



ЛОГИСТИКА

УДК 656.025.4

DOI: 10.31799/2077-5687-2026-1-57-75

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК МОЛОКА СУХОГО ИЗ РОССИИ В САУДОВСКУЮ АРАВИЮ

С. В. Уголков¹, В. Н. Кузьменкова², М. С. Щербенок³

¹Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

²Военный институт (Железнодорожных войск и военных сообщений) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулева

³Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина

В статье рассматривается процесс организации перевозки молока сухого из Казани (Россия) в Эр-Рияд (Саудовская Аравия). Описываются особенности транспортировки, выбор маршрутов и транспортных средств, анализируются экономические и временные аспекты перевозочного процесса, потребное количество единиц контейнеров и подвижного состава. Обосновывается выбор наиболее оптимального маршрута.

Ключевые слова: молоко сухое, перевозка, контейнер, виды транспорта, вагон, судно, порт, полуприцеп, тягач.

Для цитирования:

Уголков, С. В. Вопросы организации грузоперевозок молока сухого из России в Саудовскую Аравию / С. В. Уголков, В. Н. Кузьменкова, М. С. Щербенок // Системный анализ и логистика. – 2026. – № 1(49). – с. 57-75. DOI: 10.31799/2077-5687-2026-1-57-75.

ORGANIZATION OF DRY MILK TRANSPORTATION FROM RUSSIA TO SAUDI ARABIA

S. V. Ugolkov¹, V. N. Kuzmenkova², M. S. Scerbenok³

¹St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

²Military Institute (Railway Troops and Military Communications) of the Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev

³Leningrad State University named after A.S. Pushkin

The article discusses the process of organizing the transportation of powdered milk from Kazan (Russia) to Riyadh (Saudi Arabia). The features of transportation, the choice of routes and vehicles are described, the economic and time aspects of the transportation process, the required number of container units and rolling stock are analyzed. The choice of the most optimal route is justified.

Keywords: milk powder, transportation, container, types of transport, wagon, ship, port, semi-trailer, tractor.

For citation:

Ugolkov, S. V. Organization of dry milk transportation from Russia to Saudi Arabia / S. V. Ugolkov, V. N. Kuzmenkova, M. S. Scerbenok // System analysis and logistics. – 2026. – № 1(49). – p. 57-75. DOI: 10.31799/2077-5687-2026-1-57-75.

Введение

Производство сухих молочных продуктов в России демонстрирует стабильный рост и активно нацеливается на экспорт. В первые два месяца 2025 года объемы производства сухого обезжиренного молока увеличились на 8,6%, достигнув 15,8 тыс. тонн, в то время как производство сухого цельного молока возросло на 31,1%, составив 13,4 тыс. тонн. Потребление сухого цельного молока за январь увеличилось на 52,2%, достигнув 11 тыс. тонн. Производство сухой сыворотки также выросло, прибавив 3,2% и составив 36,9 тыс. тонн [1].

Несмотря на то, что переработка в России еще не достигла мировых стандартов везде, растущая география экспорта и государственные программы модернизации способствуют увеличению объемов поставок. По данным федерального центра «Агроэкспорт», к 2030 году экспорт сухого молока может достигнуть 30–35 тыс. тонн в год, что на 70% превысит уровни 2023 года, с оценочной стоимостью поставок в 70–75 млн долларов. Ожидается также рост



экспорта молочной сыворотки до 20 тыс. тонн с выручкой в 19 млн долларов. За последние четыре года экспорт сухого молока из России увеличился в пять раз, достигнув 20 тыс. тонн и 48,1 млн долларов. Основными импортерами стали Казахстан (42%), Алжир (19%) и Армения (9%), также зафиксированы значительные поставки в Египет, Саудовскую Аравию и ОАЭ [2].

Технические и нормативные требования к молоку сухому и их особенности при транспортировке

Согласно ГОСТу 33629 – 2015 сухое молоко представляет собой растворимый порошок, производимый высушиванием нормализованного пастеризованного коровьего молока [3].

Технические требования:

В зависимости от способа сушки сухое обезжиренное молоко подразделяют на распылительное, получаемое высушиванием на распылительных сушильных установках; пленочное, получаемое высушиванием на вальцовых сушильных установках.

Для производства сухого обезжиренного молока необходимо применять следующее сырье:

- молоко коровье, заготавливаемое, не ниже 2-го сорта в соответствии с ГОСТ 13264 [4];
- молоко, обезжиренное кислотностью не более 21 Т, полученное из заготавливаемого коровьего молока не ниже 2-го сорта по ГОСТ 13264;
- пахту, получаемую при производстве несоленого сладко-сливочного масла, по нормативно-технической документации.

При составлении смеси обезжиренного молока и пахты отношение массы пахты к массе смеси должно быть не более 1:5.

Правила упаковки, маркировки, хранения и транспортировки:

Упаковка и маркировка сухого обезжиренного молока производится в соответствии с ГОСТ 23651 [5].

Сухое обезжиренное молоко подлежит упаковке:

1. Для потребительской тары:
 - комбинированные банки № 13 и сборные металлические банки № 9 со съемными крышками по ГОСТ 12120 [6];
 - пачки для сыпучих продуктов № 14, 38 и 44 по ТУ 10.684 с внутренним герметично заделанным пакетом из алюминиевой фольги, покрытой полиэтиленом или другими полимерными материалами, допущенными к применению для упаковывания молочных продуктов;
2. Для транспортной тары: бумажные непропитанные четырех- и пятислойные мешки по ГОСТ 2226 [7], фанерно-штампованные бочки по ТУ 10.10.739 и картонные наливные барабаны вместимостью 50 дм³ по ГОСТ 17065 [8].

Масса нетто продукта в транспортной таре должна быть постоянной для каждой партии от 20 до 30 кг включительно. Массу нетто продукта в транспортной таре определяют на весах для статического взвешивания с наибольшим пределом взвешивания 100 кг по ГОСТ 29329.

Продукт в банках должен быть упакован в дощатые неразборные ящики № 10 и 16 по ГОСТ 13358 или ящики из гофрированного картона № 26 и 33 по ГОСТ 13516, или №11 по ГОСТ 13511. Продукт в пачках должен быть упакован в ящики из гофрированного картона №17 по ГОСТ 13513 [9].

В этикетной надписи потребительской тары должны быть указаны информационные данные о пищевой (влага, жир, белок, лактоза, витамин В2) и энергетической ценности 100 г продукта.

Сухое молоко должны хранить: при температуре от 0 до 10°С и относительной влажности воздуха не выше 85 % не более 8 месяцев со дня выработки; при температуре до 20°С и относительной влажности воздуха не выше 75% не более 3 месяцев со дня выработки.



На заводах-изготовителях допускается хранение сухого обезжиренного молока в закрытых складах при температуре не выше 25°C не более 20 суток.

Транспортировка продукта осуществляется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах и в соответствии с правилами транспортных организаций по перевозке грузов.

Допускается перевозка упакованного продукта в открытых транспортных средствах с обязательным укрытием наружной части груза брезентом или его заменителем.

Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков «Беречь от солнечных лучей», «Пределы температуры», «Беречь от влаги». На транспортную тару с продуктом в стеклянных банках дополнительно наносят манипуляционный знак «Хрупкое. Осторожно».

Внутренняя поверхность емкости специализированного транспорта перед загрузкой подвергается санитарной обработке в соответствии с технологической инструкцией. Емкость должна быть герметически закрыта и опломбирована.

При транспортировании продукта железнодорожным, автомобильным и водным транспортом с применением транспортных пакетов используют средства пакетирования согласно нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке, средства скрепления в соответствии с ГОСТ 21650 или универсальные металлические контейнеры, предусмотренные ГОСТ 15102.

При формировании транспортных пакетов применяют плоские деревянные поддоны ГОСТ 9557 или ГОСТ 22831, ящичные универсальные поддоны.

Тару с продуктом укладывают на поддонах в штабеля, формируя сплошные транспортные пакеты прямоугольной формы в соответствии с требованиями ГОСТ 24597 или нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Экспорт молока сухого из России

Объём грузоперевозок молока сухого в порошке и в плитках (код ЕТСНГ 51628) по железной дороге в 2024 году составил 55,01 тыс. тонн при использовании 525 вагонов. Ведущие регионы отгрузки молока сухого в порошке и в плитках на рынке железнодорожных перевозок: Смоленская область (54.51%), Псковская область (9.28%), Брянская область (6.12%), Московская область (6.04%), республика Татарстан (5,51%) и Санкт-Петербург (3.28%). Крупнейшие поставщики молока сухого в порошке и в плитках: ООО "МОЛОКО", ПАО "ТРАНСКОНТЕЙНЕР", ООО ФИРМА "ЭКОДОР", АО "ЛОГИСТИКА-ТЕРМИНАЛ" и ООО "БИЗНЕСГАРАНТ-НН", ООО «ВАМИН Татарстан», ООО "ВСК "СОЮЗ" [10].

В данной работе рассматривается поставка партии молока сухого с ООО «ВАМИН Татарстан», г. Казань в Саудовскую Аравию, Эр-Рияд. Завод является производителем натуральных сыров, молочной сыворотки, сухого молока и сливочного масла. Объемы экспорта данным предприятием молока сухого в 2024 году на внутренний и внешний рынок составили 3325 тонн. Поставка осуществляется железнодорожным, автомобильным и морским транспортом. Отправка осуществляется по железнодорожной станции Высокая Гора. В 2024 г. на станции было погружено 660 тонн молока сухого в 10 крытых вагонах [11].

Основные покупатели российского сухого молока за рубежом — Казахстан, Белоруссия, Узбекистан, Азербайджан, Армения и Китай, но в 2023 году активно развивались и новые направления. В июне 2023 начались поставки в Саудовскую Аравию, в октябре — на Филиппины, а в ноябре — в Алжир.

Импорт молока сухого Саудовской Аравии

В 2022 г. Саудовская Аравия импортировала 129,5 тыс. тонн сухого молока на сумму 524,5 млн долл. США, что на 5,0% выше уровня предыдущего года в натуральном и на 27,2% в стоимостном, рис. 1 [12, 13].

Большая часть поставок стабильно приходится на сухое цельное молоко (СЦМ). В 2022 г. на его долю пришлось 84,7% импорта или 109,8 тыс. тонн, в то время как доля сухого



обезжиренного молока (СОМ) составила 15,2% или 19,8 тыс. тонн.

В стоимостном выражении на долю СЦМ пришлось 90,2% поставок в Саудовскую Аравию или 473,1 млн долл. США, в то время как доля СОМ составила 9,8% или 51,4 млн долл. США [12, 13].



Рис. 1. Импорт сухого молока Саудовской Аравии в натуральном и стоимостном выражении 2013-2022 гг. [12, 13]

Основным экспортером сухого молока в Саудовскую Аравию в 2022 г. была Новая Зеландия, на долю которой пришлось 46,9% поставок в натуральном выражении и 50,6% в стоимостном. Крупными поставщиками также стали Оман, ОАЭ, страны ЕС и США. На долю прочих стран, в том числе и из России приходится от 12 до 37,5 тысяч тонн молока сухого или 11,1%. Таким образом средний объем поставок составляет 24,75 тыс. тонн, округленно 24 тыс. тонн. Можно предположить, что Россия будет поставлять менее 10% данных объемов, т.е. 1800 тонн в год или 150 тонн в месяц. Данные объемы поставок будут приняты в настоящей работе для расчета потребного количества тары и транспортных средств.

В столице Саудовской Аравии основным импортером молока сухого является компания «Алмарай». Предприятие работает как интегрированная фирма по производству потребительских продуктов питания и напитков в Саудовской Аравии, Египте, Иордании и др. Она осуществляет свою деятельность через сегменты "Молочные продукты и соки", "Хлебобулочные изделия", "Птицеводство" и "Прочие виды деятельности" [14]. Логотипы ООО «ВАМИН Татарстан» и компании «Алмарай» представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Логотипы компаний экспортера (слева) и импортера молока сухого [11, 14]

Определение видов транспорта и транспортных средств

Как было показано ранее перевозка молока сухого может осуществляться в различной таре практически на всех видах транспорта. В данной работе в качестве тары будут рассматриваться транспортные пакеты из барабанов и мешков на паллетах. Перевозка будет происходить в крытых вагонах, контейнерах, автомобильных полуприцепах и морских судах различных категорий.

Специализированный подвижной состав на железной дороге

Молоко сухое в порошке и в плитках перевозится вагонами: крытые грузоподъемностью 68 т., ИВ-термос и фитинговые платформы. Использовать вагоны термосы в данном случае



нецелесообразно, ввиду их повышенной стоимости по сравнению с крытыми вагонами, а грузовместимость у ИВ-термосов меньше.

Из многочисленного количества моделей крытых вагонов для международной перевозки подходят вагоны габарита не более 1-ВМ. Их парк насчитывает более 65 моделей, таблица 1.

Таблица 1 – Модели крытых вагонов габарита 1-ВМ для перевозки молока сухого, [15]

Модель	Грузоподъемность, т	Объем, м ³	Внутренние размеры кузова, мм		
			длина	ширина	высота
Крытый вагон модель 11-1807-01	66,7	165,0	17600	2743	3400
Крытый вагон модель 11-1807-02	59,0	156,0	18475	2750	2650
Крытый вагон модель 11-6882	72,2	161,0	18050	2760	3233
Крытый вагон модель 11-6882-01	71,9	161,0	18050	2760	3233
Крытый вагон модель 11-7038	68,0	161,0	17462	2790	3106
Крытый вагон модель 11-6999	68,0	158,0	17602	2743	2820
Крытый вагон модель 11-9962-01	68,0	157,5	17117	2747	2820

Наиболее подходящими моделями являются 11-1807-01 и 11-1807-02, поскольку имеют наибольшие размеры по высоте и длине кузова, и, следовательно, обладают большей вместимостью. Какой из данных вагонов предпочтительнее будет определено дальнейшим расчетом.

Модель 11-1807-01 4-х осный крытый цельнометаллический вагон, уширенные дверные проемы, вентиляционные люки в боковых стенах. Изготовитель открытое акционерное общество "Армавирский завод тяжёлого машиностроения" (клеймо 1276). Переходной площадки не имеет. Грузоподъемность 66,7 т, внутренний объем кузова 165,0 м³. Может использоваться как на железных дорогах колеи 1520 мм, так и после смены тележек по Западно-Европейской колее 1435 мм, в том числе по железным дорогам Ирана и Саудовской Аравии. Вагон универсальный, предназначен для перевозки различного ассортимента пакетированных и сыпучих грузов.

Модель 11-1807-02 4-х осный крытый с распашными дверями, дооборудованный теплоизоляцией. Изготовитель частное акционерное общество "Азовобщемаш" (клеймо 1209). Переходной площадки не имеет. Грузоподъемность 59,0 т, внутренний объем кузова 156,0 м³. Вагон также может использоваться как на железных дорогах колеи 1520 мм, так и после смены тележек по западноевропейской колее 1435 мм, в том числе по железным дорогам Ирана и Саудовской Аравии. Назначение: вагон универсальный. Изображения вагонов отражены на рисунке 3.



а. модель 11-1807-01



б. модель 11-1807-02

Рис. 3. Крытые вагоны для перевозки молока сухого [15]



Характеристика контейнеров

С целью минимизации материальных и временных затрат на осуществление погрузо-разгрузочных работ в качестве укрупненной грузовой единицы в данной работе рассматривается универсальный контейнер. В сравнении с 20-футовыми и 40-футовыми контейнерами, 45-футовые выигрывают по площади. Тем не менее, для 20-футовых контейнеров гораздо проще подобрать подвижной состав при перевалке с одного вида транспорта на другой при мультимодальных перевозках. Таким образом, для транспортировки молока сухого в данной работе рассматривается контейнер 20-фут. «High-Cube», таблица 2.

Таблица 2 – Характеристики 20-футового контейнера «High-Cube», [16, 17]

№ п/п	Параметр	Показатель
1	Внешние размеры (длина/ ширина/ высота), м	6,060 / 2,440 / 2,591
2	Внутренние размеры (длина/ ширина/ высота), м	5,905 / 2,350 / 2,596
3	Размеры дверного проема (ширина/ высота), м	2,336/ 2,458
4	Вместимость паллет EURO / FIN, ед.	11 / 10
5	Объем, м ³	38,5
6	Макс. загрузка, т	21,65
7	Собственная масса, т	2,350

Для осуществления одновременно и контейнерной перевозки и перевозки молока сухого в полуприцепах на платформах, т.е. в качестве контрейлерной перевозки необходимо использовать фитинговую платформу с деревометаллическим настилом пола.

Фитинговая платформа модели 13-935А-04, выпускается изготовителем ОАО "Стахановский вагоностроительный завод". Учетная специализация модели: фитинговая платформа для крупнотоннажных контейнеров, колесной и гусеничной техники [15].

Платформа 4х-осная, масса тары вагона 25 тонн, грузоподъемность 69 тонн. Она имеет следующие размеры: по осям сцепления автосцепок – 19 620 мм; по концевым балкам рамы – 18 400 мм; база вагона 14 400 мм; ширина – 3 164 мм.

Материал кузова стали марки 09Г2С, 09Г2Д, 09Г2, 09Г2СД-12. Особенность данной модели наличие деревометаллических полов и 24 откидных фитинговых упоров для крепления крупнотоннажных контейнеров. Наличие данной особенности, а также ее ширина позволяет использовать данную платформу для перевозки значительного числа образцов техники на колесном ходу различного назначения, (рисунок 4).

Платформа построена в габарите 1-ВМ, что позволяет использовать ее для перевозки грузов как по железным дорогам России колеи 1520 мм, так и по железнодорожной сети Ирана и Саудовской Аравии колеи 1435 мм.



Рис. 4. Фитинговая платформа модели 13-935А-04



Специализированный подвижной состав на автомобильном транспорте

Одной из самых распространенных модификаций АТС для перевозок различных грузов является седельный тягач с полуприцепом.

Магистральный седельный тягач MAN TGA с полуприцепом используется не только в региональных, но и в международных перевозках, где полная масса автопоезда может достигать 44 т. Основные характеристики тягача приведены в таблице 3, рисунок 5а [18].

Таблица 3 – Характеристика седельного тягача MAN TGA [18]

Характеристики	Показатели
Масса автопоезда, т	44
Колёсная формула:	4х2
Тип топлива	ДТ
Длина, м	5.806
Ширина, м	2.5
Высота, м	3.85
Собственный вес, т	8

Полуприцепы Кроне являются не только многофункциональными, но также и распространены как прицепы к седельным тягачам. Полуприцепы Кроне предусмотрены для перевозки разных грузов и/или товаров.

Полуприцеп Кроне SDP 27 является шторным. У данной модели не предусмотрены борта, но существует 3 шторы (сверху и 2 по бокам) [19].

Плюсами шторного варианта является: технологическая простота; универсальность; быстрое выполнение ПРР; невысокая цена.

Основные характеристики полуприцепа приведены в таблице 4. Общий вид представлен на рисунке 5б.

Таблица 4 –Характеристика полуприцепа Кроне SDP 27 [19]

Характеристики	Показатели
Грузоподъемность (технически возможная), т	32.0
Максимальный вес (технически возможный), т	36
Длина, м	13.6
Ширина, м	2.48
Высота, м	2.76
Нагрузка на оси, т	33
Собственный вес, т	6.75



а. Седельный тягач MAN TGA [17]



б. Полуприцеп Кроне SDP 27 [19]

Рис. 5. Автотранспортное средство для перевозки молока сухого



Специализированные типы судов на морском транспорте

В данной работе рассматривается железнодорожный паром «Авангард». Паром будет осуществлять перевозку молока сухого в железнодорожных крытых вагонах по маршруту порт Кавказ (Черное море) – порт Даммам (Персидский залив) протяженностью 7970 км. Его основные характеристики представлены в таблице 5. На рисунке 6а представлен общий вид парома «Авангард» [20].

Таблица 5 – Характеристики парома «Авангард» [20]

Характеристики	Показатели
Проект:	CNF06
Место постройки:	ГП «Херсонский ССЗ»
Строительный №:	01089
Приписка:	Новороссийск
ИМО:	9522403
Регистрация:	PMPC
Регистровый №:	070658
Формула класса:	KM* L1 R2 ro-ro ship
Скорость	15 узлов
GT: 5484; DWT: 5698	

На маршруте порт Оля (РФ) – порт Амирабад (Иран) протяженностью 1110 км перевозка еврофура будет производиться автомобильно-пассажирским паромом типа "Композитор Кара Караев" проекта 161 немецкой постройки (строились с 1984 по 1985 годы, в работе два судна) берут на борт 33 грузовых автомобиля, протяженность путей для автотехники - 713 м. Пассажиров - 36. В порту Оля находятся два автомобильно-пассажирских парома проекта 161 компании "ТрансМорФлот" [21]. Общий вид на рисунке 6б. Технические характеристики отражены в таблице 6.



а. Железнодорожный паром «Авангард» [20] б. Общий вид парома проекта 161 [21]

Рис. 6. Железнодорожный и автомобильный морские паромы



Таблица 6 – Технические характеристики проекта 161, "Композитор Кара Караев" [21]

Характеристики	Показатели
Валовая вместимость (т)	6884 МК-1969
Чистая вместимость (т)	2065 МК-1969
Дедвейт (т)	4673 т
Водоизмещение (т)	8955 т
Длина габаритная (м)	125,90 м
Длина расчетная (м)	117,50 м
Линейная длина грузовых палуб (м)	713м
легковые авто	370
TEU/FEU	66/32
Объем грузовых помещений	8080 м ³
Осадка судна (м)	5,66 м
Скорость (уз)	16,00 уз
Количество палуб	2

Судно-ролкер используют для перевозки грузов, с осуществлением PPP горизонтальным способом.

Ролкеры подразделяются:

- Ro-Ro (с использованием горизонтального способа PPP);
- Lo-Lo (с использованием горизонтального и вертикального способа PPP).

В данной работе рассматривается ролкер MAZARINE, осуществляющий перевозку еврофур с молоком сухим по маршруту иранский порт Хоремшехр – саудовский порт Даммам протяженностью 498 км, таблица 7, рисунок 7а [22].

Таблица 7 – Параметры судна MAZARINE [22]

Характеристики	Показатели
ИМО номер	9376696
Имя	MAZARINE
Тип судна – Общий	Cargo (Грузовой)
Тип судна – Подробный	Ro-RoCargo (грузовой ролкер)
MMSI	249673000
Флаг	Malta (MT)
Валовая вместимость	31340
Летний дедвейт	14552 т
Скорость	16 узлов
Общая длина судна x наибольшая ширина	195,4 x 26 м
Построен	2009

На маршруте порт Бендер Аббас (Иран) – порт Даммам (Саудовская Аравия), протяженностью 721 км перевозка контейнеров с молоком сухим осуществляется судном контейнеровозом проект Maric 500XXL, тип Hydra J проектной вместимостью 500TEU по проекту Marine Design and Research Institute of China (MARIC). Внешний вид судна «Storm» представлен на рисунке 7б. Технические характеристики судна «Storm» представлены в таблице 8 [23].



а. Судно-ролкер MAZARINE



б. Судно «Storm» проекта Maric 500XXL

Рис. 7. Внешний вид судов [21, 23]

Таблица 8 – Технические характеристики судна «Storm» [23]

Характеристики	Показатели
Проект:	Maric 500XXL, тип Hydra J
Название	«Storm»
Место постройки:	Dongfang Shipbuilding Чжунъян
Полная вместимость	4,450 т
Чистый тоннаж	2,141 т
Дедвейт	5,562 т
Длина	100,6 м
Ширина	18,8 м
Осадка	6,7 м
Высота борта	8,4 м
Максимальная скорость	15,5 узлов
Вместимость контейнеров:	518 TEU

Формирование транспортных пакетов

Определим массу молока сухого в барабане.

Размеры барабана рассмотрим в двух вариантах - объемом 200 дм³ и 150 дм³ [8]:

- диаметр 484±15, т.е. 499 мм; высота 1150±10 мм, т.е. 1160 мм; вместимость барабана, 200 дм³. Таким образом, можно устанавливать по 4 барабана на FIN паллет размером 1200x1000 мм, грузоподъемностью 1200 кг. Можно перевозить и без поддонов. Высота штабеля барабанов максимальная 3 м. высота подкладочных досок 40 мм. Тогда общая высота двухъярусного штабеля из барабанов будет: 1160x2+40=2360 мм.
- диаметр 484±15, т.е. 499 мм; высота 850±10 мм, т.е. 860 мм; вместимость барабана, 200 дм³. Количество барабанов на FIN паллет так же 4 единицы. Общая высота трехъярусного штабеля из барабанов будет: 860x3+40x2=2660 мм.

Согласно ГОСТ 25892-91, насыпная плотность сухого обезжиренного молока должна быть не менее 450 г/л, а сухого цельного — не менее 500 г/л [3, 5].

Литр - внесистемная метрическая единица объема, равная одному кубическому дециметру (дм³). Таким образом, вес молока сухого в барабане объемом 200 дм³ равна 0,45x200=90 кг. Вес самого барабана объемом 200 л составляет 7,5 кг. Тогда вес брутто барабана составляет 97,5 кг.

Вес молока сухого в барабане объемом 150 дм³ равна 0,45x150=67,5 кг. Вес самого барабана объемом 150 л составляет 6,5 кг. Тогда вес брутто барабана составляет 74 кг.



Код груза ЕТСНГ 516287, молоко сухое в порошке и в плитках, молоко сух, минимальная весовая норма составляет 29 т, 2 тарифный класс, код груза ГНГ 4021019.

Определим количество барабанов в крытом вагоне

Модель 11-1807-01. Объем кузова вагона составляет 165.0 м^3 , грузоподъемность 66.7 т. Внутренние размеры вагона: длина 17600 мм, ширина 2743 мм, высота 3400 мм [15].

Исходя из характеристик вагона общее количество барабанов объемом 200 л составит по ширине: $2743:499=5,49$, т.е. 5 рядов; по длине $17600:499=35,27$, т.е. 35 барабанов в ряду; тогда в одном ярусе находится 175 барабанов. Исходя из высоты вагона и высоты одного яруса штабеля барабанов, получаем двухярусный штабель барабанов. Итого в вагоне можно разместить 350 барабанов. Общий вес молока сухого нетто составит: $350 \times 90 = 31500$ кг, что соответствует МВН и вагон заполнен без недогруза. Общий вес груза брутто будет равен $31500 + 350 \times 7,5 = 31500 + 2625 = 34125$ кг, что не превышает грузоподъемность вагона [8, 15].

Общее число барабанов объемом 150 м^3 в одном ярусе также будет равно 175 единицам. Исходя из высоты вагона и высоты штабеля данного барабана получаем возможное число штабелей – 3. Тогда общее число барабанов в вагоне равно $175 \times 3 = 525$ барабанов. Общий вес молока сухого нетто будет равно $525 \times 67,5 = 35437,5$ кг. Вес брутто будет равен $35437,5 + 525 \times 6,5 = 38850$ кг, что превышает МВН и не превышает грузоподъемность вагона. Таким образом, с целью перевозки большего веса груза в вагоне, целесообразно применять барабаны объемом 150 дм^3 [8, 15].

Модель 11-1807-02. Объем кузова вагона составляет 156.0 м^3 , грузоподъемность 59.0 т. Внутренние размеры вагона: длина 18475 мм, ширина 2750 мм, высота 2650 мм.

Исходя из характеристик вагона общее количество барабанов объемом 200 л составит по ширине: $2750:499=5,51$, т.е. 5 рядов; по длине $18475:499=37,02$ т.е. 37 барабанов в ряду; тогда в одном ярусе находится 185 барабанов.

Исходя из высоты вагона и высоты одного яруса штабеля барабанов, получаем двухярусный штабель барабанов. Итого в вагоне можно разместить 370 барабанов. Общий вес молока сухого нетто составит: $370 \times 90 = 33300$ кг, что соответствует МВН и вагон заполнен без недогруза. Общий вес груза брутто будет равен $33300 + 370 \times 7,5 = 33300 + 2775 = 36075$ кг, что не превышает грузоподъемность вагона.

Общее число барабанов объемом 150 м^3 в одном ярусе также будет равно 185 единицам. Исходя из высоты вагона и высоты штабеля данного барабана получаем возможное число штабелей – 3, без подкладочных досок. Тогда общее число барабанов в вагоне равно $185 \times 3 = 555$ барабанов. Общий вес молока сухого нетто будет равно $555 \times 67,5 = 37462,5$ кг. Вес брутто будет равен $37462,5 + 555 \times 6,5 = 41070$ кг, что превышает МВН и не превышает грузоподъемность вагона [8, 15].

Таким образом вариант большего объема перевозимого груза представляется в барабанах объемом 150 дм^3 в крытом вагоне модели 11-1807-02, рисунок 8.



Рис. 8. Размещение барабанов в вагоне [8, 15]

Определим количество паллет с мешками в контейнере

Допускается транспортировать сухие молочные продукты в бумажных пятислойных мешках марки ПМ по ГОСТ 2226, с мешками-вкладышами из полиэтилена по ГОСТ 19360. Продукция предварительно должна быть упакована в пленочные мешки-вкладыши по ГОСТ 19360 или по другим нормативным документам, или в бумажные четырехслойные мешки марок ВМ, ПМ или ВМП по ГОСТ 2226 [7].

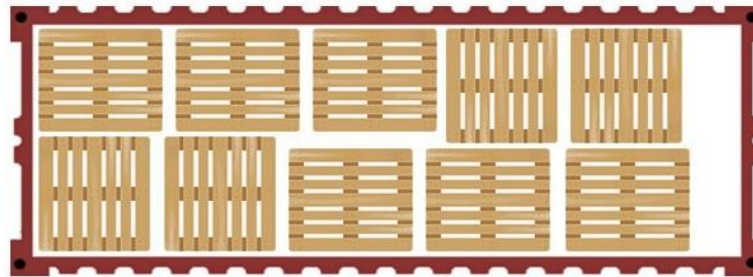
На паллетах размещаются мешки грузоподъемностью 50 кг, размеры мешка 100×49,5×9 см; размеры паллет EURO 1000×800 мм, грузоподъемностью 1000 кг или FIN паллет размером 1200×1000 мм, грузоподъемностью 1200 кг.

Определим количество мешков на паллетах

На EURO паллете можно разместить по два мешка в одном ряду. При этом свес мешков по обе стороны паллета в ширину составит по 100 мм. Общее количество мешков, исходя из грузоподъемности паллета составит 20 единиц, т.е. 10 рядов по 2 мешка. Общая высота транспортного пакета составит $90 \times 10 + 145 = 1045$ мм. Вес пакета с паллетой равен 1020 кг.

На FIN паллете также размещается по 2 мешка в одном ряду, при этом свеса мешков не будет. Общее количество мешков на паллете составит 24 единицы, т.е. 12 рядов по 2 мешка в ряду. Общая высота транспортного пакета составит $90 \times 12 + 145 = 1225$ мм. Вес пакета с паллетой равен 1224 кг [16].

Внутренние размеры контейнера 20 НС длина 5905 мм, ширина 2350 мм, высота 2596 мм. Грузоподъемность контейнера составляет 21,65 т. Вместимость EURO паллет с мешками составит 10 единиц. Такое же количество можно разместить FIN паллет. Поэтому максимальное число мешков можно разместить, применяя FIN паллеты. Их количество будет равно 240 шт. Масса груза нетто составит $10 \times 1200 = 12000$, брутто 12240 кг, что не превышает грузоподъемности контейнера, рисунок 9. Исходя из длины рамы 18400 мм фитинговой платформы выбранной модели 13-935А-04, на платформе можно одновременно провозить 3 контейнера 20-фут. «High-Cube» [16]. Поскольку масса груза брутто в контейнере составляет 12,24 т, а вес самого контейнера 2,35 т, общий вес 3 контейнеров будет равен 43,77 т, что не противоречит грузоподъемности платформы 69 т.



10 стандарт-паллет 1000 x 1200

Рис. 9. Схема размещения 10 паллет в 20-футовом контейнере [16]

В еврофуре можно разместить 26 EURO паллеты с грузом или 26 FIN паллет. Тогда остановимся на варианте с FIN паллетами. Общий объем груза составит $26 \times 24 + 26 \times 1200 = 624 + 31200 = 31824$ кг, что не превышает грузоподъемности полуприцепа, рисунок 10.



Рис. 10. Размещение 26 FIN паллет в еврофуре [19]

Таким образом, планируемый объем поставок 1800 тонн в год или 150 тонн в месяц, можно перевезти 48 вагонами в год или 4 вагонами в месяц; 150 контейнерами в год на 50 фитинговых платформах или 12 контейнерами первые 6 месяцев и 13 контейнерами следующие 6 месяцев; 58 автомобилями еврофурами в год или 10 месяцев по 5 еврофур и 2 месяца по 4 еврофуры на 58 контрейлерных платформах.

Характеристика маршрутов

Для определения оптимального маршрута и вида транспорта перевозки молока сухого необходимо провести сравнительный анализ коммерческих и временных показателей предложенного трафика. Варианты маршрутов представлены на рисунке 11.

Маршрут №1 смешанной перевозки: предприятие «Вамин» - порт Кавказ в 555 барабанах/вагон, объемом 150 дм^3 в 4 крытых вагонах модели 11-1807-02 железнодорожным транспортом; расстояние 2400 км. Далее порт Кавказ – порт Даммам (СА) в 4 крытых вагонах на железнодорожном пароме «Авангард» морским транспортом; расстояние 7970 км. Далее порт Даммам - компания «Almargai Company» (Эр-Рияд) в крытом вагоне железнодорожным транспортом в барабанах; расстояние 556 км.

Маршрут №2 смешанной перевозки: железнодорожная станция Казань - порт Оля в 26 транспортных пакетах на FIN паллетах в 5 полуприцепах Кроне SDP 27 с тягачами MAN TGA на 5 контрейлерных платформах модели 13-935А-04 железнодорожным транспортом; расстояние 2153 км. Далее порт Оля – порт Амирабад на судне типа Ро-Ро Каспийского бассейна проекта 161 «Композитор Кара Караев» в 5 полуприцепах морским транспортом; расстояние 1110 км. Далее железнодорожная станция Амирабад - порт Хоремшехр на 5 платформах контрейлеровозах модели 13-935А-04 железнодорожным транспортом; расстояние 1268 км. Далее порт Хоремшехр – порт Даммам на судне-ролкерке MAZARINE океанских линий в 5 полуприцепах; расстояние 498 км. Далее порт Даммам – Эр-Рияд в 5 тентованных полуприцепах автомобильным транспортом в мешках на паллетах; расстояние 383 км.

Маршрут №3 смешанной перевозки: железнодорожная станция Казань - порт Бендер-Аббас в 12 контейнерах типа 20-фут. «High-Cube» по 10 транспортных пакетов в контейнере на 6 фитинговых платформах модели 13-935А-04; расстояние 5645 км. Далее порт Бендер-Аббас - порт Даммам на судне контейнеровозе океанских линий «Storm» проекта Maric



500XXL морским транспортом; расстояние 721 км. Далее железнодорожная станция Даммам – железнодорожная станция Эр-Рияд в 12 контейнерах на 6 железнодорожных фитинговых платформах железнодорожным транспортом; расстояние 556 км.

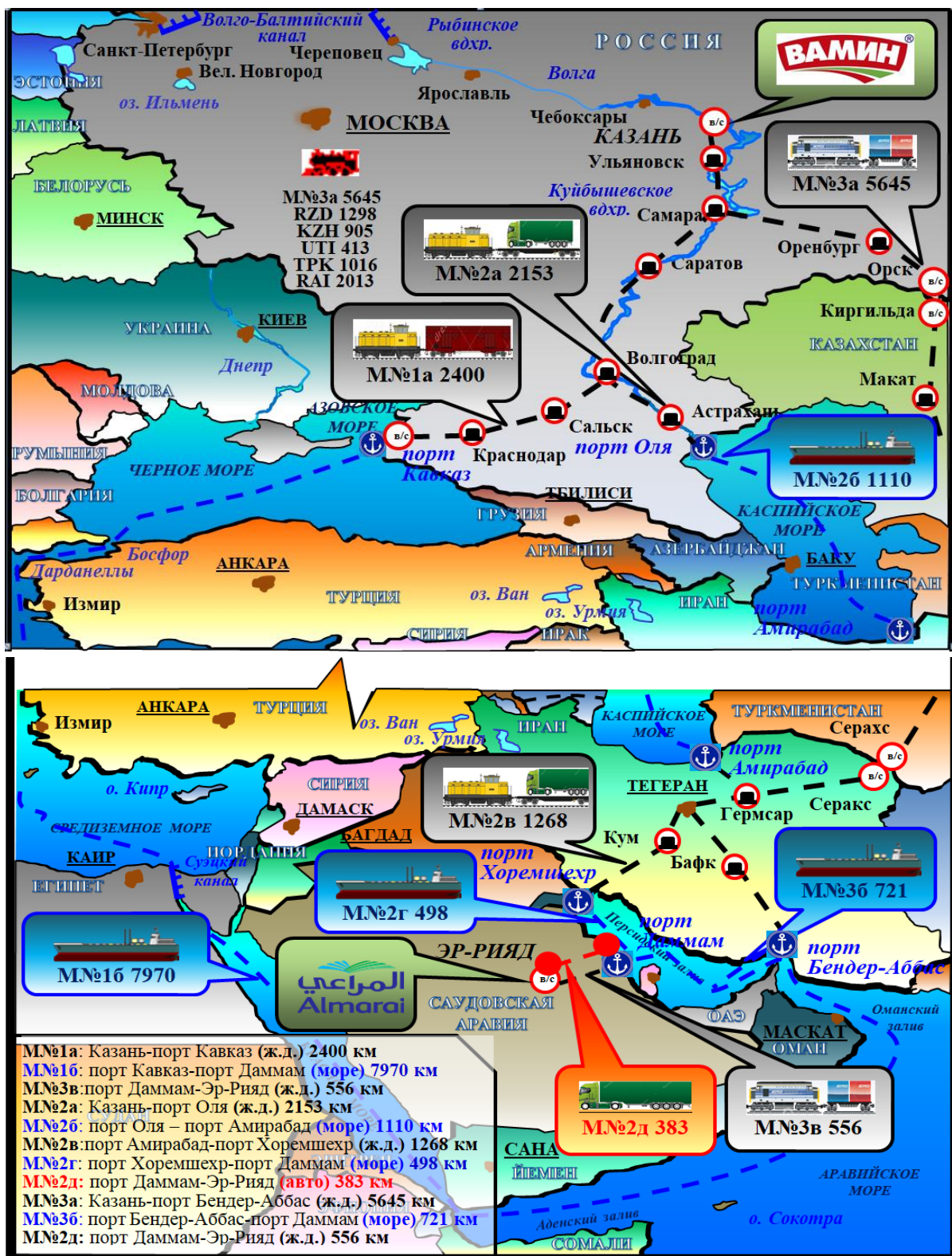


Рис. 11. Общая схема маршрутов [24-28]

Сравнение коммерческих и временных показателей перевозки по маршрутам
Итоговые стоимость и время доставки по маршрутам, таблица 9 [24-28]:



Маршрут №1.

Протяжённость маршрута: 2400 км (ж.д.) + 7970 км (море) + 556 км (ж.д.) = 10926 км

Время доставки: 4 сут.(ж.д.) + 14,5 сут.(море) + 1,1 сут.(ж.д.) = 19,6 ≈ 20 сут.

Стоимость перевозки: 7841664,48 руб.(ж.д.) + 30858283,49 руб.(море) +
+ 13979949,01 руб.(ж.д.) = 52679896,92 руб.

Маршрут №2.

Протяжённость маршрута: 2153 км (ж.д.) + 1110 км (море) + 1268 км (ж.д.) + 498 км (море) + 383 км (авто) = 5412 км

Время доставки: 3,59 сут. (ж.д.) + 2,98 сут. (море) + 2,19 сут. (ж.д.) + 2,17 сут. (море) + 0,3 сут. (авто) = 11,23 ≈ 12 сут.

Стоимость перевозки: 5333008,23 руб.(ж.д.) + 9675886,77 руб.(море) + 29385235,08 руб.(ж.д.) + 7804900,99 руб. (море) + 1982215,8 руб. (авто) = 54181246,87 руб.

Маршрут №3.

Протяжённость маршрута: 5645 км (ж.д.) + 721 км (море) + 556 км (ж.д.) = 6922 км

Время доставки: 10 сут. (ж.д.) + 2,55 сут. (море) + 1,27 сут. (ж.д.) = 13,92 ≈ 14 сут.

Стоимость перевозки: 85094537,63 руб.(ж.д.) + 23659668,53 руб.(море) +
+ 22263844,98 руб.(ж.д.) = 131018051,14 руб.

Таблица 9 - Сравнительные результаты использования маршрутов [24-28]

№ маршрута	Вид транспорта	Количество подвижного состава, год	Расстояние 1 ездки, км	Время 1 ездки, сут.	Стоимость, руб / год	Руб./т км	Отношение стоимости перевозки к стоимости груза, %
1	№1а Казань «Вамин» – Кавказ (ж.д.)	48 кр. модели 11-1807-02 по 4 ваг/мес. 37,5 тонн в вагоне	10926	20	52679896,92	2,68	12
	№1б порт Кавказ-порт Даммам (мор.)	ж.д. паром «Авангард» по 4 кр. модели 11-1807-02					
	№1в порт Даммам – Эр Рияд «Алмарай» (ж.д.)	48 кр. модели 11-1807-02 по 4 ваг/мес. 37,5 тонн в вагоне					
2	М№2а Казань «Вамин»-порт Оля (ж.д.)	полуприцеп Кроне SDP 27 10 мес. по 5 еврофур и 2 мес. по 4 еврофуры на 58 пл. модели 13-935А-04.	5412	12	54 181 246,87	5,56	12
	М№2б порт Оля-порт Амирабад	Паром «Композитор К.Караев» 5/4 еврофуры					
	М№2в порт Амирабад-порт Хоремшехр (ж.д.)	полуприцеп Кроне SDP 27 10 мес. по 5 еврофур и 2 мес. по 4 еврофуры на 58 пл.					
	М№2г порт Хоремшехр-порт Даммам (море)	Ро-Ро «MAZARINE» 5/4 еврофуры					
	М№2д порт Даммам-Эр Рияд «Алмарай» (Авто)	полуприцеп Кроне SDP 27 10 мес. по 5 еврофур и 2 мес. по 4 еврофуры					
3	М№3а Казань «Вамин»-порт Бендер Аббас (ж.д.)	По 6 мес. 12/13 20-фут. «High-Cube» на пл. модели 13-935А-04	6922	14	131 018 051,14	10,52	29
	М№3б Порт Бендер Аббас-порт Даммам (море)	По 6 мес. 12/13 20-фут. «High-Cube» на судне контейнеровозе «Storm»					
	М№3в порт Даммам-Эр Рияд «Алмарай» (ж.д.)	По 6 мес. 12/13 20-фут. «High-Cube» на пл.					



Анализ показателей перевозки на маршрутах

Анализ таблицы показывает, что самым дешевым является маршрут №1, значительная часть которого приходится на морскую перевозку порт Кавказ - порт Даммам. Тем не менее, данный маршрут является самым продолжительным.

Самым быстрым является маршрут №2 ввиду самого короткого расстояния перевозки. Вместе с тем, данный маршрут характеризуется большим количеством перевалок на различных видах транспорта, что представляет риски возможных задержек из-за несвоевременности подачи подвижного состава и большого объема перегрузочных работ. К тому же используемый на маршруте автомобильный транспорт способен реализовать принцип доставки «От двери до двери».

Наиболее дорогостоящим является вариант с использованием контейнеров на маршруте №3. Очевидно, что на данных, относительно коротких маршрутах контейнеры не практичны и не рентабельны. Несмотря на очевидные удобства перегрузочных работ контейнерных перевозок, провозные платы на данном маршруте превышают аналогичные платежи на других маршрутах в 2,5 раза.

Таким, образом, если срочность доставки не играет существенной роли, с экономической стороны целесообразно выполнять перевозку маршрутом №1 по варианту привлечения крытых вагонов для перевозки молока сухого в барабанах, общим числом 48 вагонов в год. Этот же вариант является наиболее рентабельным по соотношению цены за перевозку к стоимости продукции.

Если рассматривать в качестве основного критерия минимальный срок доставки, то наиболее приемлемым представляется маршрут №2 контейнерной перевозки 58 еврофур в год.

Заключение

В данной статье описывается общая характеристика, специфические особенности, сведения об упаковке, способы транспортировки молока сухого. Также обоснован подвижной состав на автомобильном, морском и железнодорожном транспорте. Представлены подробные маршруты для всех видов транспорта.

На первом маршруте перевозка молока сухого производилась в барабанах в крытых вагонах и железнодорожного морского паромы от ООО «Вамин» в г.Казань до компании «Алмарай» в Эр-Рияд. Всего требуется 48 вагонов в год. Стоимость перевозки составила 52679896,92 руб., время – 20 суток.

На втором маршруте смешанная перевозка осуществлялась с использованием транспортных пакетов на FIN паллетах в 58 полуприцепах Кроне SDP 27 на своих осях и контейнерной перевозкой по железной дороге и судном типа Ро-Ро, по 26 пакетов в полуприцепе. Стоимость перевозки составила 54 181 246,87 руб., время в пути – 12 суток.

На третьем маршруте смешанная перевозка осуществлялась в 150 контейнерах типа 20-фут. «High-Cube» в год по 10 пакетов в контейнере на 50 железнодорожных фитинговых платформах, на морском транспорте на судне контейнеровозе. Стоимость перевозки составила 131018051,14 руб., а время в пути – 14 суток.

Таким образом, с учетом полученных данных можно сделать вывод о том, что экономичная и относительно быстрая перевозка будет осуществляться на маршруте № 2 автомобильным, железнодорожным и морским транспортом в составе контейнеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГрандВей: транспорт и логистика. Грузоперевозки сухого молока [Электронный ресурс]. – URL: https://www.grandway.su/statyi/gruzoperevozki_suhogo_moloka?ysclid=m95sts4jfe569827855 (дата обращения: 25.11.2025).
2. Агрэкспорт, Экспорт АПК. В 2023 году российский экспорт сухого молока вырос в 5 раз. [Электронный ресурс]. – URL: <https://aemcx.ru/2024/01/11/v-2023-godu->



- rossijskij-eksport-suhogo-moloka-vyros-v-5-raz/ (дата обращения: 25.11.2025).
3. ГОСТ 33629— 2015. Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 13 с.
 4. ГОСТ 13264-88. Молоко коровье. Требования при закупках. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1990. – 8 с.
 5. ГОСТ 23651-79. Продукция молочная консервированная. Упаковка и маркировка. – Москва: Стандартинформ 2009. – 8 с.
 6. ГОСТ 12120-82. Банки металлические и комбинированные. Технические условия. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1983. – 11 с.
 7. ГОСТ 2226 2013. Мешки из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 34 с.
 8. ГОСТ 17065-94. Барабаны картонные навивные. Технические условия. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1998. – 14 с.
 9. ГОСТ 13513-86. Ящики из гофрированного картона для продукции мясной и молочной промышленности. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2001. – 6 с.
 10. ВЭД-Рейтинг. Молоко сухое в порошке и в плитках – анализ железнодорожных перевозок [Электронный ресурс]. – URL: <https://vedrating.ru/railfreightstat/51628/> (дата обращения: 25.11.2025).
 11. Официальный сайт ООО «ВАМИН Татарстан» [Электронный ресурс]. – URL: <https://vamintatarstan.ru> (дата обращения: 25.11.2025).
 12. Экспортный гид: Молочная продукция. Саудовская Аравия. – Москва: ФГБУ Агрэкспорт, 2024. – 209 с.
 13. Гордеева Е. С. Развитие креативного сектора социально-культурной сферы / Е. С. Гордеева, В. Н. Кузьменкова // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В. Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. – 2017. – № 4(64). – С. 39-43.
 14. Brands-info. Компания «Алмарай» [Электронный ресурс]. – URL: <https://brands-info.ru/brands/food/almarai/> (дата обращения: 25.11.2025).
 15. Вагон.by. Сайт о вагонном парке и вагонном хозяйстве [Электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/search/?clid=9582&text=vagon.by+официальный+сайт&lr=2> (дата обращения: 26.11.2025).
 16. НУТЭП. Контейнерный терминал. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nuter.ru/> (дата обращения: 26.11.2025).
 17. Кузьменкова В. Н. Особенности и правила перевозки грузов универсальными контейнерами при смешанном сообщении / В. Н. Кузьменкова, Г. И. Паламарчук, В. В. Поляков // Специальная техника и технологии транспорта. – 2022. – № 14. – С. 166-171.
 18. ТОНАР. Официальный сайт завода «Тонар». [Электронный ресурс]. – URL: <https://tonar.info/catalog/polupricepy-kontejnerovozy/polupritsep-konteynerovoz-tonar-k3-409448/> (дата обращения: 26.11.2025).
 19. FB. Полуприцепы "Кроне": технические характеристики [Электронный ресурс]. – URL: <https://fb.ru/article/324047/polupritsepyi-krone-tehnicheskie-harakteristiki/> (дата обращения: 26.11.2025).
 20. Дзен. Все паромы [Электронный ресурс]. – URL: https://dzen.ru/a/X32r_R4tpiieQ4CX/ (дата обращения: 27.11.2025).
 21. Korabel.ru. Проект 161, «Композитор Кара Караев» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.korabel.ru/fleet/info/39946.html?ysclid=mah2dzu7m0729858857/> (дата обращения: 27.11.2025).
 22. Marinetraffic. Данные судна «MAZARINE» [Электронный ресурс]. – URL:



- <https://www.marinetraffic.com/ru/ais/details/ships/shipid:297824/mmsi:249673000/imo:9376696/vessel:MAZARINE/> (дата обращения: 27.11.2025).
23. Водный транспорт. Проект Maric 500XXL, тип Hydra J [Электронный ресурс]. – URL: <https://fleetphoto.ru/projects/10482/> (дата обращения: 27.11.2025).
 24. Уголков С. В. Особенности организации грузоперевозок пшеничной муки из Российской Федерации в Китай / С. В. Уголков, В. Н. Кузьменкова // Системный анализ и логистика. – 2024. – № 5(43). – с. 147-158. DOI: 10.31799/2077-5687-2024-5-147-158.
 25. Свинина А. Р. Страхование грузов в логистике / А. Р. Свинина, С. В. Уголков // Системный анализ и логистика. – 2020. – № 1(23). – С. 37-42.
 26. Уголков С. В. Охранные системы на транспорте / С. В. Уголков, А. Н. Гардюк // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. – 2019. – № 5-6(131-132). – С. 40-48.
 27. Уголков С. В. Факторы, влияющие на эффективность охраны и обороны железнодорожных объектов от воздействия диверсионно-террористических групп / С. В. Уголков, Ю. Г. Лазарев // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. – 2015. – № 11-12(89-90). – С. 43-46.
 28. Прейскурант № 10-01. Тарифы на перевозки грузов и услуги инфраструктуры, выполняемые Российскими железными дорогами (Тарифное руководство № 1). Части 1, 2. – М.: ПФ «Красный Пролетарий», 2003. – 160 с.
 29. Центр Проектирования. Расчет тонно-километров онлайн калькулятор [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.center-pss.ru/math/tonno-kilometri.htm> (дата обращения: 27.11.2025).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Уголков Сергей Вячеславович

К.воен. н., доцент
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д.67, лит. А
E-mail: u.sergey.v68@gmail.com

Кузьменкова Вероника Николаевна

К. экон. н., доцент
Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования Военный институт (Железнодорожных войск и военных сообщений) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева
Россия, 198504, Санкт-Петербург, Петергоф ул. Суворовская, д.1, лит. Л
E-mail: veronicakuzmenkova@rambler.ru

Щербенок Маргарита Сергеевна

Студентка 4 курса кафедры региональной экономики и управления
Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина (ЛГУ им. А.С. Пушкина)
Россия, 196605, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Петербургское, д. 10, лит. А

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ugolkov Sergey Vyacheslavovich

Ph.D., associate Professor
Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia
E-mail: u.sergey.v68@gmail.com



Kuzmenkova Veronika Nikolaevna

Ph.D., associate Professor

Military Institute (Railway Troops and Military Communications) of the Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev

1L, Suvorovskaya str. Saint-Petersburg, Peterhof, 198504, Russia

E-mail: veronicakuzmenkova@rambler.ru

Shcherbenok Margarita Sergeevna

Fourth-year student, Department of Regional Economics and Management

Leningrad State University named after A.S. Pushkin (LSU named after A.S. Pushkin)

Russia, 196605, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe Highway, 10, lit. A

Дата поступления: 16.01.2026

Дата принятия: 20.01.2026