141.

LOGISTIC ASSESSMENT OF CONTAINERIZED GRAIN CARGO TRANSPORT VIA RUSSIAN SEAPORTS

Y. P. Belov, I. A. Rusinov

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

This article examines current trends and prospects for the development of seaborne grain export logistics in Russia, as well as the potential for containerization-based logistics in this segment. The aim of the study is to analyze current trends and challenges in grain export port logistics in Russia and to assess the effectiveness of containerization technology in bulk cargo transshipment at seaports. The paper assesses the status and distribution of specialized terminal capacities for grain transshipment in various sea basins of the Russian Federation. It was found that, despite a formal surplus of capacity, their utilization is uneven: approximately 90% of seaborne grain exports are handled through ports in the Azov-Black Sea region, which are operating at capacity. At the same time, the Baltic Basin is building capacity reserves by commissioning new terminals in Vysotsk and Ust-Luga. The study's methodological basis is a comparative and technical-economic analysis of the traditional bulk cargo transshipment scheme through specialized terminals and schemes using a containerized model. With grain exports steadily growing and space scarce, alternative logistics solutions focused on increasing flexibility and reducing capital intensity are becoming increasingly important. Containerization of grain cargo is being considered as one such approach, enabling the integration of existing container



capacity into export chains and improving the environmental sustainability of operations. Analysis of the schemes revealed that the containerized solution more than halves capital expenditures (from USD 50 million to USD 21.5 million), shortens project implementation time to six months, and improves environmental performance by reducing losses and dust generation. Operating costs remain comparable to those of traditional solutions. It is concluded that the use of container technologies in grain transshipment is an economically feasible and technologically feasible development option for Russian port infrastructure, capable of increasing the flexibility of logistics chains and the competitiveness of agricultural exports.

Keywords: grain cargo, containerization, Russian sea trade ports, logistics.

For citation:

Belov, Y. P. Logistic assessment of containerized grain cargo transport via Russian seaports / Y. P. Belov, I. A. Rusinov // *System analysis and logistics*. – 2025. – № 5(48). – p. 128-141. DOI: 10.31799/2077-5687-2025-5-128-141.

Введение

Развитие морской экспортной логистики зерновых грузов является одним из ключевых факторов устойчивости агропромышленного комплекса России. Проведенная рядом авторов оценка действующих отечественных терминальных мощностей по перевалке зерновых грузов показала наличие формального профицита портовых мощностей, особенно в Балтийском бассейне, однако их фактическая загрузка распределена крайне неравномерно [1, 2]. Основная часть экспортных потоков концентрируется в портах Азово-Черноморского региона, где терминалы функционируют при максимальной нагрузке и нередко достигают предельных значений пропускной способности. Исторически наиболее высокие объемы перевалки отечественных зерновых обеспечивают терминалы, контролируемые крупными агрохолдингами, что отражает их стремление к вертикальной интеграции и прямому контролю над логистическими цепочками. Несмотря на постепенное формирование новых перевалочных мощностей на Балтике (в Высоцке и Усть-Луге), экспортная инфраструктура России остается структурно перегруженной, а новые объекты требуют значительных инвестиций и длительного периода реализации.

В условиях стабильно растущих объемов экспорта зерновых [3] и ограниченности площадей в южных портах особую актуальность сегодня приобретают альтернативные логистические решения, направленные на повышение гибкости и снижение капиталоемкости портовой инфраструктуры. Одним из наиболее перспективных направлений развития является контейнеризация зерновых грузов, позволяющая интегрировать существующие контейнерные мощности в экспортные цепочки, оптимизировать затраты и повысить экологическую устойчивость операций. Мировой опыт также подтверждает эффективность применения контейнерных технологий при транспортировке навалочных грузов, включая зерно, благодаря снижению потерь, ускорению логистических циклов и сокращению капитальных затрат.

Цель исследования

Целью настоящего исследования является обоснование необходимости и логистических возможностей по использованию технологий контейнеризации зерновых грузов в морской экспортной логистике России как эффективной альтернативы традиционным схемам перевалки через специализированные насыпные терминалы. В статье проводится обоснование необходимости контейнеризации зерновых грузов, как рационального, экономически обоснованного и технологически осуществимого направления развития морской логистики России, способного компенсировать перегрузку южных морских портов и сформировать сбалансированную систему экспортной перевалки.

Методы и материалы

В настоящем исследовании были использованы следующие общенаучные, эмпирические и теоретические научные методы:

1. Аналитико-описательный метод (при анализе состояния терминальных мощностей и структуры перевалки зерновых грузов в морских портах России);



2. Статистический и сравнительный анализ (при оценке количественных данные по объемам перевалки, темпам роста, загрузке терминалов и долям по бассейнам);
3. Метод технико-экономического анализа и метод сравнительных сценариев (при сравнении предлагаемых логистических схем перевалки – традиционной и контейнеризированной);
4. Прогностический метод (при формулировке основных перспектив относительно развития контейнеризации зерновых грузов в России и создания новых типов контейнеров, адаптированных под требования ОАО «РЖД»).

Междисциплинарный подход позволяет не только оценить текущее состояние перевалки зерновых и контейнерных мощностей, но и обосновать перспективные направления развития технологий контейнеризации в российской морской зерновой логистике.

Результаты исследования

Проведенная оценка действующих терминальных мощностей по перевалке зерновых грузов в России свидетельствует о формальном профиците мощностей, особенно в Балтийском бассейне. Вместе с тем их фактическая загрузка распределена крайне неравномерно: наиболее востребованные направления, в первую очередь, Азово-Черноморский регион, функционируют при максимальной нагрузке. Стабильно высокий уровень загрузки демонстрируют также терминалы, находящиеся под контролем крупных грузовладельцев, что отражает их заинтересованность в прямом управлении логистической инфраструктурой для обеспечения выгодных тарифных условий и стабильного сервиса.

Общий объем морского экспорта зерна из России в сезоне 2023-2024 гг. составил приблизительно 75 млн т. Порядка 90 % объемов были перевалены на морской транспорт через порты Азово-Черноморского бассейна — Новороссийск, Тамань, порт Кавказ, Таганрог, Азов, Ростов-на-Дону и др [4].

Наибольшую стабильность в перевалке зерновых несколько лет подряд демонстрирует терминал «КСК» – крупнейший глубоководный отечественный зерновой терминал в Азово-Черноморском бассейне, расположенный в Новороссийске и входящий в холдинг «ДелоПорты». В сезоне 2021-2022 гг. его перевалка составила около 5,97 млн т. В 2022-2023 гг. объем вырос на 46 % и достиг порядка 7,6 млн т, тогда как в сезоне 2023-2024 гг. терминал обработал уже 9,2 млн т зерна. По итогам сезона 2024-2025 гг. суммарная перевалка достигла рекордных 10,3 млн т, что превысило предполагаемые проектные мощности терминала. Это позволяет охарактеризовать уровень загрузки терминал «КСК» как стабильно высокий, вплоть до работы на пределе пропускной способности. Другой ключевой портовый актив в Новороссийске — ПАО «НКХП» (в структуре «ОЗК»/«Деметра»), также показал устойчивый рост. В сезоне 2021-2022 гг. его перевалка составила около 6,1 млн т. В 2023-2024 гг. объем также вырос до 8,3 млн т.

Высокие темпы роста перевалки зерновых демонстрирует и ООО «Зерновой терминальный комплекс (ЗТКТ)» в морском порту Тамань. В аграрном сезоне 2023-2024 гг. (июль 2023 — июнь 2024) терминал обработал 5,4 млн т, что на +23 % больше, чем в сезоне 2022 - 2023 (≈4,4 млн т). По итогам сезона 2023-2024 гг. объем перевалки вырос ещё сильнее — 5,7 млн т, прирост составил +24 %. Терминалом обработано 138 судов и разгружено 183 тыс. автомобилей-зерновозов, что стало рекордом. За 11 месяцев 2024 г. терминал обновил рекорд по перевалке — 5,4 млн т, что на 26 % выше аналогичного периода 2023 года. Было отгружено 130 сухогрузов, разгружено 173 тыс. автомобилей-зерновозов. Терминал активно модернизируется: были внедрены электронная очередь, оптимизированы процессы приёма автотранспорта, улучшена пропускная способность (с 17 до 39 авто/час), снижено время обработки проб, проведена модернизация причалов, дноуглубительные работы, ведётся стройка второй линии конвейеров и приёмной железнодорожной инфраструктуры. После



завершения проектов мощность ООО «Зерновой терминальный комплекс (ЗТКТ)» возрастёт до 8 млн т/г.

Важную роль в перевалке зерновых занимает и порт Кавказ, ведущий рейдовую перевалку. В сезоне 2024-2025 гг. было обработано более 10,2 млн т, что составило примерно 23 % всего российского морского экспорта зерна. Такая концентрация грузопотоков привела к высокой загрузке и даже перегрузкам в пиковые периоды, что выражалось в задержках и очередях судов. В портах Таганрога, Азова и Ростова-на-Дону в последние 2 сезона наблюдалась ярко выраженная сезонная волатильность: рост отгрузок в первых половинах 2023 и 2024 гг. сменялся сильным снижением осенью, что не позволило портам выйти на устойчиво высокий уровень перевалки. Их загрузку можно охарактеризовать как среднюю с резкими сезонными колебаниями.

Зерновые морские терминалы на Балтийском море демонстрировали разнонаправленную динамику загрузки. Это во многом обусловлено тем, что портовые мощности на Балтике все ещё остаются в фазе становления и развития. Балтийское направление в 2022–2025 гг. остается второстепенным по отношению к портам Азово-Черноморского региона, однако именно здесь идёт постепенное активное наращивание портовых перевалочных мощностей. Новый терминал в Высоцке был введён в строй в 2023 г. и уже в сезоне 2023-2024 гг. перевалил ~975 тыс. т зерна при общей проектной мощности ~4 млн т. Аналогичная ситуация наблюдается на строящемся терминале «LUGAPORT» в порту Усть-Луга. В состав возводимого зернового комплекса терминала войдет 20 высокотехнологичных зернохранилищ силосного типа, лаборатория для анализа качества зерна, транспортеры и судопогрузочные машины последнего поколения. В соответствии с проектом комплекс обеспечит объем перевалки зерновых грузов на уровне до 7 млн т/год. Производительность приема зерна с железнодорожных вагонов и погрузки судна на терминале составит 2,4 тыс. т/час.

Таким образом, уже в 2022-2023 гг. зерновые терминалы Азово-Черноморского региона функционировали на высоких уровнях загрузки, а в 2024–2025 гг. вышли на рекордные значения, фактически работая на пределе мощностей. В то же время балтийские порты формируют новый резерв мощностей, который в перспективе до 2030 г. должен снизить нагрузку на южные порты и обеспечить более сбалансированное распределение экспортных потоков зерновых грузов.

Однако важно учитывать, что все отечественные крупные специализированные морские зерновые терминалы либо напрямую принадлежат агропромышленным холдингам, либо аффилированы с ними. При этом достаточно большое число отечественных производителей зерновых не располагают собственными терминальными мощностями, в то время как планы по наращиванию экспорта зерна у них в перспективе сохраняются.

Таким образом, спрос на портовые перегрузочные мощности для зерновых сегодня существует, однако его реализация ограничивается объективными факторами: дефицитом земельных участков в портах с выгодным географическим расположением, высокой капиталоемкостью строительства специализированных терминалов и длительными сроками реализации таких проектов. В этой связи особую актуальность в России приобретают альтернативные решения, позволяющие снизить капитальные затраты и ускорить ввод портовых перевалочных мощностей. Одним из наиболее перспективных альтернативных направлений развития является контейнеризация зерновых грузов, что позволяет повысить гибкость и оперативность логистических цепей.

На сегодняшний день существует 2 основные логистические возможности использования контейнеров для обеспечения перевозки и перевалки зерновых грузов в морских портах – схема с полным циклом перевозки в универсальных контейнерах или же схема, предполагающая использование специализированных контейнеров как средства для обеспечения перевалки зерновых на суда в морских портах.



Логистическая схема с полным циклом использования универсальных контейнеров

Первая схема предполагает загрузку зерновых в универсальные морские контейнеры непосредственно в местах производства и погрузки, а затем их дальнейшую отправку на специализированных фитинговых платформах в морские порты. Далее на морских контейнерных терминалах контейнеры грузятся на суда-контейнеровозы и отправляются морем напрямую фактическим получателям. На сегодняшний день, с учётом появления большого числа современных отечественных контейнерных линий данный вариант является достаточно востребованным у экспортёров. Этому способствует и общее восстановление контейнеропотоков в России.

По итогам 2024 г. общий контейнерооборот морских портов Российской Федерации восстановился до уровня 2021 г. и составил 5,591 млн TEU, что на 12,7 % превышает показатель 2023 г. (рис. 1) [5].

При этом перераспределение грузопотоков между бассейнами носит разнонаправленный характер: в Балтийском бассейне морские порты перевалили 1,635 млн TEU, что на 34,5 % выше уровня предыдущего года, тогда как в Азово-Черноморском бассейне было обработано 1,066 млн TEU (рост на 6,5 %). Терминалы Большого порта Санкт-Петербург продемонстрировали значительный рост работы с контейнерами, увеличив показатели на 31,3 % до 1,374 млн TEU, что отражает тенденцию по восстановлению и активизации контейнерных потоков в Балтийском регионе. ЗАО «КТСП» перевалил 510,8 тыс. TEU (снижение на 8,6 %), АО «ПЛП» – 316,2 тыс. TEU (рост в 1,9 раза), АО «ПКТ» – 285,9 тыс. TEU (рост в 2,5 раза). В морском порту Новороссийск общий объём перевалки вырос на 6,5 %, достигнув 1,066 млн TEU. Крупнейший терминал – ООО «Контейнерный терминал НУТЭП», перевалил 612,7 тыс. TEU (рост на 1,7 %), а второй по размерам контейнерный терминал АО «Новорослесэкспорт» – 418,2 тыс. TEU (рост на 8,9 %).

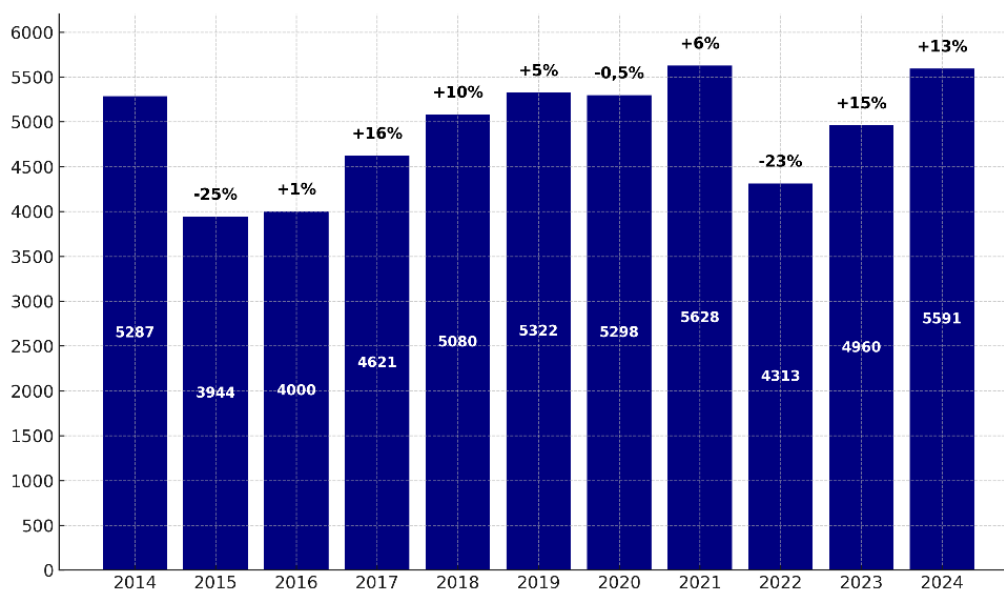


Рис. 1. Контейнерооборот морских портов России (2014-2024 гг.)

Таким образом, показатели 2024 г. уже достигли докризисных уровней 2014 и 2021 гг. Балтийский бассейн демонстрирует высокие темпы прироста перевалки за счёт роста количества судозаходов и расширения деятельности контейнерных линий в порту Санкт-Петербург, тогда как южные порты России сохраняют умеренный, но стабильный рост, обеспечивая ключевые экспортные потоки. Доля импорта в контейнерообороте российских портов в 2024 г. 42 %, а доля экспорта – 35 %.



Превышение уровня импорта над экспортом создает запас свободного оборудования (контейнеров), который после доставки импорта может быть использован для погрузки и отправки экспортных партий.

Мировой опыт контейнеризации зерновых демонстрирует её эффективность для снижения логистических издержек и повышения прозрачности цепочек поставок. Например, в странах Северной и Южной Америки активно применяются мультимодальные подходы — зерновые грузы в контейнерах перевозятся железной дорогой и морем с минимальным количеством перегрузок, что сокращает транзитное время и уменьшает потери при транспортировке [6]. В Европе контейнеризация способствует интеграции морских, речных и железнодорожных перевозок, обеспечивая экологическую устойчивость и гибкость логистических схем. Таким образом, в российской практике сегодня складываются благоприятные предпосылки для внедрения контейнерных технологий:

- Запас перерабатывающей способности контейнерных терминалов, прежде всего, на Балтике;
- Наличие резервных мощностей на контейнерных перегрузочных комплексах;
- Устойчивый спрос на перевалку зерновых грузов со стороны производителей, не обладающих собственными специализированными портовыми терминалами;
- Высокая капиталоемкость строительства новых специализированных зерновых перегрузочных комплексов и ограниченность земельных ресурсов в портах;
- Тенденция к использованию мобильных и модульных технологий, снижающих инвестиционные затраты и сроки ввода объектов.

Таким образом, полная контейнеризация зерновых грузов, с доставкой конечным клиентам непосредственно в универсальных контейнерах, может рассматриваться в России как стратегически значимое направление, способное повысить эффективность, устойчивость и конкурентоспособность экспортной логистики, интегрировать морские и железнодорожные потоки и приблизить российскую практику к международным стандартам мультимодальных перевозок.

Логистическая схема с использованием специализированных контейнеров для перевалки

Вторая схема предполагает загрузку зерновых в специализированные железнодорожные вагоны (хопперы-зерновозы) и доставку по железной дороге непосредственно до морских портов в специализированном подвижном составе. Далее возможны два варианта погрузки на морской транспорт — перегрузка зерновых из вагонов в специализированные контейнеры непосредственно в морском порту или же на тыловом грузовом терминале, доставка загруженных специализированных контейнеров внутри порта или из тылового терминала автотранспортом в морской порт и перевалка зерновых в морские суда-балкеры гравитационным путем (высыпание груза) на причальной линии из специализированных контейнеров прямо в трюм судна.

Использование специализированных контейнеров в портовых операциях с навалочными и насыпными грузами имеет достаточно продолжительную историю как в международной, так и в отечественной практике. В России первые подобные эксперименты относятся к 1993 году, когда на одном из грузовых районов морского порта Санкт-Петербург была реализована технология перевалки минеральных удобрений с применением контейнерной тары.

В последующие годы контейнеризация стала применяться главным образом в пределах портовой инфраструктуры как вспомогательный элемент перевалки. Так, например, в ПАО «Новороссийский морской торговый порт» продолжительное время использовалась схема загрузки навалочного груза — гранулированной и комовой серы, в судовые трюмы с помощью контейнеров типа «Ореп Тор» (ОТ) с торцевым люком (рис. 2). По данной схеме груз серы поступал в полувагонах на тыловой терминал, где перегружался в ОТ контейнеры и доставлялся автотранспортом к причалу. Погрузка осуществлялась порталными кранами,



позволяющими наклонять контейнер для выгрузки. Ряд операций, включая застропку и открытие люков, выполнялся вручную.

Подобная практика сейчас часто применяется и в речных портах, в частности в порту Бузан, где также используется контейнерная технология для перевалки серы с завода ПАО «Газпром» в Астрахани.



Рис. 2. Перевалка груза серы с использованием контейнеров ОТ в ПАО «Новороссийский морской торговый порт»

Наиболее показательным примером использования специализированных контейнеров в портовых операциях с навалочными и насыпными грузами сегодня является деятельность ООО «Смарт Балк Терминал» в порту Усть-Луга. Это совместное предприятие компаний ОАО «ФосАгро» и ООО «Ультрамар», ориентированное на мобильную технологию перегрузки минеральных удобрений. Здесь задействованы специализированные 20-футовые контейнеры, применение которых позволило организовать процесс с минимальными капитальными вложениями [7].

Терминал функционирует на арендованной площадке в порту Усть-Луга, где из объектов капитального строительства – только станция выгрузки вагонов в специализированные контейнеры. Для перегрузки груза минеральных удобрений из контейнеров на суда применяются универсальные колесные краны со специальными спредерами, что обеспечивает гибкость и возможность использования различных причалов без их перестройки (рис. 3).



Рис. 3. Использование специализированных контейнеров в портовых операциях с минеральными удобрениями на терминале ООО «Смарт Балк Терминал» (оборудование брендировано ООО «Ультрамар»)



Экономико-технологические преимущества данного подхода заключаются в сокращении капитальных затрат (по оценке «ФосАгро» – порядка 650 млн руб.), возможности задействования существующей причальной инфраструктуры, скорости развертывания (около полугода), а также в снижении экологических рисков за счет минимизации пыления. Кроме того, контейнеры могут рассматриваться как ликвидный актив, пригодный для дальнейшей реализации или переориентации.

С точки зрения логистики контейнеры выполняют не только транспортную функцию, но и роль модульного склада. Это позволяет аккумулировать судовые партии различных видов удобрений, обеспечивая их сохранность и гибкость в управлении потоками. Емкость одновременного хранения на ООО «Смарт Балк Терминал» достигает порядка 80 тыс. т. Для этих целей используются контейнеры, изготавливаемые по специальному заказу китайской корпорацией «China International Marine Containers» (CIMC).

Опыт ООО «Смарт Балк Терминал» демонстрирует, что эффективность схемы могла бы быть ещё выше при интеграции в единую транспортно-логистическую цепочку. В частности, прямое формирование контейнерных партий в местах погрузки на железнодорожный транспорт позволило бы исключить промежуточные перегрузки и снизить суммарные издержки. При этом возможности контейнеризации не ограничиваются загрузкой грузов в судовые трюмы. Аналогичные технологии могут быть реализованы для подачи груза на склады или конвейерные галереи специализированных терминалов. Это открывает перспективы создания дополнительных мобильных складских мощностей и более рациональной организации перевалки.

Своеобразной эволюцией логистической схемы с применением контейнеризации насыпных и навалочных грузов является вариант с затаркой зерновых грузов в универсальные или специализированные контейнеры, пригодные для перевалки в морские суда балкеры, непосредственно в местах производства и их доставка на фитинговых платформах в морские порты. Такая практика получила широкое распространение в мировой логистике, прежде всего в странах, экспортирующих массовые навалочные грузы (Австралия, ЮАР, государства Латинской Америки).

В международной практике применяется технология Containerized Bulk Handling (далее – СВН), предполагающая прямую выгрузку навалочного груза из контейнера в трюм судна с использованием специализированных спредеров (рис. 4).



Рис. 4. Использование специализированных спредеров (RAM Spreaders) для перевалки каменного угля в морском порту «Port Elizabeth», ЮАР

Наиболее известным решением является «RAM Revolver», разработанный компанией «RAM Spreaders», позволяющий вращать контейнер вокруг продольной оси на 360° и обеспечивать контролируемое высыпание. Для работы с таким оборудованием используются специальные усиленные контейнеры с модифицированными крышками (жесткими или



гибкими), что обеспечивает как надежность конструкции, так и возможность дозированной выгрузки, особенно в случае опасных грузов. Экономические преимущества СВН подтверждаются расчетами зарубежных компаний (например, «Gray Bulk Concepts»): по сравнению с сооружением специализированного навалочного терминала затраты на контейнерную схему существенно ниже за счет исключения капитальных вложений в склады, конвейерные галереи и судопогрузочные машины. Контейнеры могут выступать как «мобильный склад», а их парк допускает лизинг или перепродажу. Дополнительными преимуществами являются гибкость в размещении грузопотоков, сокращение сроков организации терминала и снижение пылеобразования при перегрузке [8].

В российских условиях данная технология имеет ряд ограничений. При перевозках навалочных или насыпных грузов в универсальных контейнерах по сети ОАО «РЖД» обязательным требованием при приеме к перевозке является использование мягкого вкладыша и защитного щита в дверях контейнера (рис. 5), что исключает возможность прямой выгрузки в трюм судна в морском порту.



Рис. 5. Универсальные морские контейнеры с установленным мягким вкладышем, подготовленные под перевозку навалочных или насыпных грузов, ожидают загрузки и установки щита в дверях

Кроме того, стандартные ISO-контейнеры не рассчитаны на нагрузку при переворачивании, а специализированные усиленные контейнеры (до 45 т брутто) не могут перевозиться на существующих железнодорожных платформах. Существенной проблемой является и конструкция крышки: контейнеры, сертифицированные для работы с RAM-спредерами за рубежом, не соответствуют требованиям ОАО «РЖД», так как при их перевозке по путям общего пользования существует риск аварийного открытия крышки, что недопустимо в части обеспечения безопасности движения поездов [9].

Таким образом, логистическая схема с применением контейнеризации насыпных и навалочных грузов в России пока используется исключительно в рамках внутрипортовой логистики. Для ее адаптации к российским условиям требуется разработка специализированных контейнеров, которые бы соответствовали требованиям ОАО «РЖД» с возможностью высокопроизводительной выгрузки в морских портах. Разработка таких решений уже ведется, и их внедрение позволит создать условия для широкого использования технологии СВН при перевозке зерна и других навалочных грузов в России.



В качестве подтверждения экономической эффективности использования контейнеризированной схемы перевалки навалочных и насыпных грузов можно провести её сравнение с традиционной схемой перевалки навалочных и насыпных грузов на специализированном морском терминале.

Проведем анализ затрат двух транспортных схем — (1) Строительство специализированного навалочного терминала; (2) Использование контейнеризированной перевозки с выгрузкой в трюм судна из контейнеров.

В качестве расчетной базы предлагается использовать данные компании «Gray Bulk Concepts» [10]. Исходные параметры для сравнения включают:

- расположение месторождения на расстоянии 150 км от действующего порта;
- наличие в порту причалов и возможности установки судопогрузочного оборудования;
- планируемый объем экспорта – 2 млн т в год.

1. Анализ капитальных затрат

При строительстве традиционного навалочного терминала капитальные вложения составляют около 50 млн USD. Наибольшая часть приходится на сооружение склада вместимостью 100 тыс. т (25 млн USD) и строительство конвейерных галерей с судопогрузочной машиной (20 млн USD). Дополнительно затраты на реконструкцию дорог оцениваются в 5 млн USD. В случае контейнеризированной схемы капитальные вложения значительно ниже – 21,5 млн USD. Основные статьи включают приобретение специализированных контейнеров (10 млн USD), закупку трёх спредеров «RAM Revolver» (3 млн USD), организацию парка контейнеров (в лизинг – 8,5 млн USD).

2. Эксплуатационные расходы

Эксплуатационные затраты для традиционной схемы оцениваются в 27,25 млн USD в год. Основными факторами выступают автомобильная доставка (10 млн USD), эксплуатация конвейерных галерей (6 млн USD), содержание склада (8 млн USD), а также перевалка в порту (3,25 млн USD). Контейнеризированная схема требует меньших эксплуатационных расходов – 25,25 млн USD в год. При этом наиболее затратной статьёй является автомобильная доставка (15 млн USD), однако отсутствуют расходы на содержание складских комплексов и эксплуатацию стационарных конвейерных систем.

3. Сроки реализации

Срок строительства традиционного навалочного терминала составляет около 2 лет, тогда как организация контейнеризированной схемы требует не более 6 месяцев, что обеспечивает значительное ускорение выхода на проектные мощности.

4. Потери и экологичность

Дополнительным преимуществом контейнеризированной схемы является повышение сохранности груза и снижение пылеобразования. В традиционной системе потери достигают порядка 5 % от общего объема за счет пыления и просыпания груза.

Таким образом, контейнеризированная технология перевалки навалочных грузов демонстрирует существенные преимущества по капитальным вложениям (снижение более чем в два раза), сокращение сроков реализации проекта и повышение экологичности. При этом эксплуатационные затраты двух схем сопоставимы, однако в контейнеризированной схеме исключаются расходы на дорогостоящие складские комплексы и стационарное перегрузочное оборудование, что обеспечивает большую гибкость и мобильность всей логистической системы.

Основные выводы

Руководствуясь полученными результатами, в исследовании сделаны следующие основные выводы:



1. Существует формальный профицит специализированных мощностей по перевалке зерновых грузов, особенно в отечественных морских портах на Балтийском море. Однако их фактическая загрузка крайне неравномерна: морские терминалы Азово-Черноморского региона функционируют при максимальной нагрузке и фактически работают на пределе своих мощностей. Наиболее высокая стабильность перевалки наблюдается у терминалов, находящихся под контролем крупных агрохолдингов, что свидетельствует о стремлении вертикально интегрированных компаний к контролю над портовой логистикой с целью минимизации издержек и обеспечения устойчивости экспортных поставок.
2. Существует устойчивая региональная концентрация экспортных потоков. На долю портов Азово-Черноморского бассейна (Новороссийск, Тамань, порт Кавказ и др.) приходится около 90 % российского морского экспорта зерна, что обуславливает значительную территориальную концентрацию логистической нагрузки. При этом порт Кавказ демонстрирует существенные объемы рейдовой перевалки (более 10 млн т в 2024–2025 гг.), а терминалы Новороссийска и Тамани обеспечивают устойчивый рост производительности, превышая проектные показатели. Балтийское направление, напротив, находится в стадии активного становления: новые терминалы (Высоцк, LUGAPORT) формируют резерв мощностей, способный к 2030 г. снизить нагрузку на южные порты и обеспечить сбалансированность экспортных потоков.
3. Наблюдаются тенденции по контейнеризации и диверсификации логистики определенных номенклатур насыпных и навалочных грузов. В условиях высокой капиталоемкости строительства специализированных зерновых терминалов, дорогих кредитов и дефицита портовых площадок сегодня на транспортном рынке возрастает интерес к альтернативным, менее затратным технологиям перевалки, прежде всего, основанным на контейнеризации грузов. Восстановление контейнерооборота морских портов России в 2024 г. до уровня 2021 г. (5,591 млн TEU, +12,7 %) создаёт предпосылки для использования контейнерной инфраструктуры в интересах, в том числе, и агроэкспорта. Превышение доли импорта над экспортом (42 % против 35 %) формирует резерв свободных контейнеров, что открывает возможности их обратного использования для экспортных поставок зерна.
4. Установлено, что в российской практике сегодня формируются два подхода к контейнеризации зерновых грузов. Первая схема предусматривает полную контейнеризацию — от мест производства до морских портов и далее на суда-контейнеровозы, что обеспечивает высокую гибкость, сокращение издержек и интеграцию железнодорожных и морских потоков. Вторая схема предполагает частичную контейнеризацию: зерно доставляется в порты в хопперах-зерновозах, где перегружается в специализированные контейнеры для дальнейшей выгрузки в трюмы судов-балкеров. Такой вариант менее капиталоемкий и позволяет использовать существующую инфраструктуру. Оба направления являются перспективными для развития экспортной логистики зерна, способствуя её устойчивости и технологическому обновлению.
5. Определено, что использование специализированных контейнеров в портовой логистике навалочных и насыпных грузов имеет длительную историю и сегодня рассматривается как одно из перспективных направлений развития портовых технологий. Российская практика, начавшаяся с первых экспериментов в Санкт-Петербурге в 1990-х годах, постепенно эволюционировала от локальных внутрипортовых операций до современных мобильных схем перегрузки, реализованных, например, на терминале ООО «Смарт Балк Терминал» в порту Усть-Луга. Применение специализированных контейнеров позволило существенно



сократить капитальные затраты, использовать существующую причальную инфраструктуру, повысить экологическую безопасность и ускорить ввод мощностей в эксплуатацию. При этом контейнеры выполняют не только транспортную, но и складскую функцию, что обеспечивает гибкость в управлении грузопотоками и сохранность продукции.

6. Накоплен значительный мировой опыт и технологические решения в части контейнеризации и диверсификации логистики разных номенклатур насыпных и навалочных грузов. Мировая практика свидетельствует об эффективности технологии «Containerized Bulk Handling» (CBH), обеспечивающей снижение капитальных затрат, экологичность и гибкость логистических цепей. Применение специализированных контейнеров и спредеров типа «RAM Revolver» позволяет осуществлять выгрузку навалочных грузов непосредственно в трюмы судов без промежуточных перегрузок. Анализ зарубежных кейсов показывает, что капитальные затраты при использовании CBH на 2–2,5 раза ниже, чем при строительстве стационарного навалочного терминала, а сроки реализации проектов сокращаются до шести месяцев.
7. Определено, что в российских условиях внедрение CBH сталкивается с рядом ограничений, связанных с требованиями железнодорожного перевозчика – ОАО «РЖД», к обеспечению безопасности перевозок, а также отсутствием подходящих железнодорожных платформ для тяжеловесных контейнеров и необходимостью сертификации новых типов специализированных контейнеров. На текущий момент технология CBH в России может применяться исключительно в рамках внутрипортовой логистики, но логистическими операторами уже ведутся работы по адаптации конструкций контейнеров и оборудования для отечественных условий эксплуатации.
8. Доказана экономическая эффективность контейнеризированных схем. Сравнительный анализ показывает, что капитальные вложения в строительство традиционного специализированного навалочного или насыпного терминала достигают 50 млн USD, тогда как контейнеризованная схема требует лишь 21,5 млн USD. Эксплуатационные расходы двух вариантов сопоставимы (27,25 млн USD и 25,25 млн USD соответственно), однако контейнерная модель характеризуется высокой гибкостью, мобильностью и экологической устойчивостью. Кроме того, возможность лизинга контейнерного парка и быстрой масштабируемости делает данную технологию более привлекательной для средних и малых экспортёров.
9. В ближайшие годы ключевой задачей станет интеграция контейнерных технологий в отечественную зерновую экспортную логистику с учётом отечественных нормативных и инфраструктурных ограничений. Разработка сертифицированных специализированных контейнеров, совместимых с железнодорожной сетью, позволит реализовать полные мультимодальные цепочки перевозки зерна от производителей до морских портов и далее — к зарубежным потребителям.

Заключение

Современное развитие портовой инфраструктуры России характеризуется переходом от экстенсивного увеличения специализированных мощностей к оптимизации логистических процессов и поиску более гибких и быстро настраиваемых технологических решений. В условиях высокой загрузки южных портов и ограниченности новых площадок на побережье Чёрного моря ключевым направлением может стать внедрение контейнерных технологий в процессы перевалки зерновых грузов. Их использование способно не только снизить инвестиционные затраты и экологическую нагрузку, но и повысить устойчивость экспортной логистики, обеспечивая интеграцию морских и железнодорожных потоков в рамках единого мультимодального пространства.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Севостьянов А. Л.* Проблемы транспортировки и перевалки зерна через российские порты в рамках экспортных торговых отношений / А. Л. Севостьянов // *Морская логистика*. – 2020. – С. 141-151.
2. *Раулец П. В.* Перспективы зернового терминального комплекса «Тамань» (аналитический обзор) / П. В. Раулец // *Транспорт и логистика*. – 2025. – С. 84-90.
3. Odintsova T., Serdyukova L., Slavnetskova L., Baurova Yu. Development of grain logistics potential of Russia based on multimodal grain terminals creation // *Proc. AIP Conf. Proc.* — Ekaterinburg, 2021. — Volume 2419, Issue 1 (Conference). — DOI: 10.1063/5.0070207.
4. *Белов Ю. П.* Оценка перспектив развития морской портовой инфраструктуры и логистического обеспечения для перевозок зерновых грузов в России с учётом тенденций мирового грузооборота / Ю. П. Белов, И. А. Русинов // *Системный анализ и логистика*. – 2025. – № 3 (46). – С. 21–34. – DOI:10.31799/2077-5687-2025-3.
5. Интерфакс. Контейнерооборот в российских портах в 2024 году составил 5,591 млн TEU, что на 12,7 % больше, чем в 2023 г. [Электронный ресурс] // Интерфакс. 2025. 28 янв. – URL: <https://www.interfax.ru/business/1005102> (дата обращения: 11.10.2025).
6. *Lee H.* Containerized Grain Logistics Processes for Implementing Sustainable Identity Preservation / H. Lee, S. Lee, K. Lee et al. // *Sustainability*. – 2022. – Vol. 14, No. 20. – P. 13352. – DOI:10.3390/su142013352.
7. РБК. «ФосАгро» запустило новый терминал в Усть-Луге стоимостью 650 млн рублей [Электронный ресурс] // РБК. 2015. 16 июня. – URL: https://www.rbc.ru/spb_sz/16/06/2015/5592b7549a7947f6f764acd8 (дата обращения: 19.10.2025).
8. RAM Spreaders. Revolver® Containerised Bulk Handling System [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ramspreaders.com/ram-products/ram-4131-ship-crane-revolver/> (дата обращения: 22.10.2025).
9. Интернет-портал «Морской Проект» (morproekt.ru). Возможности использования контейнеров для логистики навалочных грузов [Электронный ресурс] // Морской Проект. 2024. – URL: <https://morproekt.ru/articles/blog/589-vozmozhnosti-ispolzovaniya-kontejnerov-dlya-logistiki-navalochnykh-gruzov> (дата обращения: 22.10.2025).
10. Kosior J. A mixed logistics strategy for grain: the competitiveness of containers versus bulk / J. Kosior, B. E. Prentice, E. Vido // *Working Paper*. University of Manitoba Transportation Institute. – 2014. – 104 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Белов Юрий Павлович

Аспирант

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
198035, Россия, Санкт-Петербург, ул. Двинская, д. 5/7

E-mail: y.belov@me.com

Русинов Игорь Александрович

Доктор техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
198035, Россия, Санкт-Петербург, ул. Двинская, д. 5/7

E-mail: makarovka@inbox.ru



INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Belov Yuri Pavlovich

Postgraduate student

Admiral S.O. Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7, Dvinskaya str., Saint-Petersburg, 198035, Russia

E-mail: y.belov@me.com

Rusinov Igor Alexandrovich

Doctor of Technical Sciences, Professor

Admiral S.O. Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7, Dvinskaya str., Saint-Petersburg, 198035, Russia

E-mail: makarovka@inbox.ru

Дата поступления: 01.11.2025

Дата принятия: 07.11.2025