

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ВЫСШИЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Магистрантов: Самед-заде Натиг Э., Бахшалиев Адил Б., Алиев Джалал
И., Гашимзаде Джалал Х.**

на тему

**АНАЛИЗ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА ГРУЗОВОМ
ТЕРМИНАЛЕ И МЕРЫ ПО УСКОРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЦЕССА (НА ПРИМЕРЕ ОДНОГО ИЗ ГРУЗОВЫХ ТЕРМИНАЛОВ
РЕСПУБЛИКИ)**

**Специальность: «Инженерия Организации Перевозок и Управления на
транспорте»**

**Специализация: Перевозки и управление на транспорте (для
автомобильного транспорта)**

Код специальности: 060623

Научный руководитель: Джавадлы Ульви Юсиф оглы

БАКУ - 2024

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ВЫСШИЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КЛЯТВА МАГИСТРАНТОВ**

Мы клянемся, что написали магистерскую диссертацию по теме «Анализ логистического процесса на грузовом терминале и меры по ускорению технологического процесса (на примере одного из грузовых терминалов Республики)» в полном соответствии с научной этикой и справочными правилами и с отражением всех использованных нами источников в списке литературы, и даем согласие на сохранение магистерской диссертации в Библиотечно-информационном центре АзТУ и на ее размещение этим центром на сайт репозитория включив его в Цифровой репозиторий АзТУР.

Джалал Алиев Ильгар _____

Адил Бахшалиев Бахшали _____

Джалал Гашимзаде Халид _____

Натиг Самед-заде Эльхан _____

Дата:

Содержание

Введение	4
Глава 1. АНАЛИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	8
1.1. Общая характеристика грузового терминала	8
1.2. PEST анализ	12
1.2.1 Политический анализ	12
1.2.2. Социальный анализ	13
1.2.3 Экономический анализ	13
1.2.4. Технологический анализ	15
1.3. SWOT анализ	15
1.3.1. Сильные стороны	16
1.3.2. Слабые стороны	17
1.3.3. Возможности	17
1.3.4. Угрозы	17
1.4. Выводы	17
Глава 2. ПОДСЧЕТ ДНЕВНОГО ПРОИЗВОДСТВА КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА	18
2.1. Основные технологические особенности грузового терминала	18
2.2. Выявление дневных размеров погрузки-выгрузки контейнеров	19
2.3. Определение суточных вагонопотоков и контейнеров	20
2.4. Вычисление количества погрузочных-разгрузочных транспортных средств	21
Глава 3. ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ГРУЗОВОМ ТЕРМИНАЛЕ	23
3.1. Применение линейного программирования	23
3.2. Оценка удобства использования модели ВТА	25
3.3. Применение линейного программирования	27
3.4. Выводы и практические рекомендации	33
Заключение	34
Список Литературы	37

Введение

Ввиду самостоятельной и независимой работы имеющую ценность, а труд актуален и привносит некоторый свет на положение нынешних логистических цепочек, мы решили выбрать тему " Анализ логистического процесса на грузовом терминале и меры по ускорению технологического процесса (на примере одного из грузовых терминалов республики)" входящая в себя логистическую составляющую и креативный подход к ускорению технологического процесса разгрузки-погрузки, складирования, хранения, таможенного контроля, досмотра, видеонаблюдения и пр.

Данная диссертация направлена не только на исследование конкретного терминала, но и на создание обобщенной методологии, применимой для анализа логистических процессов на других объектах. Такой подход позволит расширить практическое воздействие результатов исследования на различные сегменты логистической отрасли.

В следующих главах диссертации мы более подробно рассмотрим выбранную методологию, проанализируем данные, выделим ключевые аспекты и предложим конкретные рекомендации по оптимизации логистических процессов на грузовых терминалах.

Современная транспортная индустрия претерпела значительные изменения под воздействием различных факторов, что привело к быстрому развитию мировой системы транспорта на всех уровнях. Эти изменения требуют нового понимания роли транспортных узлов и комплексного анализа основных механизмов развития отрасли. Необходимо пересмотреть методы проектирования и создания грузовых центров и транспортных терминалов в соответствии с новыми задачами и условиями функционирования системы.

Актуальность

Анализ множества наземных терминалов касающиеся контейнеров и вагонов, а также логистических компаний, доказывает непригодность под

нынешние реалии учета клиентоориентированности, своевременной доставки, погрузки-разгрузки и всех остальных операций связанных с транспортировкой. На данный момент практика показывает, что если отечественные методы не будут доказывать и показывать общемировой уровень качества данная высокодоходная область экономики будет утрачена.

Взяв в расчет количество перевозимых грузов на железнодорожном транспорте, стоит учитывать, что потеря и несвоевременная адаптация под нынешний рынок труда привнесет неизгладимый след на экономическом аспекте страны. Потеря железнодорожного сектора вызовется проблемами в виде труднодоступности и высоких затратах другими видами транспорта.

Цель и задачи исследования

Целью изучения данной темы является более глубокое понимание роли и влияния грузовых терминалов в логистической инфраструктуре, особенно в контексте современных реалиях логистики. Целью работы является не только выделение узких мест и оптимизация операций конкретного терминала, но также создание базы знаний, которая возможно будет применена для развития логистики в целом. Исследование стремится предоставить конкретные рекомендации по улучшению процессов на терминале и способствовать формированию стратегических подходов к развитию логистики на терминале. Таким образом, цель работы заключается в создании фундаментальных данных и рекомендаций, которые могут долгосрочно повлиять на эффективность и развитие логистических процессов на терминалах и в более широком масштабе.

Научная значимость работы проявляется в форме конкретных рекомендаций, направленных на повышение эффективности и воздействия грузовых терминалов на развитие логистической инфраструктуры. Полученные результаты представляют собой теоретическую основу для дальнейших исследований в области логистики и транспортировки, а также могут служить

основой для разработки стратегических решений в сфере оптимизации логистических процессов на грузовых терминалах.

Железнодорожный транспорт является транспортом с незначительными расходами и относительно на дальние расстояния, что делает данный вид транспорта необходимым для государств имеющие рыночное процветание и важность для путей связи между соседними странами и транзитом.

Мы применим SWOT анализ, для лучшего понимания состояния железнодорожного транспорта в республике, а также PEST, для бизнес процессов, которые идут в ногу с технологическим процессом и увеличении эффективности производства услуг.

Целью исследования нашей научной диссертация заключается в анализе, обработке, мониторинге и улучшении эффективности на транспортном терминале, выявлении статистики на протяжении периода нахождения, все действия связанные с диссертацией будут происходить непременно в компании “Absheronlogisticscenter”, а обработка теоретических составляющих индивидуально. Рассмотрим более подробно терминал и что мы про него знаем.

Предмет исследования: Грузовой терминал

Объект исследования: Логистический и технологический процесс

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

1.1. Общая характеристика грузового терминала

Логистический центр основан в 2018 году 13 августа, Логистический Центр Апшерон-первый частный логистический центр, соответствующий международным стандартам и обладающий интеграцией в Азербайджане. Центр, расположен в городе Баку, в поселке Локбатан.

- Удобное и доступное дорожное сообщение позволяет переключаться напрямую с терминала на основные транспортные маршруты и быстро достигать конечной точки назначения.
- Центр с широкими оперативными возможностями, современными технологиями, мощной инфраструктурой и высоким качеством обслуживания, осуществляет свою деятельность в соответствии международным стандартам.
- Модель "единое окно"

Данное местонахождение прощается дорожное сообщение и дает возможность беспрепятственно направляться из основных маршрутов к соответствующему терминалу. Со стороны центра предлагаются складские, контейнерные, таможенные, вагонные, терминальные услуги.

Общая площадь грузового терминала составляет 65,7 га, железнодорожная линия 17,1 км, а общая протяженность площадки 15.000 м², площадь же крытого склада 18,004 м² (см рис 1.1.)



Рис 1.1. Общая площадь грузового терминала

- Длина ж/д линии 17 100 метров
- 7 линий разгрузки вагонов
- 13 ж/д линий
- 7 линий под остановку
- 2 линии для контейнеров
- 2 линии на пересечении
- 2 линии для склада

По статистике перевозок контейнеров и вагонов значится за период на 2023 год



Рис 1.1. Оборот по видам перевозки 2023



Рис 1.2. Оборот по видам перевозки 2019

Ввиду крупных грузоперевозок, компания имеет ряд сертификатов, имеющие немаловажную роль в упрощении документарных операций, упорядоченные отправки между посредниками, грузополучателями и грузоотправителями, из них можно отметить:

ISO

- ISO 9001:2015 - Система менеджмента качества
- ISO 14001:2015 - Система менеджмента окружающей среды
- ISO 45001:2018 - Система менеджмента охраны труда и техники безопасности

FIATA

- ISO 9001:2015 - Система менеджмента качества
- ISO 14001:2015 - Система менеджмента окружающей среды
- ISO 45001:2018 - Система менеджмента охраны труда и техники безопасности

ABADA – Ассоциация Международных Перевозчиков Азербайджана.

Центр имеет перечень отделов, которые организованно занимаются деятельностью направленные на аспекты грузовых перевозок и дочерние компании:

- ABSHERON EXPRESS

AbsheronExpress осуществляет международные грузоперевозки по железной дороге. Используя преимущества железнодорожного транспорта через оптимальные схемы доставки, компания гарантирует своевременную доставку различных видов грузов в соответствии со всеми требованиями и предлагает клиентам

- MILLI BROKER

MilliBroker – это таможенное представительство, учрежденное на основе международного опыта, завоевавшее репутацию в частном секторе своим широким спектром услуг, предоставляемым местным и иностранным

гражданам. Как специализированное таможенное представительство, оно осуществляет комплексные таможенные услуги.

Absheronlogisticscenter ставит перед собой задачи:

1. Поставить Азербайджан в региональный узел грузоперевозок
2. Стать ведущим логистическим центром Евразии
3. Инновационные продукты применяемых в лучших условиях для клиентов
4. Заботиться об окружающем мире и среде

Из приведенных выше данных мы уже можем предположить как компания обосновавшаяся в 2018 году имеет масштабный потенциал в конкурентоспособности перевозок наряду с крупнейшими логистическими центрами и мы, как исследователи, попытаемся более углубленно изучить систему и детали, слабые и сильные стороны на данном терминале.

1.2. PEST-анализ

Немаловажным аспектом было применение PEST для выявления факторов внешнего характера и впоследствии учитывания их в заключении. Влияние факторов внешней среды на компанию, а это такие как:

- Политические
- Экономические
- Социальные
- Технологические

Можно отметить какое влияние применяется на компанию.

Таблица 1.3. PEST-анализ

Политические	Экономические
1. Расширение сотрудничества с Турцией и Россией 2. Устойчивая политическая обстановка в стране	1. Увеличение объемов внешней торговли 2. Повышение транзитных перевозок
Социальные	Технологические
1. Общая социально-культурная обстановка в стране	1. Внедрение искусственного интеллекта 2. Высокоскоростная железная дорога

1.2.1. Политический анализ

Товарооборот между Турцией и Россией ежегодно набирает обороты, так “Товарооборот между Азербайджаном и Россией по итогам 2023 года составил \$4,358 млрд, что на 17,5% больше, чем в 2022 году. Об этом сообщили в Государственном таможенном комитете Азербайджана (ГТК).” и “Торговля Турции и Азербайджана продолжает ускоренно расти. В прошлом году товарооборот между странами увеличился на 31% по сравнению с 2022-м и превысил 7,6 млрд, следует из данных Государственного таможенного комитета Азербайджана.”

Учитывая внешнюю политику соседних стран, внутренняя политическая ситуация в Азербайджане стабильна, на протяжении большого количества времени никаких изменений на ж/д транспорте не претерпели негативных последствий ввиду политических обстоятельств. Политическая нестабильность может значительно повлиять на внутренний рынок и соблюдения нейтралитета и взаимовыгодных отношений с соседними государствами положительно сказывается на внутреннем рынке страны, благо, на республику и соответственно внутреннюю логистику и логистические терминалы это влияет незначительно, либо в более положительную сторону.

1.2.2. Социальный анализ

Ввиду малого влияния социального фактора в отношении контейнерных перевозок, она имеет более не значительный характер. Социальная обстановка в Азербайджанской Республике в настоящее время происходит относительно спокойно, даже несмотря на территориальный конфликт не наблюдается политико-социального напряжения.

1.2.3. Экономический анализ

Экономический анализ следует брать из общего товарооборота и перевозок импорта и экспорта.

“92,01 % экспорта в 2022 году составила нефтегазовая продукция. Общий объем экспорта составил 38 146 629,67 тыс. долл. США. 16,25 % импорта составила пищевая продукция, 19,89 % — машины, механизмы, оборудование, электрические аппараты. 12,18 % — транспортные средства, 7,15 % — черные металлы и изделия из них, 4,49 % — фармацевтическая продукция.”

Доля не нефтегаза по экспорту на 2022 год составляет 8% из всего экспортируемого товара.

Так как основным видом транспорта для транспортировки нефтегазовой продукции приходится на долю трубопроводного вида транспорта, мы будем иметь дело с не нефтегазовой продукцией приходящий на остальные виды транспорта включающие в себя и железнодорожный.

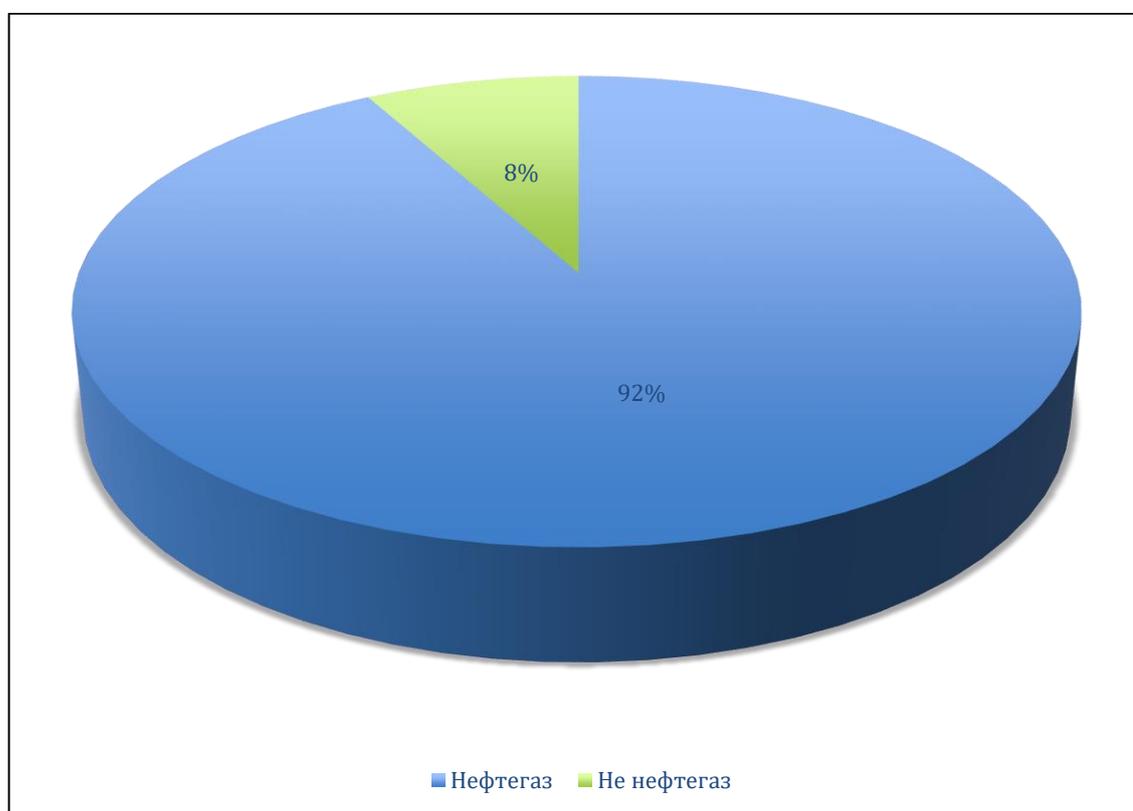


Рис 1.4. Доля экспорта за 2022 год

Таблица 1.5. Группа грузов

Группа грузов	Перевезенный объем (тонны)	Доля в общем объеме грузоперевозок (%)
Нефтепродукты	6 515 993	34,8
Зерновые	1 568 078	8,4
Минеральные строительные материалы	1 488 730	7,9
Химические и минеральные удобрения	1 347 228	7,2
Лесная продукция	985 555	5,3
Черные металлы	853 033	4,6
Промышленное сырье	731 166	3,9
Каменный уголь	415 649	2,2
Древесные материалы	228 788	1,2



Рис 1.6. Годовая статистика импорта международной торговли товарами

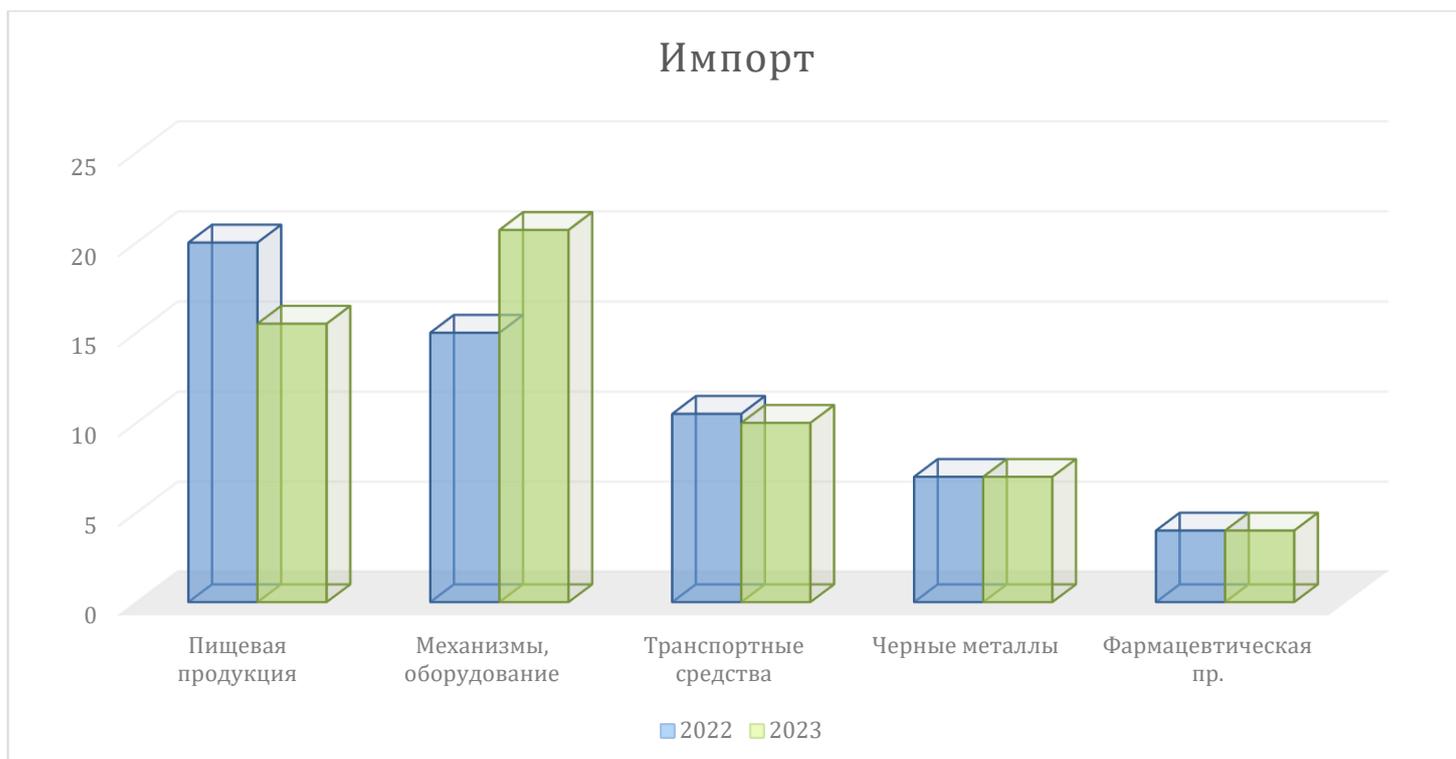


Рис 1.7. Доля импортируемого товара в сравнении 2021 и 2022 годов

1.2.4. Технологический анализ

Для искусственного интеллекта есть применение и в железнодорожной сфере, алгоритмы нейросети могут помочь в оптимизации и модернизации наряду с мировыми тенденциями в мире. ИИ также не подвержены человеческому фактору, а их код основывается на выполнении определенно поставленных задач, например о оповещении чрезвычайных ситуаций. На данный момент существует несколько разработанных ИИ, которые способны упрощать и осведомлять работы на железнодорожной станции, из них можно отметить TrainBrain и Cedar AI.

Развитие высокоскоростных железных работ помогут помочь в эффективности транспортировки при уже существующей инфраструктуре. Бюджет может уйти на проектирование высокоскоростных железных дорог и строительство линий сообщение и поездов. Подводя итоги о технологическом анализе наличие их скажется на удобстве и эффективности, но на данный момент

они не оказывают какое либо влияние на деятельность железнодорожного транспорта в Азербайджанской Республике.

1.3. SWOT-анализ

Для лучшего понимания нынешнего состояния положения дел и оценки бизнеса, была разработана таблица SWOT-анализ.

SWOT-матрица — это главный инструмент в стратегическом планировании. Зачастую он представляет собой таблицу из четырех блоков с определенной информацией.

1-й блок (Strengths) — в нем представлены сильные стороны и характеристики бизнеса, которые выделяют его на рынке среди конкурентов.

2-й блок (Weaknesses) — рассказывает о слабых сторонах и характеристиках компании.

3-й блок (Opportunities) — показывает существующие возможности развития бизнеса.

4-й блок (Threats) — объединяет в себе угрозы, которые препятствуют развитию компании и могут привести к негативным последствиям.

<https://sendpulse.com/ru/support/glossary/swot-analys>

Таблица 1.8. SWOT-анализ

Сильные стороны	Слабые стороны
<ol style="list-style-type: none"> 1. Доступ к железнодорожной инфраструктуре; Низкая стоимость при перевозке на большие расстояния; 3. Обеспечение единства территориального плана Азербайджана; 4. Работа с максимально широкой номенклатурой грузов, возможность перевозки массовых грузов; 5. В некоторых случаях единственная альтернатива для перевозки груза; 6. Государственная поддержка инвестиций в развитие; 7. Инфраструктуры; 8. Гарантия сохранности груза 9. Низкий уровень ущерба окружающей среде. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая стоимость при перевозке на небольшие расстояния; 2. Сложность оформления грузов.
Возможности	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие международной торговли (особенно в рамках транспортировки грузов из Европы в Азию и наоборот); 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Риски внешнего характера 2. Высокая стоимость сооружения железных дорог и относительно медленная отдача вложенного капитала

1.3.1. Сильные стороны

Возможности для реализации обуславливаются множеством факторов описанных в сильных сторонах SWOT анализа. железнодорожный транспорт является неотъемлемой частью грузоперевозок в стране.

Ввиду наличия железнодорожных путей сообщения и выгодного географического-исторического месторасположения можно учесть факт, что расширить грузоперевозки для Азербайджанской Республики вполне

реализуемая возможность, набрав обороты в строго экономическом плане и увеличив эффективность работоспособности ж/д терминалов.

Железнодорожный вид транспорта позволяет большими масштабами перевозить крупногабаритные грузы учитывая дешевый вид перевозки с минимальными расходами, а также возможность перевозить на большие расстояния.

Поддержка со стороны государства также обуславливает помощь во внедрении новых технологий, что скажется положительно на будущем уже модернизированном виде транспорта.

Относительно низкий вред на окружающую среду делает данный вид транспорта более экологичным.

1.3.2. Слабые стороны

Железнодорожный транспорт на данный момент мало предназначен для доставки грузов на малые расстояния ввиду издержек связанных с задержанием составов и содержанием вагонов, помимо этого тарифы, которые имеют место быть для клиентов также делает данный вид транспорта непригодным на перевозку на небольшие расстояния. Стоит отметить, что лучшим решением для перевозки менее 3000 км будет также наземный вид транспорта, но автомобильный.

Одной из слабых сторон можно отметить большая доля документации ввиду перевозки в сравнении с автомобильным видом транспорта. Излишняя бюрократия отторгает клиентов и соответственно это приводит к потери потенциального заказчика.

1.3.3. Возможности

Учитывая потенциал возможностей, можно предполагать с большей долей вероятности увеличения эскортных операций грузоперевозок по

железнодорожным видам транспорта (многорельсовые, однорельсовые, промышленные, узкоколейные).

Имея возможность быть в крупных масштабах частью наземного вида транспорта, в частности железнодорожного, можно организовать ряд мер по улучшению эффективности технологического процесса, учитывая количество железнодорожных путей сообщения и придавая актуальности данному виду транспорту (см. рис 1.).

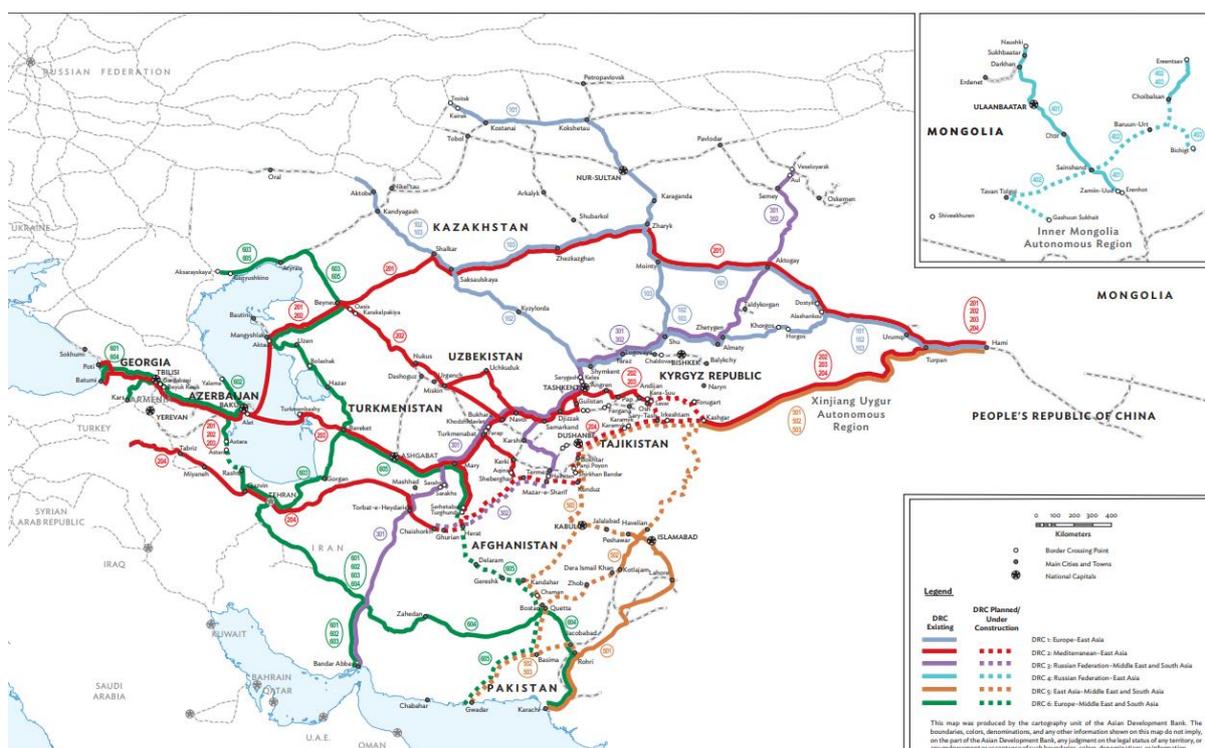


Рис 1.9. Железнодорожные коридоры

1.3.4. Угрозы

Деятельность экономических, политических транспортных структур которая направлена против интересов Азербайджанской Республики

Так как окупаемость вложенных средств в постройку и целесообразность вложения может варьироваться от 7-15 лет, большой расход металла, в том числе цветного (более 150 тонн на километр).

Железнодорожный транспорт в Азербайджане играет важную роль в экономике страны, обеспечивая перевозку грузов и пассажиров как внутри страны, так и за рубежом. Железнодорожная сеть Азербайджана насчитывает около 2900 километров путей и соединяет крупные экономические центры, порты и промышленные районы.

В будущем Азербайджан продолжит модернизацию железнодорожной инфраструктуры, внедрение цифровых технологий для улучшения управления движением и повышения уровня обслуживания. Важное внимание будет уделяться развитию международных транспортных коридоров, что позволит стране укрепить свои позиции на мировом рынке транспортных услуг.

В заключение отметим, что железнодорожный транспорт Азербайджана обладает значительным потенциалом для дальнейшего развития, благодаря географическому положению страны и активной инвестиционной политике в этой сфере, развитие железной дороги способствует экономическому росту и укрепляет торговые связи с соседними странами и регионами.

ГЛАВА 2. ПОДСЧЕТ ДНЕВНОГО ПРОИЗВОДСТВА КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА

2.1. Основные особенности грузового терминала

Под контейнерным пунктом подразумевают пункт (железнодорожный, портовый, автодорожный), обычно, в крупных компаниях и их предприятиях специализированного типа, к ним относятся типы: торговые, снабжение, отрасли сельского хозяйства, заводского типа и пр., снабженным средствами технического характера и сооружений, для осуществления операций, относящимся к прибытию и отправки, перегрузки, а также с функциями склада, сортировочной и др. Формами услуг.

От вида поставки, спецификации груза, манипуляций связанных с товаров, наряду с услугами которые будут представляться от лица транспортной компании будут различаться также и железнодорожные пункты для контейнеров. Оформление документов, сортировка транзитных контейнеров, погрузка разгрузка, складирование, хранение и прочее, с этими действиями и услугами на транспортном предприятии отвечает грузовой пункт, который взаимодействует непосредственно с контейнерами.

В зависимости от специфики пунктов, контейнеры можно разделить на малотоннажные, среднетоннажные и крупнотоннажные. В связи с этим разделением, пункты также делятся на сортировку контейнеров по вышеперечисленным видам. Малотоннажные пункты, среднетоннажные, крупнотоннажные классифицируется соответственно-до 10 вагонов, 10-30 и больше 30.

Пункт также должен быть оборудован и оснащён машинами погрузочно-разгрузочного характера, места для отдыха персонала, комнаты связи, пункт также должен иметь машины специализированного назначения для переноса груза и непосредственно, железные дороги, по которым будут перемещаться

контейнера. Пункты имеющие средние и крупные назначения должны быть снабжены служебными машинами, стоянками и машинами ремонтного обслуживания.

Обычно крупные компании используют на своих предприятиях информационную структуру иерархической цепочки звеньев, дабы упростить ведение учетов груза, все связанные операции иметь в комплектации на одном едином ресурсе. Также это способствует последующей аналитики, учета ущерба груза, статистики за год, квартал, месяц, сутки и позволяет автоматизировать процессы логистических операций. Об этом мы более детально рассмотрим в следующих главах.

2.2. Выявление дневных размеров погрузки/выгрузки контейнеров

По массе брутто выявляется дневной поток контейнеров:

$$Q_{сут\ i}^{пр(от)} = \frac{Q_{год}^{пр(от)} \times k_n \times \beta_i}{365}; \quad (2.1)$$

Здесь, $Q_{год}^{пр(от)}$ – потоки контейнеров за год и её пересылке в штуках; тыс. контейнеров.;

k_n – коэффициент неравномерности, $k_n=1,2-1,3$;

β_i – количество контейнеров n-го вида;

365 – количество дней в году

Дабы конвертировать контейнер из материальных в условные, мы приводим формулу

$$Q_{сут\ i}^{пр(от)} \gamma_i + Q_{сут\ i}^{пр(от)} \gamma_i \quad (2.2)$$

Где, γ_i – значение конвертации материально в условное.

2.3. Определение суточных вагонопотоков с контейнерами

На ж/д транспорте контейнеры перемещают на платформах, так называемые, четырехосные и полувагоны.

Контейнеры предназначенные для тонн большой вместимости перемещают на специальных платформах, которые впоследствии могут быть преобразованы в универсальные платформы. Крупнотоннажные же вагоны перемещают на специализированных, либо же на платформах-контейнеровозах.

Ежедневные потоки вагонов вычисляются как по прибытию, так и по отправке, для каждого вида контейнеров отдельно:

$$n_{\text{сут}}^{\text{пр(от)}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{пр(от)}} \alpha_i}{m_i^k}; \quad (2.3)$$

Где, α_i - вагоны i -ого типа, предназначены для перевозки;

m_i^k -количество условных контейнеров, размещаемых в вагоне i -того типа; число контейнеров, помещаемые в вагоны.

Таблица 2.1. Прделанная работа потока контейнеров

Виды контейнеров	Поток контейнера		Поток вагонов	
	Отгрузка	Погрузка	Отгрузка	Погрузка
Масса 3 тонны	47	51	21	15
Масса 5 тонн	63	58	32	26
Масса 24 тонны	77	74	38	32
Всего	187	183	91	73

2.4. Вычисление количества погрузочных-разгрузочных транспортных средств

Общая численность погрузочных-разгрузочных машин рассчитывается за годовую службу в физических единицах, к тому же вычисления стоит производить независимо от автомобильного и железнодорожного видов транспорта.

$$M_{\text{ЖД}} = \frac{Q_{\text{год}}^{\text{пр}}(2-\alpha_{\text{н}}^{\text{пр}})k_{\text{д}} \times k_{\text{н}}}{(365-T_{\text{р}})H_{\text{выр}} \times n_{\text{см}}}; \quad (2.4)$$

$$M_{\text{ав}} = \frac{Q_{\text{год}}^{\text{от}}(2-\alpha_{\text{н}}^{\text{от}})k_{\text{д}} \times k_{\text{н}} \times 7}{(365-T_{\text{р}})H_{\text{выр}} \times T_{\text{ав}}}; \quad (2.5)$$

$$M_{\text{об}} = M_{\text{ЖД}} + M_{\text{ав}}; \quad (2.6)$$

здесь, $\alpha_{\text{н}}^{\text{пр}}$, $\alpha_{\text{н}}^{\text{от}}$ - значения перегрузки из вагона в автомобильное транспортное средство и обратно

$k_{\text{д}}$ - значение определенных манипуляций, $k_{\text{д}}=1,2$

$T_{\text{р}}$ - длительность нахождения порожними средства погрузки-разгрузки, под ремонтным обслуживанием

$H_{\text{выр}}$ - значение обработки, конт/см

$n_{\text{см}}$ - количество смен погрузочно-разгрузочных машин для эксплуатации ж/д

$T_{\text{ав}}$ - длительность работы погрузочно-разгрузочных машин для эксплуатации автомобильных средств

Таблица 2.2. Основные технические характеристики контейнерных перевозок

Контейнеры	Годовой объем, тыс, конт./год		конт/см	см	ч	М, ед
	$Q_{\text{год}}^{\text{пр}}$	$Q_{\text{год}}^{\text{от}}$				
Среднетоннажные	76	76	151	5	7	1,1
Крупнотоннажные	121	121	71	6	7	2,8
Итого	197	197	222	11	14	3,9

Подсчитано ежедневная погрузка-разгрузка, вагонопоток к количеству ПРМ

$$Q_{\text{пл}}^{\text{пр(от)}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{пр(от)}} M_{\text{пл}}}{M_{\text{об}}}, \quad (2.7)$$

$$n_{\text{пл}}^{\text{пр(от)}} = \frac{n_{\text{сут}}^{\text{пр(от)}} M_{\text{пл}}}{M_{\text{об}}}, \quad (2.8)$$

После вычислим общую длину

$$L_{\text{ГФ}} = \frac{L_{\text{об}}^{\text{пп}} - 20}{\sum \alpha_i l_{\text{ваг}}}, \quad (2.9)$$

Таблица 2.3. Характеристика оснащения контейнерских площадок

Класс контейнера	Номера площадок	Суточный поток				Техническая характеристика			
		$Q_{\text{пл}}^{\text{пр}}$, конт/ сут	$Q_{\text{пл}}^{\text{от}}$, конт/ сут	$n_{\text{пл}}^{\text{пр}}$, ваг/ сут	$n_{\text{пл}}^{\text{от}}$, ваг/ сут	Число ПРМ	Емкость, усл. ед.	Общая длина, м	Длина ГФ, ваг.
Среднетоннажные	1	211	238	78	88	3	571	200	11
	2	211	237	78	87	3	571	200	11
Итого		422	475	156	175	6	1142	400	22
Крупнотоннажные	3	110	121	55	61	5	294	295	14
	4	110	121	55	60	5	294	295	14
	5	109	120	55	60	5	293	295	14
Итого		329	362	165	181	15	881	885	42

ГЛАВА 3. ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ГРУЗОВОМ ТЕРМИНАЛЕ

3.1. Характеристика контейнерных мест

Для более эргономичного использования зачастую используют пункт для груза и сортировочный пункт в зависимости от объемов проходящий через центр потока груза, можно также расположить несколько таких пунктов для транспортного терминала, либо же один.

Обычно для удобства разбивают сектора для расположение контейнеров, ввиду их скорого назначения, т.е. при необходимости разгрузки-погрузки их размещают в соответствующий сектор, при ремонте, для перевозки и пр. Под сектором подразумевается два места под контейнер.

Для распределения контейнеров, при отгрузке используют размещение вблизи к железнодорожным путям, если же на отправку, то вблизи к автодороге. Площадь размещения учитывается ввиду городской географии для более оптимального планирования при отгрузке-погрузке.

Транзитные контейнеры зачастую располагают также вблизи к ж/д путям, дабы сократить пробег тельфера. Их использование обуславливается и применима более оптимально, в случае, если погрузка местных контейнеров превышает транзитных.

“При небольших размерах контейнерной площадки и незначительном потоке контейнеров на отдельные направления специализация секций может быть скользящей, меняющейся в соответствии с календарным планом завоза грузов.” [А. М. Поспелов Организация Работы Контейнерного Терминала]

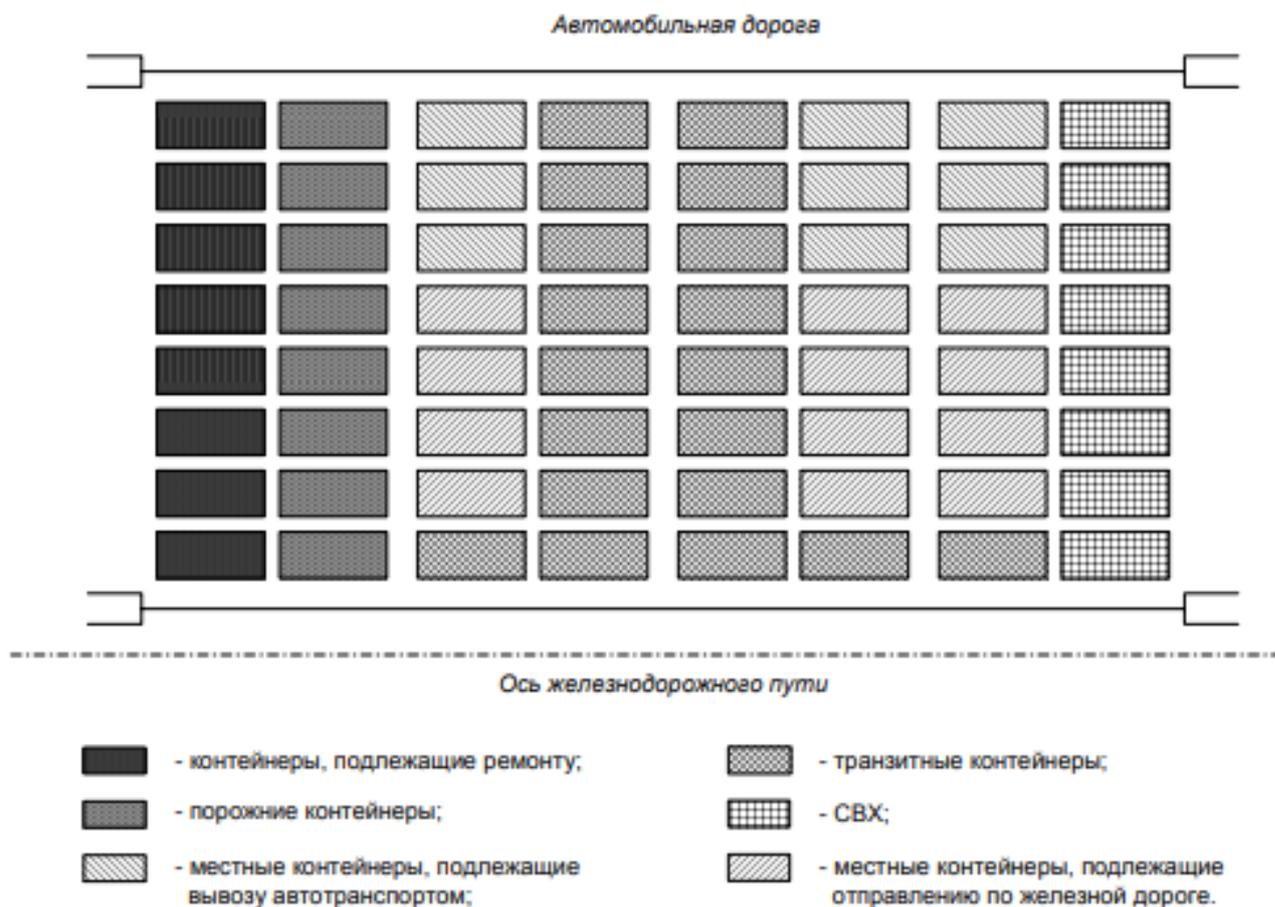


Рис 3.1. Специализация места размещения контейнеров на площади

Подсчет числа ПРМ

Немаловажную роль выполняют автомобили транспортирующие груз, выполняющие складские операции, погрузки и разгрузки. Промониторив количество заездов, можно понять что количество приездов напрямую зависит от грузооборота и ввиду неравномерности их по часам, учитывая человеческие факторы, приход грузов, опоздание вагонов, происходит неравномерная работа данных погрузочно-разгрузочных работ.

Таблица 3.1. Количество приездов автомобилей по секторам за промежутки времени

Показатели	Всего	Временные промежутки (ч.)							
		8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Вероятность	2,00								
Количество приездов, ед.	236	31	42	25	35	21	39	22	21
По секторам: 1	59	8	10	6	10	5	10	5	5
2	59	7	11	6	9	6	9	5	6
3	60	8	11	7	9	5	10	5	5
4	58	8	10	6	7	5	10	7	5

3.2. Оценка удобства использования модели ВТА

Прежде всего, необходимо удостовериться, способна ли эта модель решить проблему, поднятую в данной диссертационной работе. Основная цель модели - минимизировать транспортные расходы грузового терминала, что в целом соответствует цели работы, поскольку неравномерное использование терминальной инфраструктуры приводит к увеличению повсеместных затрат. С другой стороны, модель ВТА в большей степени направлена на минимизацию затрат, связанных с самой транспортировкой, что хорошо видно по параметрам, установленным в модели: транспортные расходы, затраты на хранение грузов на промежуточных грузовых терминальных станциях, затраты на перевалку грузов. В целом, эти параметры также важны для проблемы, которую необходимо решить в процессе работы, в частности, для стоимости хранения грузов на

грузовых терминалах, но в работе не учитываются транспортные расходы и все связанные с ними действия. Согласно работе, грузы перевозятся от грузового терминала отправления до другого грузового терминала в течение определенного периода времени, и операции, выполняемые в течение этого времени поездом и грузом, не учитываются. Целью работы является совершенствование метода планирования перевозок, основанного на необходимости единообразной обработки грузов в терминалах без учета связанных с этим затрат, поскольку единственные расходы, которые компания несет в случае возникновения проблем с доставкой на грузовые терминалы, связаны со временем простоя грузов, которые ожидают обработки. Это связано, в частности, с неравномерным прибытием поездов. То есть достижение цели работы и решение поставленной в ней задачи приводит к тому, что затраты становятся минимальными. Таким образом, модель БТА не полностью соответствует цели работы, поскольку вносит дополнительные сложности и параметры, которые не играют роли в решении проблемы, которые непосредственно связаны с процессами грузовых терминала.

Следует всегда также учитывать о применении модели на основе имеющихся данных. Как уже упоминалось ранее, предоставляются данные о группах грузов, местах отправления и доставки, но никакой информации о стоимости перевозки обычно не предоставляются, в чем не было необходимости, поскольку, как упоминалось выше, характеристики, связанные с доставкой, не учитываются и считаются постоянными. То есть данных недостаточно, чтобы правильно оценить применимость этого метода для грузовых терминалов.

Подводя итог, можно сказать, что в будущем модель БТА может минимизировать затраты на транспортировку грузов до грузовых терминалов, но задачи модели не в полной мере соответствуют специфике использования. Кроме того, изначально здесь не ставится перед собой цель минимизировать затраты. Эта задача была поставлена потому, что равномерная загрузка грузовой инфраструктуры позволила бы снизить затраты. Модель ВТА внедряется в

работу в большей степени, чтобы продемонстрировать возможность минимизации дальнейших транспортных расходов при достижении первоначальной цели. То есть, если компания способна обеспечить равномерную доставку на грузовые терминалы, модель БТА может помочь ей в дальнейшем совершенствовании методологии планирования перевозок, исходя не из поставленной в работе цели, а из желания минимизировать транспортные расходы. В этом случае модель ВТА может помочь, поскольку она может определять количество груза, каким образом (каким количеством поездов) и через какие узлы терминала он будет перевозиться.

3.3. Применение линейного программирования

Специалисты неоднократно пытались применить линейное программирование для решения проблемы транспортировки грузов по железнодорожным сетям. В статье рассматривается более узкая проблема доставки грузов на грузовые терминалы, а не вся система в целом. В работе также не учитывается время транспортировки и операции, выполняемые во время работы с грузом. Все это упрощает формулировку задачи линейного программирования и делает возможным ее применение именно для грузовых терминалов. Далее мы предложим модель, обеспечивающую равномерную нагрузку на грузовых терминалах с помощью линейного программирования, и оценит возможность ее применения на конкретном примере.

Прежде всего нужно определить элементы, содержащиеся в модели. Сначала устанавливаются станции отправления и назначения груза. С любой станции отправления отправление может быть отправлено на одну или несколько станций назначения. Модель также учитывает спрос грузоотправителей на период, который служит ограничением. Для решения проблемы и обеспечения равномерной загрузки на портовых станциях существуют ограничения на пропускную способность станции и минимально

допустимый размер ежедневной загрузки грузового терминала. Математически модель выглядит следующим образом:

Зависимая переменная:

x_{ijn} - объем погрузки со станции i на станцию j в день n

Целевая функция:

$$\min Z = \min \sum_{i \in M, j \in N} x_{ijn} \quad (3.1)$$

Ограничения:

$$\sum_{i \in M, j \in N} x_{ij} = c_{ij} \quad (3.2)$$

$$m_{jn}^- < \sum_n x_{ijn} < m_{jn}^+ \quad (3.3)$$

$$x_{ij} \geq 0, \in Z \quad (3.4)$$

M_i - множество станций отправления

N_j - множество станций назначения (припортовых станций)

c_{ij} - спрос на транспортировку со станции i на станцию j за период

m_j^- - минимально допустимый объем суточной погрузки на станции j

m_j^+ - максимально допустимый объем суточной погрузки на станции j

n - день отправки груза

Таким образом, в этой модели общее количество единиц нагрузки на грузовой терминал сведено к минимуму. С другой стороны, в этом случае целевая функция не имеет значения. Основная цель, которая преследуется, - добиться равномерного использования, то есть, согласно модели, выполнения условия второго ограничения. Первое ограничение отражает требования спроса со стороны грузоотправителей в течение определенного периода времени. Второе ограничение одновременно служит для предотвращения погрузки в объеме, превышающем пропускную способность грузовых станций, и за счет наличия минимально возможного суточного объема погрузки достигается

равномерная загрузка портовых станций. Вот пример того, как использовать модель.

Например, было рассмотрено 17 передающих станций (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q) и 6 целевых станций (R, S, T, U, V, W). Спрос со стороны грузоотправителей показан на таблице 3.2.

Таблица 3.2. Спрос со стороны грузоотправителей

Спрос						
	R	S	T	U	V	W
A	2000	0	11000	0	0	5000
B	3000	2000	0	10000	14000	1000
C	6000	4000	2000	10000	0	4000
D	0	0	2000	7000	5000	0
E	5000	14000	0	0	2000	5000
F	14000	0	10000	4000	3000	0
G	1000	15000	15000	0	8000	1000
H	0	2000	0	5000	0	0
I	1000	2000	2000	0	2000	2000
J	2000	0	8000	8000	8000	4000
K	5000	5000	0	2000	0	5000
L	7000	0	6000	15000	0	8000
M	0	7000	5000	1000	0	0
N	3000	8000	0	0	0	7000
O	0	0	5000	2000	2000	0
P	5000	10000	17000	0	2000	10000
Q	0	15000	21000	0	0	4000

Ограничения на станции порта следующие: на станции F1- от 1800 до 2000 вагонов в сутки, на станции G1- от 1600 до 1800 вагонов в сутки, на станции H1- от 1200 до 1500 вагонов в сутки. Для решения этой проблемы была

региональной доставки грузов со станций, время в пути которых от поездов до терминалов примерно одинаковое.

Чтобы модель была применима не только к описанным выше ситуациям, необходимо учитывать время транспортировки грузов от станций отправления до грузовых терминальных станций. Для этого в модель вводятся дополнительные параметры:

t_{ij} -время доставки груза со станции i на станцию j

k -день прибытия груза на станцию

$$y_{jk} = \sum_{n=k-t_{ij}}^{n=k-t_{ij}} x_{ijn} \text{ -объем погрузки на станции назначения} \quad (3.5)$$

Целевая функция и первое ограничение останутся неизменными, а второе ограничение, изменится, соответственно, на:

$$m_{jk}^- \leq y_{jk} \leq m_{jk}^+ \quad (3.6)$$

Для проверки новой модели, был использован тот же пример, но с некоторыми изменениями:

Таблица 3.4. Время доставки и спрос

	Спрос							Время доставки					
	R	S	T	U	V	W		R	S	T	U	V	W
A	7000	0	21000	0	0	13000	A	1	2	1	1	2	3
B	8000	2000	0	17000	15000	10000	B	4	1	3	2	2	2
C	11000	6000	20000	12000	8000	10000	C	2	3	1	4	1	1
D	0	0	4000	16000	10000	0	D	1	1	2	4	3	3
E	10000	18000	0	8000	8000	10000	E	2	3	1	2	1	3
F	22000	0	15000	8000	8000	15000	F	2	1	4	2	2	4
G	19000	20000	21000	10000	14000	5000	G	3	3	1	1	3	1
H	10000	2000	0	7000	8000	6000	H	1	4	1	2	3	2
I	6000	3000	2000	7000	10000	8000	I	2	3	1	2	3	4
J	7000	2000	2000	16000	15000	8000	J	1	4	1	3	4	2
K	13000	10000	5000	4000	10000	9000	K	2	4	4	1	3	1
L	11000	1000	4000	30000	6000	15000	L	2	2	2	3	4	1
M	0	17000	13000	5000	12000	5000	M	1	2	3	1	3	2
N	13000	14000	0	8000	6000	15000	N	4	1	2	2	1	2
O	0	5000	5000	7000	9000	0	O	2	2	3	4	2	1
P	15000	20000	19000	0	10000	15000	P	1	4	2	2	2	3
Q	0	25000	23000	0	1000	6000	Q	3	1	2	1	1	3

Ограничения на портовой станции также изменились. Допустимая пропускная способность станции R составляет 18 000-20 000 грузовых мест в день на станции S, 18 000-20 000 грузовых мест в день на станции S, 19 000-22 000 грузовых мест в день на станции T, 18 000-20 000 грузовых мест в день на станции U, 18 000-20 000 грузовых мест в день на станции V, 18 000-20 000

фрахтов в день на станции V, 18 000-20 000 фрахтов в день на станции V при 18 000-20 000 фрахтов в день, станция V при 18 000-20 000 фрахтов в день, станция V при 18 000-20 000 фрахтов в день, станция V при 18 000-20 000 фрахтов в день, станция V при 18 000-20 000 фрахтов в день, станция V - 18 000-20 000 фрахтов в день, станция V - 18 000-20 000 фрахтов в день, Станция V - 18 000-20 000 фрахтов в день, станция V - 18 000-20 000 фрахтов в день, станция V - 18 000-20 000 грузов в день, станция V - от 18 000 до 20 000 грузов в день, станция V - от 000 до 20 000 вагонов в день. В решении также использовалась надстройка для поиска решений от MSExcel. Результаты показаны в таблице 3.4.

Таблица 3.5. Результаты моделирования

Объем погрузки на станциях отправления																			
1 день							2 день						3 день						
	R	S	T	U	V	W	R	S	T	U	V	W	R	S	T	U	V	W	
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	0	0	0	0	8000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3000	0	0	0	
D	0	0	0	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	0	0	0	0	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3000	0	
F	0	0	0	0	0	5000	0	0	0	0	0	0	18000	0	0	0	0	0	
G	0	0	15000	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8000	6000	0	14000	0	
H	0	0	0	5000	0	0	0	2000	0	0	0	0	10000	0	0	2000	0	0	
I	0	0	2000	7000	0	0	6000	0	0	0	10000	0	0	3000	0	0	0	0	
J	7000	0	2000	0	0	0	0	2000	0	1000	0	0	0	0	0	5000	0	8000	
K	9000	0	0	4000	5000	5000	4000	1000	0	0	5000	0	0	0	0	0	0	0	
L	11000	0	0	20000	3000	15000	0	0	4000	10000	0	0	0	1000	0	0	0	0	
M	0	0	0	5000	12000	5000	0	13000	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	
N	0	0	0	8000	6000	15000	0	9000	0	0	0	0	3000	5000	0	0	0	0	
O	0	5000	0	7000	9000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P	13000	11000	0	0	10000	14000	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	
Q	0	20000	21000	0	1000	6000	0	5000	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	22000	24000	31000	43000	24000	20000	13000	43000	20000	11000	7000	5000	9000	7000	-2000	14000	8000	4000	
4 день							5 день												
R	S	T	U	V	W		R	S	T	U	V	W							
0	0	2000	0	0	0		7000	0	19000	0	0	13000							
0	0	0	0	4000	0		8000	2000	0	17000	11000	10000							
0	0	17000	0	0	0		11000	6000	0	12000	0	10000							
0	0	0	10000	0	0		0	0	0	6000	10000	0							
10000	6000	0	7000	0	5000		0	12000	0	1000	0	5000							
0	0	1000	8000	0	0		4000	0	14000	0	8000	10000							
0	12000	0	0	0	0		19000	0	0	0	0	5000							
0	0	0	0	8000	3000		0	0	0	0	0	3000							
0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	8000							
0	0	0	0	0	0		0	0	0	10000	15000	0							
0	0	0	0	0	4000		0	9000	5000	0	0	0							
0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	3000	0							
0	0	0	0	0	0		0	0	13000	0	0	0							
0	0	0	0	0	0		10000	0	0	0	0	0							
0	0	0	0	0	0		0	0	5000	0	0	0							
0	0	0	0	0	0		2000	9000	19000	0	0	0							
0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0							
9000	-5000	34000	17000	10000	18000		35000	66000	68000	24000	38000	31000							
Объем погрузки на станциях назначения																			
	R	S	T	U	V	W													
2 день	20000	20000	19000	19000	20000	20000													
3 день	20000	19000	21000	20000	19000	20000													
4 день	20000	18000	19000	20000	20000	20000													
5 день	18000	18000	19000	20000	18000	18000													
6 день	19000	18000	19000	20000	18000	18000													
7 день	18000	18000	19000	18000	19000	18000													
8 день	19000	18000	19000	20000	18000	18000													
9 день	18000	18000	19000	18000	18000	18000													

Как можно заметить, объем погрузки на станциях отправления менялся ежедневно, но все требования к погрузке на портовых станциях были выполнены. Поэтому основная цель - через определенные промежутки времени осуществлять погрузку на портовых станциях достигнут.

Описанная выше модель может быть полезна как в исходном, так и в модифицированном виде для решения проблемы управления. Потому что благодаря этой модели можно доставлять грузы на портовые станции. Доставка грузов на станцию в количествах, распределенных с определенным интервалом (если интервал достаточно узкий), просто предполагает, что погрузка происходит равномерно. В этом случае модель может быть описана как основанная на "тяговой" производственной системе, поскольку решающим фактором в системе является доставка груза, то есть конечная фаза цепи. Все остальные элементы (в данном случае доставка) настраиваются в зависимости от требований последнего элемента.

Выводы и практические рекомендации

Анализ показал, что проблема неравномерной загрузки грузовых терминалов действительно существует. Кроме того, неравномерность наблюдается на всех участках цепи заряда. Можно утверждать, что неравномерность доставки товаров в основном обусловлена влиянием спроса, который не может быть постоянным на каждом отдельном терминале. С другой стороны, логистическая компания всегда сама принимает решение о том, в какой день и в каком количестве отправлять грузы, в соответствии с документами. Соответственно, суточный объем погрузки на станциях отправления может варьироваться, и это нужно учитывать при работе. Анализ данных также показал, что при поставках различных групп товаров отсутствует сезонность по месяцам. При этом суточный объем загрузки грузовых групп по всей грузовой сети на грузовые терминалы вполне предсказуем (что подтвердилось при проверке гипотез о характере распределения). Это говорит о том, что можно оценить общий объем необходимой железнодорожной инфраструктуры. Затем была проверена применимость наиболее известной модели планирования перевозок - модели ВТА. Было обнаружено, что эта модель не подходит для решения проблемы из-за других целей применения.

Что касается линейного программирования, то можно сказать, что оно применимо для решения поставленной управленческой задачи. Здесь представляется модель грузового планирования, способную достичь поставленной в работе цели. Эта модель может использоваться как в исходном виде (если товар доставлен в один и тот же период), так и в модифицированном виде (если товар доставлен в разные промежутки времени). Его использование в сочетании с логистическими центрами является наилучшей областью применения модели в ее первоначальном виде. В этом случае станции отправления будут заменены грузовыми группами. В модифицированном виде модель может быть полезна для изменения всей системы планирования транспортировки грузов на грузовые терминалы.

Проверка показала, что наличие логистического центра обеспечивает равномерную загрузку на грузовых терминалах. Кроме того, лучшим вариантом было бы создание крупного логистического центра, который будет работать со всеми терминалами.

В настоящее время проблеме железнодорожных грузовых перевозок уделяется больше внимания не только практиков и менеджеров этой отрасли, но и научное сообщество. В то же время до сих пор нет работоспособных решений проблем, возникающих при планировании. Таким образом, компании должны разработать стратегии для улучшения своих методов планирования и транспортных сетей.

Несмотря на обилие публикаций по теме исследования, обзор литературы показал, что практически нет подходов, которые можно было бы выбрать как решающие для их дальнейшего исследования и реализации. И наоборот, многие ученые подходят к вопросу планирования железнодорожного транспорта с другой точки зрения, например, путем расширения транспортной сети. Все это означает, что вместо того, чтобы концентрироваться только на планировании доставки и погрузки грузов, железнодорожные фирмы и исследователи ищут решения проблем планирования перевозок на всех уровнях.

Планирование грузоперевозок является задачей, с которой сталкиваются и железные дороги, действующие на территории Азербайджанской Республики. Перед авторами работы стояла конкретная задача добиться равномерной загрузки с целью повышения эффективности функционирования грузового терминала. Как показывает исследование, текущие основные расходы компании связаны с длительными простоями груженых поездов на грузовых терминалах, поэтому согласованность станций погрузки имеет важное значение. Это приводит к косвенным потерям времени и денег на содержание загруженных поездов и товаров, а также к прямым потерям в виде штрафов, налагаемых грузоотправителями. Авторы рассмотрели этот вопрос с разных точек зрения и пришли к выводу, что изменение методики тактического и оперативного планирования является лучшим подходом. Тактический уровень касается расположения и целей звеньев цепочки зарядов. В этом смысле идеальным вариантом действий была бы сетевая интеграция логистических центров грузовых терминалов. Положительные результаты создания логистического центра оценены с помощью имитационного моделирования.

Модель БТА, наиболее известная модель транспортного планирования, рассматривалась на оперативном уровне, однако она не соответствовала поставленной задаче. Это, во-первых, подтверждает идею о том, что сегодня не существует универсальной методологии. В то же время модель решения задачи управления может быть построена с помощью методов линейного программирования. Хотя ее нельзя использовать как единую систему для планирования всех грузоперевозок, созданная автором модель может быть использована для планирования грузоперевозок на железнодорожные станции, что требуется в связи с целью работы. Наряду с достижением равномерной загрузки модель не учитывает затраты на погрузочно-разгрузочные работы и транспортировку. С одной стороны, это адекватно, поскольку расходы на доставку продукции возникают в любом случае и исключаются расходы на простой и задержку доставки. Тем не менее, модель не позволяет выбрать

оптимальный маршрут доставки груза и даже не учитывает процессы, связанные с транспортировкой. Каждый раз этот подход применялся для решения управленческой проблемы и достижения цели.

По ее особенностям (консультационный проект) основным итогом работы является разработка рекомендаций для РЖД, в частности по применению представленной модели транспортного планирования и созданию логистических центров в сети грузоперевозок. Данные предложения гарантируют стабильность работы грузовых терминалов и соответствуют плану развития корпорации.

Список литературы

На английском:

Alternative transport network designs and their implications for intermodal transshipment technologies / J. Woxenius // *European Transport \ Trasporti Europei*. – 2007. – N. 35. – P. 27-45. Dry Port Development: A Systematic Review / F. Bentaleb, C. Mabrouki, A. Semma // *JEMS*. – 2015. – Vol. 3, N. 2. – P. 75-96. New operating concepts for intermodal transport: The mega hub in Hanover/Lehrte in Germany / H. Rotter // *Transportation Planning and Technology*. – 2010. – Vol. 27, N. 5. – P. 347-365. Organization of Swedish dry port terminals / V. Rosso, J. Woxenius, G. Olandersson // *A Report in the EU INTERREG North Sea Programme Chalmers University of Technology, Division of Logistics and Transportation*. – 2006. – N. 123. – 63 p.

На русском:

Артемченко Г.Д. Совершенствование Методики Планирования Грузовых Железнодорожных Перевозок На Портовые Терминалы. 2016 Поспелов А.М. Организация работы контейнерного терминала. 2017 Журавлев Н.П. Транспортно-грузовые системы : учеб. для студентов вузов ж.-д. транспорта / Н.П. Журавлев, О.Б. Маликов. – М. : Маршрут, 2006. – 368 с. – ISBN 5-89035-294-6. Контейнерная транспортная система стран-членов СЭВ. – М. : Транспорт, 1980. – 315 с. Оптимизация процессов грузовой работы / А.А. Смехов [и др.]. – М. : Транспорт, 1973. – 264 с. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом. – М. : «Юртранс», 2003 кн. 1 – 712 с. – ISBN 5-88187-195-2. Типовой технологический процесс работы грузовой станции в условиях функционирования автоматизированной системы управления. – М. : Глобус, 1998. – 144 с. Кузнецов А.Л. Методология Технологического проектирования контейнерных центров грузораспределения. 2011 Кузнецов А.Л., Козлова Е.Ю. Сравнение различных методик оценки требуемой вместимости склада при технологическом проектировании контейнерных терминалов УЭксплуатация морского транспорта: ежеквартальный сб. научн. ст. 2008. No 4 (54). С. 9 -14. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума; под ред. А.А. Емельянова. – 1-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с. Данциг Дж. Линейное программирование, его применения и обобщения / Дж. Данциг. – М.: Прогресс, 1966. – 600 с. Тарифное руководство No 4, кн. 1 – М. : Транспорт, 2001. – 502 с. ; кн. 2– М. : Транспорт, 2001. – 452 с. ; кн. 3. – М. : Транспорт, 2003. – 230 с. – ISBN 5-277-02268-6. Контейнерная транспортная система / Л.А. Коган [и др.]. ; под ред. Л.А. Когана. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1991. – 254 с. Типовой

технологический процесс работы грузовой станции / МПС. – М. : Транспорт, 1991. – 212 с. – ISBN 5-277-01532-9. Балабанов, И.Т. "Логистика: организация и управление." - Москва: Инфра-М, 2020. Семёнов, В. В. "Логистика и управление цепями поставок." - Москва: Юрайт, 2019. Кизим А. А., Лазовская О. П. "Основы логистики." - Харьков: ХГЭУ, 2018. Кричевский, Н. В. "Грузовые терминалы: организация работы и управление." Москва: Транспорт, 2017. Иванов, Д. А., и Петренко, О. С. "Анализ и оптимизация логистических процессов на грузовых терминалах." Журнал логистики и управления цепями поставок, 2021. Смирнов, А. В., и Васильев, П. А. "Методы повышения эффективности работы грузовых терминалов." Транспортная логистика, 2020. Руденко, М. А. "Технологические решения для ускорения обработки грузов на терминалах." Вестник транспортных наук, 2019. Орлова.Е.И. "Совершенствование логистических процессов на железнодорожных грузовых терминалах." Диссертация на соискание степени кандидата технических наук, МГУПС, 2018. Абдуллаев, И. А. Логистика: Учебное пособие. – Баку: Издательство Бакинского государственного университета, 2020. Гулиев, М. Р. Управление логистическими процессами на грузовых терминалах. – Баку: Азербайджанское государственное экономическое университет, 2019. Керимов, А. С. Логистическая инфраструктура и ее роль в развитии экономики Азербайджана. – Баку: Издательство Института экономики НАНА, 2018. Мамедов, Ф. И. Совершенствование технологических процессов на грузовых терминалах. – Журнал "Логистика и управление цепями поставок", №3, 2021, с. 45-52. Набиев, Э. М. Анализ эффективности работы грузовых терминалов Азербайджана. – Баку: Издательство Азербайджанского технического университета, 2020. Рзаев, Т. Г. Проблемы и перспективы развития транспортной логистики в Азербайджане. – Баку: Издательство Университета транспорта и коммуникаций, 2019. Салимова, Н. К. Логистика и управление складскими операциями. – Журнал "Транспорт и логистика", №4, 2021, с. 60-67. Шарифов, А. А. Влияние цифровизации на логистические процессы в грузовых терминалах. – Баку: Издательство Инновационного центра логистики, 2021. Юсифов, Э. И. Инновационные подходы к управлению логистикой на грузовых терминалах. – Журнал "Логистика и инновации", №2, 2022, с. 30-38. Зейналов, Р. Х. Модели и методы оптимизации логистических процессов на грузовых терминалах. – Баку: Издательство Национального авиационного академического университета, 2020.

Интернет источники:

1. [Международная организация по стандартизации — Википедия \(wikipedia.org\)](#)
2. [О ФИАТА \(far-aerf.ru\)](#)
3. [Информация об ABADA Abada.az](#)
4. [Сертификаты | AbşeronLogistikaMərkəzi \(absheronport.az\)](#)
5. [AbşeronLogistikaMərkəzi \(absheronport.az\)](#)
6. <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/news/po-itogam-yanvaryaya-2021-goda-srednyaya-skorost-dostavki-otpravki-na-seti-rzhd-sostavila-17-2-km-ch/>
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Азербайджанские_железные_дороги#Грузоперевозки
8. <https://tass.ru/ekonomika/19763381>
9. <https://www.trtrussian.com/ekonomika/turciya-i-azerbajdzhan-narastili-torgovlyu-16751183>