

УДК 658.7

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА (НА ПРИМЕРЕ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ)

Костров Владимир Николаевич¹, профессор, доктор экономических наук, заведующий кафедрой логистики и маркетинга

e-mail: vnkostrov@yandex.ru

Барина Наталья Александровна¹, магистрант

e-mail: natka.barinova.04@mail.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Статья посвящена сравнительному анализу складской логистики предприятий промышленности и транспорта в Арктической зоне РФ. Показано, что цели и функциональные параметры промышленных и транспортных складов принципиально различаются, что в условиях низкой плотности транспортной сети, короткого навигационного окна и экстремального климата порождает три группы противоречий: режимные, учетно-технологические и пространственно-климатические. Обосновано, что разрешение этих противоречий требует формирования стыковых складов в составе мультимодальных логистических центров с единой цифровой платформой управления.

Ключевые слова: складская логистика, промышленный склад, транспортный склад, Арктическая зона, стыковой склад.

COMPARATIVE ANALYSIS OF FUNCTIONAL AND TARGET INDICATORS OF WAREHOUSE LOGISTICS OF INDUSTRIAL AND TRANSPORT ENTERPRISES (USING THE EXAMPLE OF THE ARCTIC ZONE)

Vladimir N. Kostrov¹, Professor, Doctor of Economic Sciences, Head of the Department of Logistics and Marketing

e-mail: vnkostrov@yandex.ru

Natalia A. Barinova¹, Master's Degree student

e-mail: natka.barinova.04@mail.ru

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The article is devoted to a comparative analysis of warehouse logistics of industrial and transport enterprises in the Arctic zone of the Russian Federation. It is shown that the goals and functional parameters of industrial and transport warehouses are fundamentally different, which in conditions of low density of the transport network, short navigation window and extreme climate generates three groups of contradictions: regime, accounting, technological and spatial-climatic. It is

proved that the resolution of these contradictions requires the formation of butt warehouses as part of multimodal logistics centers with a single digital management platform.

Keywords: warehouse logistics, industrial warehouse, transport warehouse, Arctic zone, butt warehouse.

Освоение Арктической зоны РФ сегодня определяется двумя взаимосвязанными процессами: реализацией крупных инвестиционных проектов в добывающей и перерабатывающей промышленности и планомерным развитием Северного морского пути. В этой связке складская логистика выполняет роль критического элемента, обеспечивающего сопряжение промышленного производства с транспортными коммуникациями. Однако сама арктическая среда — с ее низкой плотностью транспортной сети, жесткими сроками навигации и экстремальным климатом (долгие морозы, полярная ночь) — превращает организацию складской деятельности в нетривиальную задачу [1].

Принято считать, что цели у промышленного склада и у транспортного терминала принципиально разные, поэтому и изучать их следует независимо. Подобная логика, при всей ее устоявшейся привычности, перестает работать в условиях мультимодальных перевозок, в которых стыкуются несколько видов транспорта.

Ключевая проблема складского обеспечения в Арктической зоне связана именно с рассогласованностью целевых установок промышленности и транспорта. Промышленные предприятия заинтересованы в поддержании страховых запасов, тогда как транспортные операторы — в минимизации времени хранения и максимальной оборачиваемости груза. Это противоречие делает невозможным выстраивание складских мощностей в единую логистическую цепь без специальных интеграционных механизмов.

Цель настоящей статьи — провести сравнительный анализ функционально-целевых показателей складской логистики предприятий промышленности и транспорта в Арктической зоне РФ. На основе этого анализа предполагается выявить возникающие противоречия и определить предпосылки для их разрешения в рамках интеграционных моделей, в частности мультимодальных логистических центров.

Для начала обратимся к современному пониманию склада. В современных условиях склад давно вышел за рамки пассивного хранения. Как отмечают Цверов В.В. и Костров В.Н., современный крупный склад – это сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между потребителями [1]. При этом склад рассматривается не изолированно, а как неотъемлемая часть логистической цепи более высокого уровня, которая задает технические требования к складской системе, диктует задачи и устанавливает условия переработки груза.

В отраслевых исследованиях подчеркивается, что логистика складирования — это, по сути, управление запасами, от которых зависят уже не только материальные, но и экономические, и финансовые потоки. Главная цель здесь — управлять и оптимизировать все процессы, связанные со складированием, хранением и транспортировкой товаров — от момента закупки сырья до доставки конечному потребителю.

Однако применительно к предприятиям промышленности и транспорта содержание указанной цели и набор реализуемых функций принципиально различаются. Промышленный склад (склад сырья, материалов, полуфабрикатов или готовой продукции) подчиняется главной задаче обеспечения ритмичности производственного процесса. Основопологающей парадигмой здесь выступает концепция бережливого производства, которая в арктических условиях дополняется необходимостью поддержания страховых



запасов на случай сбоев в поставках, вызванных погодными факторами или ограничениями навигационного периода.

Транспортный склад (терминал, склад-накопитель в порту или на железнодорожной станции) ориентирован на минимизацию времени нахождения груза в зоне своей ответственности. Ключевая задача такого склада заключается в обеспечении быстрой перевалки с одного вида транспорта на другой. Идеальной моделью организации транспортного склада выступает кросс-докинг — прямая перегрузка без помещения груза в зону длительного хранения. На наш взгляд, системный подход к организации перевозок позволит повысить эффективность доставки грузов, согласовав интересы всех участников. Однако в Арктической зоне реализация этого подхода наталкивается на фундаментальное расхождение целевых установок промышленного и транспортного звеньев.

Организация складской деятельности в Арктической зоне РФ сопряжена с повышенными требованиями. Исследователи выделяют несколько ключевых особенностей, определяющих специфику работы складского хозяйства в этом макрорегионе [3].

Во-первых, экстремальные климатические условия, включая продолжительный период отрицательных температур (до -50°C и ниже), требуют специальных технических решений для поддержания работоспособности складского оборудования и сохранности грузов. Как показывает практика реализации арктических логистических проектов, в условиях низких температур стандартные электрические компоненты и системы автоматизации могут давать сбои, что вынуждает предусматривать резервные механизмы контроля и дублирующие контуры управления.

Во-вторых, ограниченный навигационный период на акватории Северного морского пути (в среднем 2–4 месяца в зависимости от района) создает волнообразный характер грузопотоков. В этот период транспортные склады и портовые терминалы работают в режиме пиковых нагрузок, тогда как в межнавигационный период их загрузка снижается. По имеющимся оценкам, инфраструктура арктических портов требует дальнейшего совершенствования, а их перегрузочные мощности используются не в полной мере [4].

В-третьих, высокая стоимость простоя транспортных средств в арктических условиях. Задержка судна в порту из-за несвоевременной обработки груза или отсутствия необходимых складских мощностей влечет за собой колоссальные финансовые потери, поскольку ледокольное обеспечение и эксплуатация судов ледового класса сопряжены с многократно повышенными издержками по сравнению с обычными условиями судоходства.

В-четвертых, кадровый дефицит в сфере складской логистики. Для работы в Арктике требуются специалисты, совмещающие компетенции логиста и инвентаризатора с навыками выживания, высокой дисциплиной и готовностью к работе в изоляции при экстремальных температурах. Готовых специалистов такого профиля на рынке труда практически нет, что делает проблему кадрового обеспечения одной из наиболее острых для арктических складских комплексов [5].

Проведенный в рамках настоящего исследования анализ позволяет выделить четыре группы критериев, по которым целевые установки и функциональные параметры промышленных и транспортных складов в Арктической зоне демонстрируют принципиальные различия.

Целевые установки и приоритеты деятельности

Промышленные склады функционируют с целью обеспечения непрерывности производственных процессов и поддержания стабильного темпа отгрузки готовой продукции. Страховой запас на таких складах рассматривается как необходимая мера,



обусловленная логикой производственной цепочки. В условиях Арктики, где высока вероятность транспортных задержек, продолжительность формирования страхового запаса может достигать 14 суток и более, что является стратегией минимизации рисков.

Основная задача транспортного склада — обеспечить максимальную скорость перемещения грузов и минимальное время их обработки. Запасы здесь — это скорее проблема, чем преимущество. Для транспортного склада лучшее — технология кросс-докинга. Промышленный склад оценивают по готовности отгрузить заказ, а транспортный — по времени простоя техники под погрузкой.

Организация грузопотоков и ритм работы

Промышленные склады функционируют в режиме равномерной загрузки с плановым сглаживанием сезонных колебаний, график работы — круглосуточный. Транспортные склады демонстрируют принципиально иную динамику. Прибытие судна или железнодорожного состава вызывает кратковременную пиковую нагрузку, после чего активность снижается вплоть до наступления следующего транспортного события.

Возникающее рассогласование носит принципиальный характер. Промышленному складу необходим длительный, стабильный и прогнозируемый отгрузочный график. Транспортный склад, напротив, вынужден концентрировать обработку в узких временных интервалах, неизбежно формируя очереди и допуская межпиковые паузы.

Разрыв в оборачиваемости запасов между двумя типами складов существенный. На промышленных складах в Арктике — 6–12 оборотов в год. Причина — страховой запас. На транспортных складах оборачиваемость иная: 50–150 оборотов в год. Груз транзитный, задерживаться ему не дают.

Время цикла «приём — отгрузка» тоже отличается. На промышленном складе уходит 24–72 часа. Из них большая часть — входной контроль качества. На транспортном складе контроля качества нет, поэтому укладываются в 2–8 часов.

Технологическая платформа и единицы учета

Промышленный и транспортный склад ведут учет по-разному. Именно здесь возникает главная проблема их стыковки. Промышленность ведет детальный поштучный учет (штуки, килограммы) с привязкой к партии сырья, номенклатура — тысячи позиций. Транспортный склад оперирует укрупненными единицами: контейнер, паллета, вагон.

На стыке детализированный учет промышленности сталкивается с требованием агрегации со стороны транспорта. Дополнительные операции — пересчет, перемаркировка, переоформление документов — становятся неизбежными.

Доминирующие информационные системы также, как правило, различаются. На промышленных складах преобладает интеграция с ERP (Enterprise Resource Planning) и MES (Manufacturing Execution System), обеспечивающая позаказный учет и прослеживаемость. Транспортные склады, особенно в портах и на узловых станциях, чаще используют специализированные WMS (Warehouse Management System) и TMS (Transportation Management System), ориентированные на учет партий и оптимизацию перегрузочных операций. На практике объединение этих систем в рамках единой платформы встречается редко — несмотря на технологическую возможность, это требует согласования интересов разных собственников и значительных инвестиций.

Экономические модели и структура затрат. Основными статьями затрат на промышленном складе являются расходы на персонал (до 60% операционных затрат по оценкам для арктических объектов), амортизация стеллажного оборудования и затраты на отопление и поддержание температурного режима. Транспортный склад несет основные издержки на энергию для работы перегрузочной техники (кранов, ричтраков), ремонт и



обслуживание оборудования в условиях низких температур, а также расходы на землепользование.

Влияние арктического климата на себестоимость складских операций оценивается как кратный рост по сравнению с условиями средней полосы. По экспертным данным, себестоимость хранения на промышленном складе в Арктике возрастает в 1,5-2,0 раза за счет дополнительных затрат на отопление и теплоизоляцию ворот и проемов. Для транспортного склада этот рост еще более существенен — в 1,8-2,5 раза, что связано с необходимостью обогрева техники, использования специальных шин и смазочных материалов, а также замедлением операций в условиях низких температур.

Резюмируя изложенное, можно выделить три основных противоречия, разделяющих складскую логистику промышленности и транспорта в Арктической зоне: режимное (рассогласование ритмов), технологическое (несовместимость единиц учета) и пространственно-климатическое (различие требований к условиям хранения).

Разрешение указанных противоречий невозможно в рамках изолированного функционирования промышленных и транспортных складов. Как обоснованно отмечается в исследованиях, эффективным инструментом стимулирования российского экономического роста может стать логистика. По оценкам экспертов, снижение затрат национальной экономики на транспорт и логистику с текущих 20% до среднемирового уровня 11% от ВВП высвободило бы значительные финансовые ресурсы.

В этом контексте перспективным направлением выступает формирование стыковых складов в составе мультимодальных логистических центров (МЛЦ) в арктических портах и узловых транспортных станциях [6]. Такие центры позволяют объединить работу всех видов транспорта, осуществлять перевалочные и складские операции, выбирать наиболее выгодные варианты доставки, контролировать движение грузов от поставщиков до потребителей и создавать мощную информационную систему для клиентуры [7].

Концептуальными принципами организации стыкового склада в составе МЛЦ выступают, во-первых, внедрение единой цифровой платформы для синхронизации расписания отгрузок из ERP промышленного предприятия с графиком прибытия транспортных средств; во-вторых, организация «теплого контура» — буферной зоны с регулируемым температурным режимом для приема, временной адаптации и передачи грузов; в-третьих, функциональное разделение потоков, при котором страховой запас размещается в зоне длительного хранения, а транзитный поток обрабатывается по принципу кросс-докинга.

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие основные выводы.

Промышленный и транспортный склады в Арктической зоне РФ демонстрируют противоположные функционально-целевые модели. Промышленный склад ориентирован на обеспечение стабильности производства через поддержание страховых запасов, тогда как транспортный склад нацелен на максимизацию оборачиваемости и минимизацию времени хранения груза.

Выявлены три ключевые зоны конфликта при сопряжении промышленного и транспортного складского хозяйства: рассогласование ритмов грузопотоков, несовместимость единиц учета и систем прослеживаемости, а также различие в требованиях к условиям хранения.

Специфика Арктической зоны многократно обостряет указанные противоречия, делая необходимой разработку интеграционных моделей складской логистики.

Перспективным направлением разрешения выявленных противоречий выступает формирование стыковых складов в составе мультимодальных логистических центров, функционирующих на основе единой цифровой платформы и включающих буферные зоны



с регулируемым температурным режимом, а также зоны длительного хранения (для страховых запасов) и зоны кросс-докинга (для транзитных потоков).

Список литературы:

1. Леонов С.Н., Заостровских Е.А. Северный завоз как триггер развития транспорта в Арктической зоне Якутии и Дальнего Востока в целом // Арктика: экология и экономика. 2023. Т. 13. № 4. С. 601-612. DOI: 10.25283/2223-4594-2023-4-601-612.
2. Цверов, В.В. Логистика складирования: учеб. пособие / В.В. Цверов, В.Н. Костров. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012.-164с.
3. Костров В.Н., Барина Н.А., Сухарев Д.Н. Научно-методический подход к управлению цифровой трансформацией складской логистики // Научные проблемы водного транспорта. — 2026. — № 86. — С. 140–153.
4. Гурлев И.В., Макоско А.А., Малыгин И.Г. Анализ состояния и развития транспортной системы Северного морского пути // Арктика: экология и экономика. 2021. № 2. С. 258.
5. Иванова Д. Складские уроки Крайнего Севера: Как подготовить команду, процессы и «ручной» дублирующий контур для работы в экстремальной изоляции // LOGIRUS. 2025. URL: <https://logirus.ru> (дата обращения: 20.04.2026).
6. Петрова С.А. Особенности арктической логистики на примере АО «Арктическая торгово-логистическая компания» // Управленческий учет. 2026. № 2. С. 45-52.
7. Цифровая и логистическая инфраструктуры Арктической зоны: современное состояние исследований и пути развития // Арктика и Север. 2024. № 56. С. 128-145.

