

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Технический  
Университет им. К.И. Сатпаева

Институт металлургии и промышленной инженерии

Кафедра «Технологические машины, транспорта и логистики»

УДК 004.90.00  
рукописи

На правах

Сабитова Қорлан Кенжеханқызы

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

На соискание академической степени магистра

Название диссертации «Информационное обеспечение мультимодальных  
контейнерных перевозок»

Направление подготовки 7М11302 – «Технология и автоматизация  
транспорта и транспортных систем»

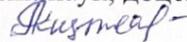
Научный руководитель,  
к.т.н., доцент

Муханова Г.С.

« 23 »  2021 г.

Рецензент

канд. техн. наук, доцент

 Ахметкалиева С.К.

« 23 »  2021 г.

Нормоконтролер,  
канд. техн. наук, доцент

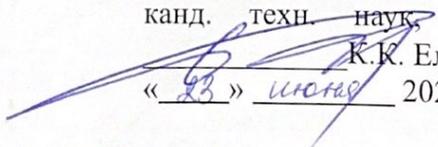
 Козбагаров Р.А.

« 22 »  2021 г.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
НАО «КазНИТУ им.К.И.Сатпаева»  
Институт Металлургии и  
Промышленной инженерии

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доцент  
К.К. Елемесов

« 23 »  2021 г.

Алматы 2021

КОПИА БАСЫН  
РАСТАЙДЫН  
ПОДПИСЬ ЗАБЕРЯК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Технический  
Университет им. К.И. Сатпаева

Институт металлургии и промышленной инженерии  
Кафедра «Технологические машины, транспорта и логистики»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой,  
канд. техн. наук, доцент  
К.К. Елемесов  
«28» июня 2021г.

**ЗАДАНИЕ**

**На выполнение магистерской диссертации**

Магистранту Сабитовой Қорлан Кенжеханқызы

Тема: Информационное обеспечение мультимодальных контейнерных перевозок

Утверждена приказом по университету № 435-м от «03» декабря 2019г.

Срок сдачи законченной диссертации: 24.05.2021 г.

Исходные данные к магистерской диссертации: данные по ИС, структура ИС

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов или краткое содержание диссертации:

а) Теоретические основы формирования информационных систем обеспечения в условиях трансформации международной транспортной системы

б) Развитие систем контейнерных перевозок на базе возможностей цифровой экономики

в) Анализ деятельности и программный интерфейс французской транспортной компании CMA CGM GROUP в период пандемии и кибератаки

г) Платформа для обмена информацией о мультимодальных перевозках со смешанными временными окнами на основе больших данных.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): Магистерская диссертация выполнена на 58 страницах и представлена на 14 слайдах.

Рекомендуемая литература. 1) Куприяновский В.П. и др. Правительство, промышленность, логистика, инновации и интеллектуальная мобильность в цифровой экономике

2) Милославская С.В., Плужников К.И. Мультимодальные и интермодальные перевозки. М.: РосКонсульт, 2001. С. 368

3) А.Мишиарин //Состояние и перспективы развития контейнерных перевозок в России» журнал «Морские перевозки России», №2/2007.

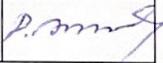
## ГРАФИК

### Подготовки магистерской диссертации

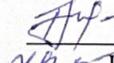
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Теоретические основы формирования информационных систем обеспечения в условиях трансформации международной транспортной системы	23.11.2020	
Развитие систем контейнерных перевозок на базе возможностей цифровой экономики	08.02.2021	
Анализ деятельности и программный интерфейс французской транспортной компании CMA CGM GROUP в период пандемии и кибератаки	20.03.2021	
Платформа для обмена информацией о мультимодальных перевозках со смешанными временными окнами на основе больших данных.	14.05.2021	

### Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную магистерскую диссертацию с указанием относящихся к ним разделов диссертации

Наименование Разделов	Консультанты, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Нормоконтроль	Козбагаров Р.А., к.т.н., доцент		

Научный руководитель

Задание принял к исполнению, обучающийся  Г.С.Муханова

Дата « 23 » июня 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию  
(наименование вида работы)  
Сабитовой Қ. К.  
(Ф.И.О. обучающегося)  
7М11302-Технология и автоматизация транспорта и транспортных систем  
(шифр и наименование специальности)

На тему: «Информационное обеспечение мультимодальных контейнерных перевозок»

Выполнено:  
а) 58 листов

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

По рецензируемой работе имеются следующие замечания:

1. Выявлены незначительные ошибки по оформлению диссертации
  2. Недостаточно рассмотрен опыт зарубежного исследования по исследуемой проблеме
- Существенных недостатков в диссертации не выявлено

Оценка работы

Несмотря на замечание, полагаю, что магистерская диссертация заслуживает оценки «отлично» (90 баллов), а ее автор, Сабитова Қорлан, заслуживает присвоения академической степени магистра по специальности 7М11302 - «Технология и автоматизация транспорта и транспортных систем»

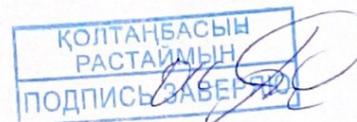
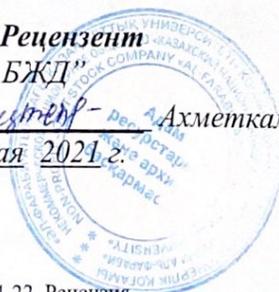
Рецензент

“АТД и БЖД”

*Ахметкалиева С.К.*

«21» мая 2021 г.

Ахметкалиева С.К.



## ОТЗЫВ

### НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на магистерскую диссертацию  
(наименование вида работы)

Сабитовой Қорлан Кенжеханқызы  
(Ф.И.О. обучающегося)

7М11302-Технология и автоматизация транспорта и транспортных систем  
(шифр и наименование специальности)

Тема: Информационное обеспечение мультимодальных контейнерных перевозок

Целью данной работы является обоснование теоретико-методических положений и практических рекомендаций выработка предложений по внедрению информационных систем управления мультимодальными контейнерными перевозками в Республики Казахстан. Выработка предложений по управлению мультимодальными контейнерными перевозками в логистических цепях поставок продукции в цифровом мире. Квалифицированный анализ достаточно обширного материала обеспечил высокую аргументированность научных результатов проведенного исследования, его правильная реакция на замечания научного работы свидетельствует о высокой требовательности диссертанта к себе и своим трудам. Проведенное Сабитовой Қ. исследование свидетельствует о том, что автор в достаточной мере владеет методами научного анализа, обладает достаточно высоким уровнем подготовленности к проведению глубоких научных изысканий, имеет широкую эрудицию в области транспортной логистики. Уровень научной подготовки, о котором свидетельствует представленная к защите диссертационная работа, позволяет считать, что Сабитовой Қ. достойна присвоения академического степени магистр технических наук по образовательной программе 7М11302-Технология и автоматизация транспорта и транспортных систем

**Научный руководитель**

К.Т.Н., ДОЦЕНТ  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись)

Муханова Г.С.  
Ф. И.О.

« 17 » июня \_\_\_\_\_ 2021г.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Сабитова Қорлан Кенжеханқызы

**Название:** Информационное обеспечение мультимодальных контейнерных перевозок

**Координатор:** Гульмира Муханова

**Коэффициент подобия 1:1.2**

**Коэффициент подобия 2:0.6**

**Замена букв:5**

**Интервалы:0**

**Микропробелы:5**

**Белые знаки:0**

**После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не имеет элементов плагиата. В связи с этим работа признается самостоятельной и допускается к защите.

.....  
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Работа допускаемая к защите  
.....  
.....  
.....  
.....

23. июня 2012  
.....  
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Сабитова Қорлан Кенжеханқызы

**Название:** Информационное обеспечение мультимодальных контейнерных перевозок

**Координатор:** Гульмира Муханова

**Коэффициент подобия 1:1.2**

**Коэффициент подобия 2:0.6**

**Замена букв:5**

**Интервалы:0**

**Микропробелы:5**

**Белые знаки: 0**

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

..... *Работа допускается к защите* .....

*23 июня 2021*  
.....  
Дата

*[Подпись]*  
.....  
Подпись Научного руководителя



## **Аннотация**

В диссертации рассматриваются вопросы, связанные с цифровой трансформацией мультимодальных контейнерных перевозок. Современная торговля не подразумевает обмен между двумя странами, а скорее представляет собой расширенное сотрудничество между взаимозависимыми партнерами. Усилия, направленные по цифровому информационному обеспечению, поддерживают ключевые организации стандартизации, а также государственные структуры. Анализ существующих цифровых систем контейнерных перевозок. Представлены обобщенная модель, методика организации мультимодальных перевозок, а также алгоритм их реализации. В данной работе предложен метод развития мультимодальных перевозок, в основе которого заложен логистический подход. Основной особенностью данного подхода является наличие единой информационной системы водного и железнодорожного транспорта при мультимодальной перевозке в режиме реального времени.

## **Annotation**

Questions related to digital transformation of multimodal transportations are being observed in this dissertation. Modern trade does not imply an exchange between two countries. It more likely represents an extended cooperation between interdependent partners. Efforts directed to digital informational procurement are being supported by key standardization organizations and state structures. An analysis of existing digital systems of container transportations. Hereby represented a generalized model, methodology of multimodal transportations organization and an algorithm of their execution. A method of development of multimodal transportations, based on a logistic approach, is presented in this work. The main feature of the mentioned approach is a presence of a unified information system of sea and railway transport within multimodal transportation in real time.

## Аннотация

Диссертацияда мультимодальдық контейнерлік тасымалдарды цифрлық түрлендіруге байланысты мәселелер қарастырылады. Қазіргі сауда екі ел арасындағы алмасуды білдірмейді, керісінше өзара тәуелді серіктестер арасындағы кеңейтілген ынтымақтастықты білдіреді. Цифрлық ақпараттық қамтамасыз етуге бағытталған күш-жігерді стандарттаудың негізгі ұйымдары, сондай-ақ мемлекеттік құрылымдар қолдайды. Жалпыланған модель, мультимодальды тасымалдауды ұйымдастыру әдістемесі, сондай-ақ оларды жүзеге асыру алгоритмі ұсынылған. Бұл жұмыста логистикалық тәсілге негізделген мультимодальды тасымалдауды дамыту әдісі ұсынылған. Бұл тәсілдің негізгі ерекшелігі нақты уақыт режимінде мультимодальдық тасымалдау кезінде су және теміржол бірыңғай ақпараттық жүйесінің болуы болып табылады.

# СОДЕРЖАНИЕ

## Определения

## Обозначения и сокращения

## Введение

- 1. Теоретические основы формирования информационных систем обеспечения в условиях трансформации международной транспортной системы**
    - 1.1. Мировая торговля. Общие стандарты
    - 1.2. Предпосылки для развития цифровой среды и обмена логистической информацией в Казахстане
  
  - 2. Развитие систем контейнерных перевозок на базе возможностей цифровой экономики**
    - 2.1. Состояние по цифровизации на мировом контейнерном рынке.
    - 2.2. Комплексный анализ существующих цифровых решений и платформ
  
  - 3. Анализ деятельности и программный интерфейс французской транспортной компании CMA CGM GROUP в период пандемии и кибератаки**
    - 3.1. Рост перевозимых объемов и выручки
    - 3.2. Производственные показатели: положительные результаты плана снижения затрат
    - 3.3. Перспективы
    - 3.4. Программный интерфейс
    - 3.5. Кибератака
  
  - 4. Платформа для обмена информацией о мультимодальных перевозках со смешанными временными окнами на основе больших данных.**
    - 4.1. Построение платформы обмена информацией для портов и железных дорог
    - 4.2. Анализ причин построения платформы обмена информацией для портов и станций
    - 4.3. Механизм построения платформы обмена информацией для портов и станций
    - 4.4. Бизнес-потребности мультимодальных перевозок железных дорог и портов
    - 4.5. Эксперименты
    - 4.6. Результаты
- Заключение**
- Список используемой литературы**

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящий магистерской диссертации использованы следующие термины с соответствующими определениями:

**Мультимодальные перевозки** – перевозка грузов двумя или более видами транспорта.

**Коносамент** – это официальный документ, который используется во внешней торговле и выдается перевозчиком владельцу груза после его доставки и удостоверяет право собственности на груз

**Документарное инкассо** – это когда Банк передает импортеру документы на товар, полученные от экспортера, только после совершения оплаты - немедленной или отсроченной (акцепт переводного векселя).

**Контейнеризация** – использование контейнеров для перевозки, поставки и хранения грузов.

**Интернет-вещей** – концепция сети передачи данных между физическими объектами («вещами»), оснащенными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой

**Цифровизация** – это внедрение современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства.

**Информационная система** – среда, составляющими элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, люди, различного рода технологические и программные средства и т.д.

**Логистическая инфраструктура** – система средств пространственно-временного преобразования логистических потоков (материальных, информационных, финансовых, человеческих), а также совокупность предприятий различных организационно-правовых форм, которые создают организационно экономические условия прохождения этих потоков путем создания потенциала соответствующих логистических услуг.

**Информационная платформа** – совокупность операционной системы, средств разработки прикладных программных решений и прикладных программ, работающих под управлением этой операционной системы.

**Временное окно** – период между временем начала и окончания, когда можно посетить сетевое положение, например остановку в анализе маршрута. Временные окна используются в двух слоях сетевого анализа: маршрута и задачи выбора маршрута транспорта.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- СИ – (англ. Cross Industry Invoice) межотраслевой счет-фактура
- TEU – (англ. twenty-foot equivalent unit) двадцатифутовый эквивалент
- SWIFT – (англ. Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications)
- ЭСФ – Электронные счета-фактуры
- ИМО – (англ. International Maritime Organization) международная морская организация
- ИСО – Международная организация по стандартизации
- ВИС – (англ. Business Identifier Codes) банковский идентификационный код
- ИТ – (англ. Information Technology) информационные технологии
- ЕАЭС – Евразийский экономический союз
- SWOT – метод стратегического планирования
- DCSA – (англ. Digital Container Shipping Association) Ассоциация цифровых контейнерных перевозок
- eVOL – (англ. Electronic Bill of lading) электронный коносамент
- eAWB – (англ. Electronic Air Waybill) электронная форма авиатранспортной накладной
- EDI – (англ. Electronic data interchange) электронный обмен данными
- EBITDA – (англ. Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization) аналитический показатель, равный объёму прибыли до вычета расходов по выплате процентов, налогов, износа и начисленной амортизации.
- Soa – (англ. Service-oriented architecture) сервис-ориентированная архитектура
- IoT – (англ. internet of things) интернет вещей
- DDD – (англ. Domain Driven Design) предметно-ориентированное проектирование
- КТЖ – Казахстан Темир Жолы
- РЖД – Российские железные дороги
- IBM – (англ. International Business Machines) транснациональная корпорация производителей и поставщиков аппаратного и программного обеспечения, а также ИТ-сервисов и консалтинговых услуг
- LCL – (англ. Less Container Load) частичная загрузка контейнера
- ИАТА – (англ. The International Air Transport Association) Международная ассоциация воздушного транспорта
- МСФО – (англ. International Financial Reporting Standards, IFRS) международный стандарт финансовой отчетности

## Введение

**Актуальность темы исследования.** Основным показателем современного экономического развития является глобализация, которая очень сильно и динамично, коренным образом полностью изменила восприятие мира и стала катализатором для процессов, оказывающих фундаментальное влияние на экономическое положение различных институтов. Мировое экономическое сообщество поэтапно трансформируется в целостную, гармонизированную, экономическую систему, можно проследить четкую тенденцию к усилению экономического взаимодействия между различными странами, находящимися на различных континентах. В данных условиях транспортная отрасль, обслуживающая производство, играет все более важную роль в организации коммерческих процессов, связанных с производством, поставкой и реализацией товаров.

Социальное развитие характеризуется техническим прогрессом, играющим первостепенную роль, так как он показывает собой существенные изменения в характере международной торговли и подводит, наряду со структурными изменениями, к сдвигам параметров материальных потоков: увеличение объемов товарооборота, увеличение скорости движения единицы товара по транспортной цепи, удлинение и усложнение логистических цепей поставки товара, влияет на ценообразование.

Благодаря дальнейшему прогрессу экономических связей как в каждой стране, так и между странами возрастает роль транспорта, который должен обеспечивать ритмичные, бесперебойные, надежные и быстрые поставки без потерь и с минимальными затратами в срок. Актуальность достижения и применения этих требований возможно благодаря внедрению новых логистических технологий для построения транспортных цепочек поставок, тесной координации и кооперации наземных, водных и воздушных транспортных средств на основе повсеместного использования взаимодействующих автоматизированных систем управления логистикой транспортного процесса. В этих условиях требуется научно-методическое понимание современных логистических форм организации процесса перевозки грузов и решения технических задач, связанных с развитием транспортной инфраструктуры. Активное развитие мультимодальных контейнерных перевозок стало одним из приоритетных, ведущих направлений технического прогресса на транспорте.

В связи с контейнеризацией грузопотоков кардинальные изменения происходят не только в материально-технической базе транспорта, но и в организации и коммерческой практике и ценовой политике транспорта. Клиенты и операторы контейнеров все чаще отказываются от устаревшей, традиционной системы доставки грузов для каждого изолированного друг от друга вида транспорта, переходя к удобным интегрированным мультимодальным перевозкам.

Контейнер и на сегодняшний день является универсальной транспортной единицей, используемой в морском, воздушном,

железнодорожном и автотранспортном сообщении, позволяя осуществлять различные комбинированные международные перевозки. Основные преимущества роста мультимодальных перевозок наличие таких факторов как: сокращение расходов, уменьшение сроков на доставку и сохранность груза. Использование мультимодальных перевозок актуально и удобно для стран с географическим местоположением без открытого доступа к океану.

Логистика совмещает совокупность планирования, управления, контроля материальных, информационных и финансовых ресурсов. Масштабы и сложность всех взаимосвязанных систем приводят к высоким транзакционным издержкам, частым несоответствиям, ошибкам и задержке в ручной обработке документов. Оптимизация информационного потока между всеми звеньями транспортного процесса обеспечивает повышение эффективности логистики. Поэтому крайне необходимо создание надежных, стабильных и прозрачных поставок товаров и услуг. Бесперебойная и своевременно обновленная информация служит сокращением затрат и уменьшению транзитного времени, что в свою очередь благоприятно скажется на итоговой цене продукта и удовлетворению заказчика.

Исходя из этого, первоочередным становится изучение, внедрение и повышение качества информационного обеспечения мультимодальными контейнерными перевозками в логистических цепочках поставок продукции.

#### **Состояние изученности проблемы.**

В процессе диссертационного исследования научные труды можно условно разделить на две группы: работы, посвященные логистике и мультимодальным/интермодальным системам транспортировки, и публикации, освещающие контейнерные перевозки, современное состояние и тенденции развития контейнеризации. Логистике, управлению цепями поставок и мультимодальным/интермодальным перевозкам посвящены работы Кретьова И.И., Лимонова Э.Л., Левикова Г.А., Милославской С.В., Миротина Л.Б., Неруша Ю.М., Новикова Д.Т., Персианова В.А., Плужникова К.И., Резера С.М., Родкиной Т.А., Садченко К.В., Сергеева В.И., Степанова В.И., Тарабанько В.В., Троицкой Н.А., Фёдорова Л.С., Чубукова А.Б., Шилимова М.В. и других авторов. Контейнеризации посвящены либо работы, отражающие техническую сторону контейнерных перевозок (техническая характеристика контейнеров, выполнение грузовых операций с контейнерами), либо статьи в тематических журналах и сети Интернет, освещающие современное развитие контейнеризации, аналитические обзоры, практическую возможность доставки груза в контейнерах различными видами транспорта. Ознакомившись и проанализировав вышеперечисленные научные работы, в которых бы был представлен анализ особенностей управления мультимодальными контейнерными перевозками в логистических цепях поставок в цифровом мире, можно уверенно заключить, что модели выбора оптимальных вариантов доставки, практически нет.

**Целью диссертационного исследования** является обоснование теоретико-методических положений и практических рекомендаций выработка

предложений по внедрению информационных систем управления мультимодальными контейнерными перевозками в Республики Казахстан. Выработка предложений по управлению мультимодальными контейнерными перевозками в логистических цепях поставок продукции в цифровом мире.

Для реализации поставленной цели необходимо решение следующих задач:

- Описать современное состояние по информационному обеспечению логистических систем в мультимодальных контейнерных перевозках в мировой практике и в Республике Казахстан;
- Проанализировать современные цифровые системы управления информационными потоками контейнерных перевозок;
- Анализировать деятельность компании и описать программное обеспечение по организации, управлению и систематизации контейнерных перевозок в компании ТОО “СМА CGM Central Asia”;
- Выявить проблемы при информационном обеспечении мультимодальных контейнерных перевозок в РК и компании.
- Сформулировать потребности построения модели взаимодействия контейнерного железнодорожного и водного транспорта.
- Разработать техническое задание на информационную платформу обмена данными мультимодальных контейнерных перевозок, на примере железнодорожного и водного транспорта;

**Объектом диссертационного исследования является** транспортные потоки контейнеризованных грузов в мультимодальных перевозках.

**Предмет исследования** - информационные системы контейнерных перевозок.

**Теоретической и методической основой исследования** явились положения и методики фундаментальных и прикладных наук в области логистики контейнерных перевозок, информационных систем взаимодействия различных видов транспорта, цифровые технологии управления контейнерными мультимодальными перевозками. В диссертации были использованы исследования, научные труды и разработки отечественных и зарубежных ученых, нормативные документы, статистические, анализ деятельности и программный интерфейс французской транспортной компании, работающей на территории Казахстана, аналитические материалы, публикации в периодической печати и открытые публикации в сети Интернет, посвященные логистике и управлению цепями поставок, интермодальным перевозкам и процессам контейнеризации в мире. Были использованы такие общенаучные методы, метод эксперимент, статистический анализ, методы моделирования.

**Научная новизна** Разработано техническое задание на информационную платформу обмена данными мультимодальных контейнерных перевозок между портами и железными дорогами.

# **1. Теоретические основы формирования информационных систем обеспечения в условиях трансформации международной транспортной системы**

## **1.1 Мировая торговля. Общие стандарты**

В настоящее время в разрезе глобальной цифровизации перевозок происходит интеграция транспортных систем отдельных стран в единую мировую систему. Решающую роль в этой системе играют железнодорожный и морской транспорт, так как является основными видами транспорта, реализующим перевозки в международных транспортных коридорах.

Все возрастающую потребность рынка может удовлетворить интенсивное развитие мультимодальных перевозок. Мультимодальные перевозки являются основной составляющей глобальных логистических цепей транспортных поставок грузов, и принятие решений по их организации должно приносить наибольший эффект не только для АО «НК» «КТЖ», но и для всех участников перевозки. Как правило, перегрузка товара на другое транспортное средство является «узким местом» в логистической цепочке, в связи с чем правильная постановка организации работы в таких, иногда проблемных точках, грамотно учитывая возможности всех видов транспорта, имеет большое значение. Загрузка стыкового пункта сверх его перерабатывающей способности приводит к обратной цепной реакции - на подходе к нему происходит «бросание» поездов, и убытки терпят все стороны. Это экономически недопустимо

Помимо этого, существуют некоторые проблемы, связанные с конкурентным давлением руководства железнодорожного транспорта других стран, которые заинтересованы и активно предлагают альтернативные маршруты для грузовых перевозок.

Для принятия своевременно быстрых, нужных и согласованных решений мультимодальным перевозкам необходим общий «язык». В реальности разные агенты могут иметь различные программные обеспечения для обслуживания одного и того же объекта. Происходят накладки, торможение процесса, что создает препятствия для обмена информацией между ними. Это утверждение актуально и для мультимодальных перевозок, использующие разные виды транспорта и транспортные системы из разных стран. Каждый вид транспорта имеет свою систему показателей эффективности, способы крепления груза, в связи с чем, внутри каждого вида транспорта в разных странах есть свои особенности, обусловленные местными условиями, законодательством, техническим оснащением и т. д.

Глобализация международной торговли, являющаяся источником спроса, операционный уровень и возможности возросшей международной логистики сталкиваются со значительными проблемами. Порты больше не являются конечными точками транспортных маршрутов, а становятся узлами в международной логистической цепочке и дальнейшими транзитными станциями для сбора и распределения контейнеров.

Несмотря на наличие единой нормативной базы для межгосударственного транспорта, использование интермодальных транспортных единиц, различия по-прежнему существенны и значительны. В связи с этим, в рамках цифровой трансформации железной дороги и других видов транспорта совершенно необходимо, прежде всего, иметь унифицированные инструменты и технологии, которые позволят всем участникам одинаково понимать транспортный процесс нужным образом, вне зависимости от сложности логистической цепочки и позиции наблюдателя, контролера (перевозчик, экспедитор и т. д.).

В настоящий момент в Казахстане перевозочный процесс регулируется двумя основными логистическими инструментами для АО «НК» «КТЖ» - планом формирования и графиком движения поездов. План формирования управляет потоками вагонов, а график движения управляет непосредственно движением поездов.

Такая организация перевозочного процесса позволяет косвенно управлять потоками грузов путем функционального преобразования грузопотока сначала в вагонопоток, а затем - в поездопоток.

1. С технологической точки зрения мультимодальные перевозки являются наиболее сложным звеном перевозочного процесса, так как кроме разных видов транспорта, в них участвуют еще и транспортные системы разных стран. В связи с этим возникают вопросы технологической сопряженности и унифицированности этих систем, что, как отмечалось выше, чаще всего является «узким», проблемным местом перевозки, требующим повышенного внимания;

2. Перевозка груза есть операционная часть цепей поставок, а в цепях поставок производится управление именно грузами, или товарами

Для осуществления эффективного управления мультимодальными перевозками необходимо наличие у участников перевозки (или цепи поставок) единого информационного пространства, общего языка. Эти требования вполне логичны, потому что разные компании применяют различные программные продукты, имеют специалистов разного уровня квалификации в подчинении, и организуют технологический процесс в соответствии со своими потребностями и возможностями. Для интеграции мировых информационных пространств настоятельно необходима разработка единой информационной системы для всех участников цепи поставок или процесса перевозки, содержащей всю информацию, касающуюся непосредственно их взаимодействия.

Информация о грузе, пересекающие границы в транспортных средствах, необходимо оперативно передать между пограничными представителями транспортной службы соседних государств, будь то таможенные органы, поставщики, агенты логистических услуг, экспедиторы, брокеры, санитарные службы, трейдеры, отправители и получатели во избежание простоев, хранений, убытков. Безбумажный бизнес относится к оцифровке больших объемов данных информационных потоков. Это делает

их доступными и позволяет ускоренно обмениваться документооборотом в оцифрованном формате.

Одноплатформенное программное решение позволяет поставщикам логистических услуг выполнять очень сложные транзакции в таких областях, как экспедирование грузов, таможенное оформление, складирование, отгрузка, отслеживание, наземный транспорт, электронная коммерция и международное соответствие, одновременно контролируя их операции с одной базой данных для нескольких пользователей, функций, стран, языков и валют. Ниже приведен SWOT-анализ, где отражены сильные и слабые стороны, угрозы и возможности единого информационного обеспечения мультимодальных контейнерных перевозок.

Таблица - 1 SWOT-анализ единого информационного обеспечения мультимодальных контейнерных перевозок

	Положительные стороны	Отрицательные стороны
1	2	3
Внешние факторы	<p><i>Сильные стороны</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Облегчение процедур импорта и экспорта</li> <li>• Более динамичная, безопасная и интерактивная цепь поставок</li> <li>• Разработка нового продукта, больше инноваций</li> <li>• Улучшенный доступ к данным и информации в реальном времени</li> <li>• Повышенный контроль, видимость и сотрудничество</li> <li>• Улучшенное реагирование на рыночные условия</li> <li>• Ускоренные возможности планирования и исполнения</li> <li>• Сокращение времени выхода на рынок</li> </ul>	<p><i>Слабые стороны</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие единой однозначной идентификации</li> <li>• Необходимость в разработке соответствующих мер по созданию нормативно-правовой базы</li> <li>• Необходимость в создании согласованной концепции “данные о данных”</li> <li>• Сочетание концепций техники, технологий транспорта, экономики и финансов, цифровых технологиях, юрисдикции</li> <li>• Поддержка компаниями кросс-системной синхронизации</li> <li>• Обеспечение охраны интеллектуальной собственности, используемой или полученной в процессе взаимодействия</li> <li>• Отсутствие методологии прохождения обучения всех работающих в данной сфере для перспективы внедрения в систему обучения ВУЗов</li> </ul>

Продолжение таблицы - 1

1	2	3
Внутренние факторы	<p><i>Доп. возможности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Новые источники дохода</li> <li>•Лучшее принятие решений</li> <li>•Лучшее обслуживание клиентов и повышение удовлетворенности клиентов</li> <li>•Более гибкие и эффективные процессы и операции</li> <li>•План-фактный анализ заказов</li> <li>•Автоматизированное заполнение печатных форм</li> <li>•Увеличение скорости обмена данными между различными системами и минимизация ошибок при обмене</li> <li>•Автоматическое формирование отчетности</li> </ul>	<p><i>Угрозы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Кибермошенничество, при взломе безопасности, хакерские атаки. Персональные данные могут быть использованы</li> <li>•Виды риска при оцифровывании данных более разрушительны по своим последствиям, сопровождающиеся эффектом “домино”</li> </ul>

Международная торговля, выстроенная на бумажных носителях, на сегодняшний день достаточно стандартизирована, что является благоприятным условием для перевода в электронный формат. Перспектива фокуса в данной области является последующее взаимодействие и сочетание разнообразных компонентов данных и создании смысловой базы, согласующейся среди различных органов стандартов [1].

Финансовый сектор уже использует систему кодификации. Например SWIFT-код, который состоит из индивидуального распознаваемого идентификационного кода используемого банком или иным финансовым предприятием для последующей транзакции средств. Так применение SWIFT-кодов дало значительные улучшения производительности операций и транзакций, а также сказалось на положительный результат безопасности финансовых переводов. [1]

Что касается электронных налоговых счетов-фактур, Казахстан с 1 июля 2014 года ввел выписывание ЭСФ, тогда как Европа запустила этот процесс в 2001 году. Европейский союз ввел во все государственные учреждения возможность использования электронных счетов-фактур в контексте более широкого применения для значительного уменьшения применения бумаги, так называемые Cross Industry Invoice (CII). Старания оказанные для унифицирования общего вида бумажного документооборота были представлены десятилетиями после начала использования технических стандартов, созданных типовых положений, затрагивающие электронную коммерцию и электронные перечисления средств, использования электронных подписей.

Типовые положения состоят из нескольких ключевых тезисов регулирования перечисленные ниже:

1. Представление электронных информации или данных, необходимых для запуска эффективной безбумажной торговой системы.

2. Применение бумажных документов могут быть идентичны электронными связями или процедурами, но несут те же правовые функции.

3. Принцип применения технологической интерференции предполагает невмешательство законодательства в технологии.

Основы безбумажной торговой политики должны быть доступны в использовании для предстоящих новых разработок. Помимо этого, выработанные на подобие типовые положения о технических требованиях желательно быть таковыми, чтоб впоследствии могли легко приспособиться по мере необходимости.

Тенденция электронного обмена данными подразумевает пересматривание подхода как реализуется обмен информацией. Электронные сообщения передаются моментально, тогда как фактическое движение физического товара, осуществление системы безбумажной торговли также привела к благоприятным модификациям в международных цепочках поставок, таких как поставка «точно в срок». Применяя данный метод, компании будут удерживать наименьшее количество складских площадей, т.е. товары и компоненты будут двигаться без необходимости в скоплении, наладится процесс заказа и сбыта.

В логистике каждая доставка груза связана с оформлением документов. Итак, если логистика заставляет мир вращаться, то оформление документов - это логистика логистики. Оформление документов управляет миром логистики.

Некоммерческая организация «Ассоциация цифрового контейнерного судоходства (DCSA)» была создана в 2019 году. Она находилась в авангарде помощи в развороте сектора океанских судов, от бумажных документов к цифровым, помогая быстро и качественно улучшить планирование контейнерных перевозок. Конечно, в 2020 году произошел большой скачок из-за пандемии COVID-19 и резкого увеличения импорта, связанного с электронной коммерцией. DCSA предлагает разработать стандарты для

операторов, портов и операторов терминалов. Насколько быстро решится этот вопрос не известно.

В идеале данные должны быть получены и распространены среди всех заинтересованных сторон. Назрел еще вопрос о приеме. Это особенно важно для юридических договоров. Обычный формат электронного коносамента (eVOL), то есть договор перевозки, должен быть принят регулируемыми органами, поскольку, например, таможенным служащим необходимо будет изучить их во время досмотра контейнеров перед прибытием и во время физических проверок в портах. Банки должны быть вовлечены также, поскольку коносаменты являются частью процесса, посредством которого импортеры и экспортеры проводят операции с использованием аккредитивов и документарного инкассо. Страховым компаниям также потребуется доступ в случае возникновения претензий о возмещении ущерба. Следовательно, eVOL должен иметь формат, обеспечивающий взаимодействие между несколькими пользовательскими интерфейсами.

“Безбумажный коносамент” повторяет те же функции, что и традиционный бумажный коносамент: он обеспечивает все преимущества и скорость цифрового переноса, а также обеспечивает тот же уровень страхового покрытия, что и традиционные бумажные накладные. Эта новая форма коносамента может быть передана в цифровом виде и не требует физической копии. Документ не обязательно должен быть распечатан, чтобы иметь юридическую силу. Безбумажный BL меняет правила игры в судоходной отрасли, предлагая более быстрые и эффективные транзакции, снижение затрат при большей безопасности и меньшем риске.

Учитывая, что контейнерные лайнеры являются глобальным бизнесом, охватывающим многие юрисдикции, DCSA разумно использует формат eVOL, предложенный Центром содействия торговле и электронному бизнесу Организации Объединенных Наций (UN / CEFAC). Тем не менее, единый eVOL должен быть не целью, а скорее первым шагом. В конце концов, контракты заключаются между двумя уникальными сторонами, и каждая имеет право вести переговоры о языке и содержании, будь то в бумажном или электронном формате.

В основе перехода к безбумажным транзакциям лежит противоречие между заключением более официальных контрактов на оказание услуг и капризами спотового рынка. Обычно контракты на транс-тихоокеанское обслуживание заключаются с 1 по 30 апреля и содержат обязательства по минимальному количеству, чтобы помочь обеим сторонам установить фрахтовую ставку. Это противоречие между фиксированными и переменными тарифами подчеркивает различия между видами транспорта. Например, Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA) создала электронную авиагрузовую накладную (eAWB) в 2010 году, и она стала форматом по умолчанию для договора перевозки, используемым ее членами. Многостороннее соглашение IATA официально закрепило eAWB 1 января 2019 года. DCSA пытается пойти по тому же пути.

Могут ли грузоотправители и контейнерные лайнеры больше сотрудничать в цифровой среде по сравнению с бумажной? Будут ли лайнеры делиться данными между собой и с автоперевозчиками? Будет ли облегчена загруженность портов? Поскольку членство в DCSA составляет около 80% отрасли контейнерных перевозок на основе TEU, это, безусловно, говорит громко. Девять участников - это CMA-CGM, Evergreen, Hapag-Lloyd, HMM, Maersk, MSC, ONE, Ян Мин и ZIM.

Если стандарты DCSA будут применяться повсеместно, можно надеяться, что контейнерные перевозки станут более заметными и точными. Суда могут оптимизировать скорость (т.е. поддерживать более устойчивый темп), чтобы снизить расход топлива и сопутствующее ему загрязнение. Более стабильные скорости приводят к более надежному времени прибытия, что дополнительно помогает портам и терминалам при распределении оборудования и рабочих для обработки разгрузки контейнеров, процесса осушения и интермодальных перевозок внутри страны до конечных пунктов назначения.

Пик прошлого сезона, который только что завершился, был, безусловно, уникальным. Грузоотправители могут пожелать договориться о более высоких обязательствах по минимальному количеству, чтобы заблокировать место, в то время как перевозчики, зная, что пропускная способность будет ограничена, могут пожелать сохранить больше места для спотового рынка. Оцифровка, безусловно, назрела в секторе океанских судов, но заключение контрактов, ценообразование и использование мощностей также зависят от транспортных средств, вспомогательной инфраструктуры и психологии стремления к прибыли.

### **1.3. Предпосылки для развития цифровой среды и обмена логистической информацией в Казахстане**

Для Казахстана крайне необходимы новые социально-экономические преобразования в соответствии с поставленной первым Президентом Республики Казахстан Н. А. Назарбаевым задачей войти в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира. Эта задача требует уточнения приоритетов и выработки стратегии развития всей производственной территориальной инфраструктуры Республики. Транспорт является одним из базовых элементов инфраструктуры, который обеспечивает взаимодействие социальных, технологических и управленческих подсистем и осуществляющий перемещения объектов между пунктами производства и потребления. Эффективная работа высокотехнологичного транспорта, влияющего на темпы роста экономической составляющей, обеспечивает конкурентоспособность отечественных товаров в достижении мировых стандартов, услуг и экономики. Нарастающая глобализация, имеет тенденцию к усилению, росту через транснационализацию производств и капитала, миграцию человеческих ресурсов, расширение международной торговли, способствующая возрастанию роли

транспортно-коммуникационного комплекса Казахстана в освоении мировых товарных грузопотоков. Создаются условия для реализации национальных интересов посредством экспорта транспортных услуг. Рыночные условия хозяйствования предъявляют новые требования ко всей национальной транспортной системе, дают мощный толчок к ее развитию и расцвету.

В наших национальных условиях децентрализации управления транспортом необходимы новые принципы товарно-логистического подхода, которые позволят создать эффективную систему товародвижения. Новый логистический подход к управлению принципиально отличается от традиционного, заключается в технической, технологической, организационной и экономической интеграции отдельных звеньев материалопроводящей цепи в единую систему. Это даст нам и обеспечит эффективное управление сквозными материальными потоками, что в свою очередь повысит конкурентоспособность отраслей экономики в целом и позволит выполнить задачу, поставленную первым Президентом Республики Казахстан Н.А. Назарбаевым.

Транспортная стратегия «Нұрлы жол» на 2020 - 2025 годы ориентирована на инновационное развитие национальной транспортной системы. Параллельно также вводится программа «Цифровой Казахстан». Программа нацелена на ускорение экономического роста страны и улучшению качества жизни казахстанцев за счет применения цифровых технологий и решений в среднесрочной перспективе и формированию необходимых предпосылок для преобразования экономики страны на фундаментально новую ступень развития, что послужит дальнейшим созданием цифровой экономики будущего. Цифровая повестка ЕАЭС запускает создание экосистемы цифровых транспортных коридоров, в которой участвуют Казахстанский бизнес и IT сектор. Доступная цифровая среда обновлений логистических информационных, включая облачные платформы и информационные системы подразумевает единую экосистему цифровых транспортных коридоров. Данными платформами и информационными системами обеспечения могут владеть как операторы компаний, так и операторы государственных органов. Экосистема своевременно интегрирует и обновляет данные о транспортных средствах, информацию о грузе, товаросопроводительных документах, статусе перевозки на всех этапах транспортных и технологических процессах.

Постоянную высокую пропускную способность и транзитную проходимость международных транспортных коридоров ЕАЭС осуществит последующее интегрирование единой экосистемы транспортно - коммуникационного комплекса цифровых проектов в сфере транспорта и логистики, воплощаемые в Казахстане, с созданной уже экосистемой цифровых транспортных коридоров Союза.

При разработке и внедрении необходимо принимать во внимание, что структура экосистемы цифровых транспортных коридоров обязательно должна базироваться на совокупном проектировании государственными органами стран Союза, логистическими компаниями, а также

представителями IT-услуг и поставщиками транспортных услуг. Отдельно нужно заострить внимание на важности одновременной работы, а также консолидацию и взаимодействие с уже существующими технологиями национальных систем. Помимо всего, разработки и внедрения должны обеспечивать принцип сохранности суверенитета данных.

## **2. Развитие систем контейнерных перевозок на базе возможностей цифровой экономики**

### **2.1 Состояние по цифровизации на мировом контейнерном рынке**

Глобализация и необходимость ускорения внедрения цифровых технологий в социально-экономическую сферу ставят новые вызовы перед всеми участниками системы контейнерных перевозок. На сегодняшний день процесс совершенствования цифровой экономики субъектов системы контейнерных перевозок находится в фазе непрерывного, динамического роста, что подтверждается увеличением количества онлайн-проектов почти в три раза. Одновременно, участвующие субъекты системы контейнерных перевозок понимая возможные риски, интенсивно предпринимают действия по перестройке бизнес-процессов в удобный цифровой формат, который предоставлен простыми в использовании интерфейсами в реальном времени для всех заинтересованных сторон.

Основной движущей силой мультимодальных перевозок являются контейнеры, позволяющие легко перевозить груз между различными видами транспорта. Обработка грузов в контейнерах - наиболее экономичный и динамично развивающийся вид доставки грузов благодаря быстрой обработке грузопотоков. Объем перевозок грузов в контейнерах вырос в течении последних двух десятилетий, об этом свидетельствует рост продаж контейнеров (в промышленно развитых странах до 96% от общего объема продаж приходится на долю грузов, перевозимых в контейнерах)[9]. Следует отметить, что объем перевалки в контейнерах меняется в зависимости от воздействия различных как внутренних, так и внешних обстоятельств.

Пришедший финансово-экономический кризис в 2009 г., оказал сильное влияние на контейнерооборот, наблюдалось снижение в чуть более чем в полтора раза морских контейнерных перевозок в странах СНГ и Казахстана (сравнительно с 2008г.). Прирост контейнерных перевозок наблюдается с 2010 г. Улучшение экономической ситуации, рост ВВП и устойчивость на финансовых рынках привели к повышению потребительского доверия и как результат к возобновлению контейнерных перевозок в портах. Основной спад контейнерных грузов лег на импортные перевозки и возврат порожних контейнеров.

К улучшению ситуации на контейнерном рынке привело множество факторов, рассматривая с 2017 года (повышение с 2015 годом - на 1,1%; а с 2016 годом - на 3,1%). Общее количество контейнерных перевозок в мире увеличилось на 6,4%, показав самые высокие темпы роста с 2011 года, которое обусловлено различными положительными тенденциями, и в 2017 году достигло 148 миллионов TEU. Эти тенденции включают [31]: конец экономического упадка России; увеличению потребительского спроса в Соединенных Штатах; более высокие цены на сырьевые товары; высокий импортный спрос из Китая; быстрый рост торговли между азиатскими странами, что привело к результату усиления региональной интеграции;

расширению участия в глобальных цепочках создания стоимости и остальное.

Анализируя глобальный контейнерный рынок в 2018 году, можно выявить некоторые неопределенности, в том числе: введения торговых ограничений для достижения экологических целей международной морской организацией ИМО на состав серы в топливном отсеке в 20 году; имеющиеся разногласия в международном отношении стран (например, США и Китай); нынешнее направление китайской экономики (рост стоимости импортных перевозок оттуда ); ослабление рынков товара и услуг, неблагоприятные факторы для роста мировой экономики, и прочее. Эти показатели негативно влияют на развитие контейнерной торговли, что приводит к замедлению темпов роста, в сравнении с, например, в 2017 году, но 2018 год в общем для международной контейнерной торговли оказался на 6% и превысил рост показателя в международном контейнерном рынке на 2,6%, достигнув 152 млн TEU [32].

Рассмотренные выше тенденции продолжали оказывать действие на мировой контейнерный рынок [30, 32] и продолжающийся рост цен на нефть в 2019 году. Нужно принять во внимание рассмотрение крупных терминальных и линейных \ судоходных операторов (Contship Italia, Maersk, Cosco, DP World) и их стратегическое развитие (присутствие на терминалах, складах, таможенно-логистических комплексах и т. д.); группировка операторов в расширенные союзы\альянсы; использование повсеместной оцифровки (для роста результативности, предоставляя большую значимость для цепей поставок) а также многое другое.

Хочется отметить при анализе контейнерооборота в мировом масштабе, что контейнерный рынок моментально реагирует на изменение экономической ситуации. Поэтому участники системы контейнерных перевозок должны принимать меры по увеличению контейнерных перевозок. Могут быть выявлены различные преграды (такие как, инфраструктура организации, долгое таможенное оформление грузов, различия в законодательной базе и т. д.), для устранения данных преград потребуются некоторый временной интервал. Условия перехода на цифровизацию могут положительно повлиять на последующий рост контейнерооборота, а внедрение цифровых технологий повлечет за собой новые перспективы в деятельность системы контейнерных перевозок.

## **2.2 Цифровизация системы контейнерных перевозок**

Внедрение цифровых технологий в логистических компаниях проводится в нескольких направлениях, как путем внедрения передовых IT решений, так и путем оптимизации делопроизводства и других бизнес-процессов внедряя методологию бережливого производства или LSS (Lean Six Sigma). Lean Six Sigma представляет собой интегрированную методологию, которая базируется на американской и японской методологии:

"Lean manufacturing" (переводится как Бережливое производство). Основная суть данной методологии заключается в сокращении потерь (отходов) производства и параллельное ускорение процессов выпуска готовой продукции, возможно применение стандартизации.

"Six Sigma" (Шесть сигм) — основана на действиях, предназначенных для повышения качества выпускаемой продукции и, как следствие, — повышение лояльности клиентов. Её отличие от Бережливого производства заключается нестандартным анализом информации.

Высокий уровень качества услуг, предоставляемых субъектами системы контейнерных перевозок, является ключевым, обязательным аспектом развития всей логистической отрасли. Для радикального изменения всего контейнерного бизнеса, необходимо, чтобы цифровизация вошла во все элементы системы контейнерных перевозок. Цифровизация системы контейнерных перевозок - это процесс улучшения обновленной системы контейнерных перевозок с использованием интегрированной системы цифровизации, в том числе автоматизацию, компьютеризацию, информатизацию, для увеличения конкурентоспособности работающих в контейнерный рынок за счет увеличения скорости обмена, доступности и безопасности информации и в увеличении прибыли.

### **2.3 Комплексный анализ существующих цифровых решений и платформ**

Начало 20 века характеризуется множеством внедренных в экономику стран инноваций. В настоящее время быстрыми темпами началось ускоренное внедрение передовых цифровых технологий, затрагивающих логистику. На сегодняшний день созданы возможности по реализации звеньев автоматического рынка для торговли в мире. Разработанные и внедренные технологии объединяют основных игроков контейнерного рынка, и это закономерно влияет на сам процесс работы. В сегменте контейнерных грузоперевозок создано большое количество новых предложений, отвечающих духу времени: информационные автоматизированные системы и технологии (регистрация и отслеживание данных, технологии по регулированию движения транспорта, прогнозируемые модули, электронная документация, автоматический выпуск грузов, большие данные, личные учетные записи пользователей, платформы и т. д.). Следует отметить, что при всех положительных плюсах, в то же время между системами контейнерных перевозок нет единого понимания необходимого цифрового продукта. Ниже приведен анализ сильных и слабых сторон существующих цифровых решений и платформ в международной логистике.

#### *Блокчейн-платформа "TradeLens"*

Maersk и IBM объединили совместные усилия для разработки блокчейн-платформы TradeLens, запущенной в 2018 году. В основе данного продукта лежит Hyperledger Fabric и IBM Cloud, который представляет из

себя безопасную всемирную облачную платформу, собранная из отдельных блоков, связанных в одну цепочку и реализует ниже следующие возможности [1, 3, 6, 7]:

- собирать и хранить огромную базу данных для всех проделанных операциях;
- обмениваться данными между крупными игроками рынка;
- управлять морскими перевозками и цепями поставок;
- отслеживать в реальном времени перемещение на каждом этапе;
- электронный документооборот для сотрудничества всех участников цепи поставок;
- снижение расходов, простоев, издержек, хранений;
- укрепление сотрудничества и доверия между компаниями;
- стимулирование программных инноваций;
- сокращать сроки доставки грузов;
- быстрота обработки информации;
- получать свободный доступ к обновленной информации и др.

Уникальность блокчейн-платформы заключается в том, что TradeLens объединяет всех участников цепи поставок от грузоотправителя до государственных регулирующих организаций. К этой платформе подключено более сотни участников в двадцати странах мира (например, CMA CGM Group, MSC, Harpag-Lloyd, тайская таможня, North American US Customs and Border Protection, WorldWide Alliance, Singapore Customs и прочие).

TradeLens платформа представляет собой в меру отличный, выверенный на практике, программный продукт для усовершенствования системы контейнерооборота и активно внедряется за рубежом. Однако в отношении работы платформы в Казахстане и СНГ в целом на данное время имеются факторы неопределенности, в том числе:

- нет подписанных договоров с контрольно-надзорными органами;
- безопасность\сохранность передачи секретных данных о грузе, например стоимости
- программное обеспечение встает наперекор с политикой формирования сквозных цифровых решений преимущественно за счет отечественных разработок;
- не понятен процесс интегрирования с цифровыми решениями транспортной системы Казахстана; (параллельно необходимо пользоваться платформами АО “НК” “КТЖ” , логистический оператор АО “Казтранссервис”, крупнейший оператор вагонов и сети терминалов АО “Кедентранссервис” и др.;
- множество параллельных субъектов системы контейнерных перевозок создают новые продукты, что приведет к дополнительной работы и как результат ухудшение продуктивности;
- отсутствие однозначности по работе единых транспортных документов субъектами системы;
- необходимость в мощных технических средств для деятельность системы;

- подготовка сотрудников к работе на данной программе;
- платное присоединение к программному продукту.

На данный момент технология перспективна, но неполноценно изучена. На решение этих проблем уходит много времени. Но при исправлении имеющихся неопределенностей и дальнейшей работы по принципу «единого окна», программа по-видимому будет эффективной и применима для системы контейнерных перевозок.

### *Блокчейн-платформа Vostok Trade*

Vostok Trade - международная логистическая платформа, разработанная Vostok, основанная на системах распределенной главной книги для грузовых перевозок, о разработке которой было объявлено 5 сентября 2019 года. Главные функции платформы блокчейн являются:

- дислокация транспортировки;
- взаимодействие электронных документов;
- автоматизированные бизнес-процессы;
- API для взаимодействия\интеграции с имеющимися системами;

### *Установка «Vostok Trade» даст:*

- усовершенствовать взаимодействие электронных документов;
- осуществлять проверку и неизменяемость\неисправленность данных;
- детальное слежение о транспортировки груза
- интегрироваться с имеющимися программными системами;
- обеспечить экономическую сохранность данных;
- независимость от зарубежных программных продуктов..

### *Уникальные свойства блокчейн-платформы, а именно:*

- управление представленной модели прозрачно;
- назначена понятная, доступная стоимость будущим пользователям продукта.

Установка единой платформы «Vostok Trade» на основе технологии разделенного перечня является многообещающим программным обеспечением для развития транспортно-логистической сферы в СНГ и Казахстана и компаний системы контейнерных перевозок, в частности. Однако следует иметь в виду, что эффективное внедрение таких разработок напрямую обуславливается вопросом обученности персонала и эффективности их компетенций и от решения задач, связанных с регулированием такого данного обеспечения.

### *Система обслуживания судов «Цифровой порт»*

Система основана на технологии учета, сортировки регистров данных и сертификации прав, что позволяет оцифровывать документы от судна к порту, тем самым снижая нагрузку на сотрудников порта; режим работы портовых агентов; время на обслуживание судна; а также для решения спорных

вопросов в работе сотрудников порта. В общем представленный продукт внесет атмосферу доверия среди вовлеченных сторон; повысит пропускную мощность порта на несколько процентов; улучшит уровень оказываемых услуг.

Суть применения блокчейн-платформы широко обсуждается среди субъектов системы контейнерных перевозок. Принцип работы применение блокчейн-платформ будет гораздо эффективнее при использовании умных-контрактов (компьютерных программ, выполняющих задание исходя из процедуры другого объекта без участия на то человека). Примером может послужить применение умных-контрактов платформы страховых компаний в качестве деятеля системы контейнерных перевозок, особенно немецкая страховая компания Аллианз, которая использует умные-контракты для автоматизации по страховым выплатам когда обрушится стихийное бедствие. Несомненно, «смарт-контракты» имеют существенные преимущества (нет агентов и, как следствие, уменьшение дополнительных финансовых затрат; скорость выполнения условий контракта за счет настроенной автоматизации процессов; высокий уровень безопасности обоих, и т. д.), , помимо достоинств, есть и отрицательные факторы [19]:

- нет функционального удобства;
- нет или не полное правовое контролирование\регулирование;
- контракт не функционирует должным образом из-за ошибок в программном коде;
- вопросы сохранности и безопасности при деятельности «смарт-контрактов» и другие.

#### *Единая контейнерная площадка (Containers.Guide)*

Программное решение включает в себе международный коммуникационный хаб с широким доступом аренды, продажи, покупки, поиска необходимого контейнера среди различных видов и типов, работающий по 3 видам направления и не участвующий в взаимоотношении продавца и покупателя:

- торговлю имеющихся ящиков, а также под заказ;
- лизинг контейнера на определенный промежуток времени;
- предоставление порожних контейнеров под определенным роутинг следования для транспортировки груза;

Достоинства продукта являются:

- увеличение темпов прибыли от деятельности;
- предоставление надежных положений для участвующих в сделке;
- снижение продолжительности подписания договоров;
- быстрая подача обновления информации и стабильно увеличивающийся сфера участников;
- доступная форма отслеживания местонахождения контейнеров в онлайн режиме.

Но также можно подчеркнуть и некоторые недостатки разработки платки:

- нет англоязычной вариации программы;
- программа может показывать информацию только об одном объекте системы контейнерных перевозок;
- отсутствие отслеживания контейнера по срокам временного ввоза на определенную территорию.

#### *Информационная система обеспечения «Интеллектуальный контейнерный терминал»*

Представляет собой объединение усилий компании СОЛВО и ПАО «ТрансКонтейнер», уникальное пространство для субъектов технологического процесса для осуществления комплексного результата, объединяющего все имеющиеся информационные системы, работающие на терминале:

- автоматизированная система по планированию и управлению терминала;
- внутрисистемный документооборот;
- распознавание и занесение регистрации входящих и исходящих грузовых потоков;
- система по упрощению регулирования ж. д. участка;
- система по упрощению регулирования дорожными участками

К сильным сторонам системы можно отнести:

- уменьшение роли чел. фактора при работе над технологическими операциями;
- увеличение прозрачности и правильности в информационном обслуживании;
- усиление результативности, надежнее процесс в принятии управленческих решений;
- разумное применение железнодорожного транспорта, в т.ч. на базе использования решения тайм-слотирования;
- разумное применение оборудования на терминале;
- разумное применении чел. ресурсов;
- уменьшение затрат по эксплуатации и другие.

Анализ показал, что представленная система имеет ряд преимуществ, однако учитывает деятельность не всех субъектов системы контейнерных перевозок.

#### *«Интернет вещей» как платформа по интеллектуальному слежение транспорта*

Формирование метода «Интернет вещей», которая состоит из сети различных устройств (датчиков, камер, индикаторов температуры / влажности, GPS-навигаторов и других мобильных систем, которые напрямую передают состояние заряда, а именно: сохранность, температурный режим, роутинг проезда, расположение и др.), совмещенные и способные коммуницировать друг с другом. В системе контейнерных перевозок значительный прогресс получила технология, позволяющая отслеживать

дислокацию по всей цепочки поставок в дополнение к мониторингу состояния самого груза. Например, при развертывании контейнерных автомобильных перевозок (в данном виде транспорта программы достигли наибольшего эффекта) разрешение использования нескольких программ: УберКарго, Тракер Паз, ГоКарго, АйКянДрайв, Plato, ЭРА-ГЛОНАСС и прочие. Один интересный пример - использование беспилотного электрического грузовика Volvo Vera (коммерческий запуск объявлен в июне 2019 года), работающего на базе сложного набора радаров и камер, грузоподъемностью 32 тонны, управляемого программным обеспечением (Uber) и которые предназначены для помощи организациям системы контейнерных перевозок в регулярных и частых перевозках товаров на короткие расстояния (в порт, на завод, терминал и т. д.).

Интересное использование электронных датчиков и других субъектов системы контейнерных перевозок. Так, судоходная компания Нюк Групп разработала датчики, позволяющие участникам (судостроителю, судоходной компании, судовладельцу, оператору судна, классификационным обществам) в реальном времени отслеживать состояние узлов и агрегатов корабля, необходимых для эксплуатации автономных судов. Морские контейнеровозы используют цифровые пломбы для рефрижераторных контейнеров (ведется отслеживание данных изменений температуры внутри контейнера, времени подключения / отключения рефрижераторного режима и т. д.). Данные температурные датчики показали продуктивность, однако у них есть значительный минус, а именно дорогая цена. Контейнера рефрижераторы — это специализированный контейнер, использование которого уже предполагает увеличение ставки на перевозку, а применения температурных датчиков повысит стоимость фрахта, которые грузоотправители / грузополучатели в большинстве случаев не согласны оплачивать.

Интересный пример внедрения метода «Интернет вещей» - применение портовыми представителями Роттердама установок/датчиков, позволяющие предсказать лучший прогноз захода судна в порт при особенно благосклонных данных. Помимо этого, сотрудничество руководства порта Роттердама с крупными программистами (АйБиЭм, Циско, Исри, и др.) Был воплощен и отправлен в путешествие интеллектуальный контейнер «Контейнер 42», оснащенный установками/датчиками и средством сообщения возможно фиксировать все данные о пройденном маршруте, погрузке и разгрузке. Данный проект осуществляется с позиции политики порта Роттердам, цель которого - превратить в «самый умный порт» в мире.

Интернет вещей и большие данные применяются на железнодорожном транспорте, которые являются частью системы контейнерных перевозок. К примеру, применение этого решения для осуществления ремонта основным итальянским железнодорожным оператором Trenitalia дает сэкономить сто миллионов евро в год. Российские ж. д. тоже постоянно применяют такую практику. Применение данной решения для железных дорог России даст присоединять к грузовым вагонам подготовленные датчики, установленные на контейнерах, благодаря им можно будет отслеживать движение грузов

согласно всему маршруту. Интересно, что РЖД и РТ - Инвест (филиал фирмы Ростеха) создают специализированное совместное предприятие (LPWAN XNB Network Technology and Device Development Center in the Internet of Things (IoT)) для развития технологий в области «Интернет» вещей для транспортно-логистической отрасли России.

Проанализировав готовые цифровые решения, основанные на использовании технологии «Интернет вещей», можно сделать вывод, что она широко используется на рынке. В целом преимущества использования технологии для системы контейнерных перевозок включают:

- снижение дополнительных затрат;
- мониторинг применения и функционирования объектов системы контейнерных перевозок в реальном времени;
- рассмотрение и улучшение маршрутов;
- наблюдение за функционированием терминалов;
- осуществляется сообщение информации о грузах в таможенную и налоговую службу;
- отслеживание дислокации транспорта по всему маршруту следования;
- возможность регулярного отслеживания параметров состояния груза и другое.

«Интернет вещей» открывает большие возможности для развития и повышает эффективность тематики системы контейнерных перевозок. Однако процесс внедрения этого в их деятельность - сложный процесс, требующий стратегии и оценки потенциальных выгод и рисков. Кроме того, чтобы технология работала эффективно, необходимо адаптировать инфраструктуру, задействованную в такой системе.

#### *«Цифровой морской контейнерный терминал» как элемент регулирования мультимодальных контейнерных перевозок*

Морские контейнерные терминалы - важный элемент инфраструктуры в мультимодальных контейнерных перевозках. Повышение количества и размеров контейнеровозов, а также повышению количества самих грузоперевозок привело к расширению контейнерных терминалов в портах и увеличению их пропускной способности. Для сверхбольших контейнеровозов практически требуется больше погрузочно-разгрузочного оборудования, больше места для хранения контейнеров и увеличение пропускной способности вспомогательной инфраструктуры. В условиях глобальной конкуренции для решения этих сложных проблем необходимо искать комплексные и эффективные решения. Комплексный план по оцифровке морских контейнерных терминалов на основе использования: высокостеллажной системы складирования контейнеров; автоматическая при швартовка судов; комбинированная морская системы беспроводной зарядки. Применяется большой набор техники: дроны; автоматические краны; автоматические ворота для автомобилей; беспилотные автомобили.

Высокие полки для хранения контейнеров. Примером использования системы хранения контейнеров с высокими полками является система хранения High Bay, разработанная немецкой компанией AMOVA, входящей в состав SMS group. Система изначально была разработана для хранения металлических рулонов, а затем была предложена и использована для портовой промышленности. В настоящее время проект успешно реализуется в порту Джебель Али, Дубай, Объединенные Арабские Эмираты. Система хранения High Bay — это автоматизированное решение для хранения контейнеров ISO для контейнерных морских портов. Она состоит из автоматического вертикального стеллажного склада с одиннадцатью уровнями хранения и прямым подключением к прибрежным и наземным погрузочным докам, что позволяет максимально использовать пространство до трех тысяч контейнеров типа стандарт на гектар абсолютно автоматизированной работы с относящихся к ним всем плюсам (экономия энергии, здоровья, безопасности).

Продуманная технология высоких стеллажей - модульная вполне приспособлена к нуждам терминала и для «заставленных», и для «свободных» площадей. Помимо всего, к плюсам этой технологии относится то, что система создает неповторимую безопасность благодаря чистому электрооборудованию, рекуперации энергии и незначительное влияние на экологию окружающей среды.

*Сочетание система беспроводной зарядки на море и автоматической при швартовки судов, в качестве примера технология фирм Кавотэк и Вартсила.*

Данная технология это автоматизированная вакуумная разработка при швартовки судов и индуктивная трансляция энергии.

#### *Беспилотные летательные аппараты (система дронов)*

В целях обеспечения безопасности необходимо использовать беспилотные летательные аппараты. Система дронов повышает эффективность работы морских контейнерных терминалов. Интересные разработки компании Airobotics в этом секторе.

#### *Автоматизированное крановое оборудование*

Перемещение товаров разными видами транспорта требует больших затрат времени и средств. Поэтому производительность портового крана - одна из важнейших составляющих производительности терминала. Использование автоматизированных крановых систем - один из способов повышения скорости и повышение обработки контейнеров в порту. Это требует наличия технического персонала высшей категории в штате.

#### *Автоматизированные ворота морского контейнерного терминала*

Морской контейнерный терминал представляет собой территорию ограниченного доступа под управлением действий правительственного сектора

(таможенные органы, иммиграционная и карантинная службы, внутренняя безопасность), в связи с чем ворота являются ключевым контрольно-пропускным пунктом с целью идентификации и регистрации всех входящих объектов / покидающих эту зону. Автоматизация ворот терминала делает процедуру доступа безопасной, экологически чистой и продуктивной. ABB, Cavotec, Kalmar и другие участвуют в разработке технологий автоматизации для кранов, ворот терминалов.

#### *Беспилотные электро-сидельные тягачи*

Использование беспилотных сидельных тягачей для внутренних перемещений контейнерного оборудования между высоко-стеллажной системой и распределительным LCL центром обеспечат безопасность, а также повысят операционную эффективность морского контейнерного терминала. Примером разработок могут служить разработки компании Volvo.

Рассмотренные системы должны работать в едином цифровом пространстве морского контейнерного терминала, в том числе с использованием технологии ведения распределенных реестров учета и удостоверения прав, интернета-вещей, интеллектуального анализа данных, включая обработку больших данных и другое. Без оцифровки всего системы контейнерных перевозок и ее комплексной оценки невозможно добиться роста контейнерного рынка.

### **3. Анализ деятельности и программный интерфейс французской транспортной компании CMA CGM GROUP в период пандемии и кибератаки**

На примере ведущей мировой транспортно-логистической группы CMA CGM, с действующим филиалом в Казахстане и занимающаяся преимущественно мультимодальными контейнерными перевозками по Центральной Азии, произведен анализ.

Второй квартал 2019 года, в период пандемии коронавируса, демонстрирует стабильные операционные показатели и опережающий рост объемов продаж, несмотря на неопределенную мировую геополитическую среду.

- Положительный чистый результат судоходной деятельности рассматриваемой международной компании

- Значительный рост объемов перевозок (+ 6,3% по сравнению со вторым кварталом 2018 года и + 6,8% по сравнению с первым кварталом 2019 года), выше рыночных, благодаря коротким морским линиям

- Высокие операционные показатели, обусловленные улучшением показателей и планом контроля затрат: резкое увеличение скорректированной EBITDA на 60,1% (при неизменных стандартах бухгалтерского учета и без учета CEVA Logistics)

Представлен финансовый анализ за второй квартал 2019 года:

#### **Судоходная деятельность**

Во втором квартале судоходный бизнес Группы оставался сильным, со значительным увеличением объемов перевозок и прибыльности, что позволило судоходной деятельности показать положительный чистый результат.

#### **3.1 Рост перевозимых объемов и выручки**

Во втором квартале объемы перевозок CMA CGM увеличились на 6,3% по сравнению со вторым кварталом 2018 года и на 6,8% по сравнению с первым кварталом 2019 года. Эта положительная тенденция, превышающая рыночные, обусловлена сильным ростом внутренних перевозок. - региональные линии (короткое море) и линии Соединенных Штатов, которые остаются особенно динамичными.

Таким образом, Группа полагается на сеть внутрирегиональных компаний, которые являются лидерами в своих секторах:

- CNC, специалист в Азии,
- Mercosul, лидер в сфере каботажных перевозок и услуг "от двери до двери" в Бразилии.
- ANL, эксперт по Австралии и Океании,
- Контейнеровозы, специалист по внутриевропейским перевозкам.

Выручка во втором квартале выросла на 4,6% по сравнению со вторым кварталом 2018 года и достигла 6 миллиардов долларов США по морским перевозкам Группы.

### **3.2 Производственные показатели: положительные результаты плана снижения затрат**

Внедрение плана сокращения затрат позволило снизить операционные расходы на 51 доллар США за TEU (20-футовый эквивалент) во втором квартале по сравнению с первым кварталом 2019 года.

В основном это связано с инициативами по рационализации определенных видов торговли, усилиями по постоянному повышению операционной эффективности, снижению затрат на логистику и сокращению потребления судов Группой.

Скорректированная EBITDA составила 343,6 млн долларов США, рентабельность EBIT - 5,8%.

Чистый результат от морских перевозок достигает 2,3 млн долларов США.

### **Логистическая деятельность: полным ходом идет реализация плана модернизации CEVA Logistics**

Новый операционный центр в Марселе, открывшийся 25 июня, укрепляет лидерство и управление логистической деятельностью Группы за счет консолидации управленческих команд и вспомогательных функций.

Интеграция CEVA Logistics происходит в соответствии со стратегическим планом.

### **Деятельность CMA CGM Group**

#### **Рост выручки**

Выручка во втором квартале составила 7,7 млрд долларов США, увеличившись на 35% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Деятельность морского подразделения Группы особенно выиграла от динамизма его внутрирегиональных линий и продемонстрировала рост объемов, превышающий рост мирового рынка.

#### **Хорошие операционные показатели**

Во втором квартале 2019 года CMA CGM Group еще больше повысила свои операционные показатели, благодаря оптимизированному использованию своего современного флота из 528 судов (по состоянию на 30 июня) и оперативности своей ориентированной на рынок организации.

Скорректированная EBITDA составила 954 миллиона долларов США за период, из которых 464 миллиона долларов США были получены в результате применения МСФО 16 и 147 миллионов долларов США в результате консолидации CEVA Logistics. Без учета этих двух факторов скорректированный показатель EBITDA вырос на 60,1% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года до 343,6 млн долларов США по сравнению с 214,6 млн долларов США во втором квартале 2018 года. с начала года реализуется план повышения эффективности и контроля затрат.

Маржа по скорректированной EBITDA значительно улучшилась по сравнению с аналогичным периодом прошлого года до 12,4%, что является одним из лучших показателей в отрасли и является улучшением по сравнению со вторым кварталом 2018 года и первым кварталом 2019 года.

Внедрение МСФО (IFRS) 16 и недавнее приобретение CEVA Logistics привели к чистому результату в -109 миллионов долларов США за второй квартал.

### **3.3 Перспективы**

В условиях геополитической неопределенности CMA CGM Group продолжает концентрировать свои усилия на операционной эффективности, контроле над расходами и рационализации своей промышленной деятельности и торговых марок. Кроме того, положительный импульс, порожденный приобретением CEVA Logistics, постепенно позволит Группе извлечь выгоду из менее изменчивой и более диверсифицированной среды, чем в морском секторе.

Благодаря всем предпринятым мерам Группа уверена продолжит улучшать свои финансовые показатели и адаптировать коммерческое предложение, чтобы предоставлять своим клиентам комплексные предложения.

### **3.4 Программный интерфейс**

CMA CGM Group использует API прикладной программный интерфейс, позволяющий информационным системам - как компании, так и заказчиков - легко обмениваться данными. Системы взаимодействуют друг с другом и обмениваются данными в режиме реального времени. Пользователь может легко указать нужные данные и самостоятельно отрегулировать объем. В цифровую эпоху API и EDI прикладной программный интерфейс, являющийся передовым решением, повышает и ускоряет эффективность обмена и открывает новые пути для инноваций. Объединенные стандартные блоки API и EDI - интерфейсов компании с собственными сервисами пользователя позволяют создавать новые продукты с помощью инновационных веб-приложений и мобильных приложений.

Преимущества программного интерфейса API :

- режим работы в **реальном времени**, самые свежие данные, получаемые круглосуточно и без выходных
- **гибкость** в использовании
- **быстрота** - скорость портала и низкая стоимость
- **самореализация** используя портал компании для самостоятельной настройки
- **фиксированный формат** - адаптация формата (в соответствии со стандартами DCSA)
- требуется **навыки API** - разработчики предпочитают продвигать такие проекты

Дополнительные преимущества к вышеперечисленному интерфейсу, максимально используя многочисленные возможности электронного бизнеса, представленные ниже

- Мои цены (My Prices) - дает возможность получить существующие ставки или новые мгновенные предложения, даже если ссылка недоступна.
- Электронные транзакции (E-Transactions) - размещение своего бронирования и управление текущей документацией на платформе
- Удаленная печать коносамента (BL) (Remote printing of Bill of Lading (BL)) - нет необходимости посещать офис компании, клиент может распечатать оригинал BL самостоятельно
- Безбумажный коносамент Paperless\Electronic Bill of Lading (eVOL)- полностью цифровой оригинальный BL, такой же по стоимости, как бумажный вариант, но проще, быстрее, безопаснее и на 100% цифровой
- Электронная подпись E-Signature - клиент может подписать документы онлайн, где это применимо (отправка телекса и печать по месту назначения)
- Электронная счет-фактура и электронная оплата E-Delivery Order - возможность получить свои счета онлайн и организовать оплату
- Электронный заказ доставки E-Invoice & E-Payment - возможность сделать заказ на доставку онлайн в странах
- Другие инструменты, доступные на веб-интерфейсе - большая линейка инструментов, которые помогут организовать, отслеживать и управлять собственными отправлениями и операциями доставки от начала до конца из любой точки мира
- Мобильное приложение - возможность отслеживать и планировать перевозки прямо с мобильного телефона CMA CGM Group предоставляет услуги выпуска безбумажного коносамента, являющимся революционным в судоходной отрасли, позволяет проводить более быстрые и эффективные транзакции с той же юридической ценностью, что и традиционные коносаменты. Дает дополнительные плюсы:
  - Ускоренный процесс доставки благодаря упрощенному управлению документацией: возможность быстро отправить безбумажный коносамент одним щелчком мыши и немедленно передать его перевозчику.
  - Единое контактное лицо в виде компании, минуя посредников.

- Отсутствие почтовых расходов, освобождая от хлопот с отправкой бумажных документов.
- Является экологичным решением, т.к. уменьшает количество бумаги, необходимой для управления операциями.

В то же время повсеместное внедрение информационных технологий вносит не только оптимизацию расходной части, повышение доходной части, внедрение лучших практик, но также и открывает определенную уязвимость всего логистического бизнеса перед кибератаками или кибер- уязвимость. Таким образом переходя в цифровое поле, нужно осознавать все связанные не только возможности и пути развития бизнеса, но и повышающиеся сопутствующие риски.

### **3.5 Кибератака**

Осенью 2020 г компания CMA CGM подверглась кибератаке. Это уже четвертая атака на аналогичные транспортные компании за последние несколько лет. Подобные инциденты уже произошли со всеми наиболее серьезными игроками линейной отрасли: в 2017 году мошенники вторглись в программную сеть морской транспортной компании Maersk; в 2018 году вымогатели приостановил работу COSCO на несколько недель; в апреле 2020 года дата-центр компании Mediterranean Shipping Company на несколько дней не работал из-за кибератаки.

Группа CMA CGM успешно мобилизовала усилия для восстановления доступа ко всем своим информационным системам. Всемирная сеть агентств постепенно наладила свой функционал.

Сайты электронной коммерции CMA CGM Group снова работают со всеми своими основными функциями (бронирование, отслеживание, поиск маршрута, My prices, счета-фактуры и т. д.). Приложения и основные функции теперь работают и защищены, чтобы предложить клиентам CMA CGM Group уровень обслуживания, к которому они привыкли.

#### **4. Платформа для обмена информацией о мультимодальных перевозках со смешанными временными окнами на основе больших данных**

Контейнеры используются для перевозки партии товаров из пункта отправления O в пункт назначения D. Ориентируясь на стоимость перевозки обычных товаров, эта проблема редко связана с авиаперевозками. Гибкость сроков оказания транспортных услуг определяется характеристиками видов транспорта и их возможностями. Автомобильные перевозки напрямую связаны с мягким временным окном. Тогда как время обслуживания других видов транспортировки, кроме транспортировки по трубопроводам, имеет значительные ограничения, отражающие жесткое временное окно. Для получателя, например, посредством экспресс-доставки, можно запланировать и временной интервал, имеющий определенные характеристики смешанного временного окна. Подводя итог, делаем вывод, что комбинированная перевозка контейнеров по железным дорогам и водным путям имеет характеристики смешанных временных окон, состоящих из жестких временных окон и мягких временных окон.

Возьмем предположение, что свойства грузов в контейнерах не меняются в обычных условиях перевозки. Принимая во внимание цель минимизации транспортных расходов, предполагается, что объем перевозок достаточен, а грузоподъемность достаточна высока для достижения эффекта масштаба при комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозках.

Поэтому общепринята концепция интегрированного транспорта. Из этого возникает постоянная необходимость улучшать возможности обслуживания и расширять возможности различных логистических сетей во всей международной транспортной системе. Важно учитывать соответствие спроса между технологическими звеньями сбора и другими задачами обращения.

В настоящее время для развитых стран характерно наличие транспортных средств и оборудования для различных видов мультимодальных перевозок, интегрированных по проекту. Общественная логистическая информационная платформа разработана и постоянно совершенствуется в соответствии с фактическим уровнем эксплуатации оборудования логистической инфраструктуры и возможностями оперативной диспетчеризации. Цель состоит в том, чтобы постоянно улучшать согласование во всей системе мультимодальных перевозок и создавать как полную транспортную цепочку, так и всю транспортную сеть. Сеть будет включать покупателя, продавца, логистические компании, судоходные компании, экспедиторов, мультимодальных операторов, фактических перевозчиков, таможен, финансовые службы и другие учреждения, использующие платформы для обмена информацией; все

вышеперечисленные участники объединяются для единого управления в созданной базе и участвуют в электронном обмене данными,1 ].

Информационная система железнодорожного и водного транспорта относительно независима, но развитие мультимодальных перевозок отстает по эффективности, а подход к построению платформы для обмена логистической информацией между участниками железнодорожного и водного пути является относительно отсталым [2]. Введенная система передачи сообщений EDI — решение, которое позволяет обмениваться логистической, коммерческой и финансовой информацией между деловыми партнёрами в виде стандартных структурированных электронных сообщений. Система водных путей и автомобильных дорог используется для международных контейнерных перевозок, а независимая система железнодорожных транспортных документов используется железнодорожными департаментами стран. В настоящее время возникают серьезные проблемы из-за отсутствия научно-обоснованных методов прогнозирования объема мультимодальных перевозок и отсутствия разработанных на высшем уровне операционных планов, стандартов типов контейнеров, стандартов классификации грузов, стандартов технического оборудования, стандартов электронных документов и стандартов сборов для железных и водных путей. Парадоксально, что существующий стандарт для контейнеров по водным путям является высоким, а существующий стандарт для железнодорожных контейнеров низок и не полностью соответствует международному общему стандарту погрузки контейнеров. Железнодорожные контейнеры, как правило, не допускаются к выходу в море, что противоречит основам мультимодальных перевозок.

В исследовании, проведенном Информационной платформой контейнерных перевозок и Транспортной организацией, ссылка 1, изучается архитектурный построение информационной платформы для мультимодальных перевозок на основе Soa и DDD (Service Oriented Architecture & Domain-Driven Design.) В третьей части модель планирования и стратегия решения для мультимодальных перевозок исследуются с точки зрения логистической облачной платформы. Ученые в основном рассматривали ограничения смешанного временного окна и изучали выбор оптимального маршрута при мультимодальных перевозках. Были досконально изучены оптимизация железнодорожных маршрутов мультимодальных перевозок контейнеров с учетом схемы и сроков перевозки, успешно разработан алгоритм для распределения логистических контейнерных терминалов и проведено запланированное имитационное исследование. Были изучены интегрированное планирование операций по обработке контейнеров на мультимодальных терминалах с точки зрения энергоэффективности, маршрутизация местоположения во временных окнах и мультимодальных транспортных сетях с требованиями, и был предложен генетический алгоритм, состоящий из двух частей [3 , 4 , 5 , 6 ].

Материал вышеперечисленных статей был сфокусирован на оптимизации транспортных организаций и маршрутов перевозки в

контейнерных мультимодальных перевозках с разных точек зрения, это дает определенную справочную ценность для данной работы. В данной работе рассматривается система контейнерных железнодорожных и водных перевозок мультимодальных перевозок, оценивается координация транспортных организаций в условиях ограничения смешанного временного окна с учетом эффекта масштаба, а также излагаются функции и статусы работы информационной системы, которая включает относительно независимые железные дороги и порты. В сочетании с традиционным режимом обмена информацией в данной работе делается попытка построить электронную платформу, подходящую для обмена информацией о мультимодальных перевозках.

#### **4.1 Предлагаемый метод**

*Построение платформы обмена информацией для портов и железных дорог.*

Берем за основу относительно независимое рабочее состояние портовых и железнодорожных систем. В данной работе делается попытка создать специальную сеть, основанную на технологии электронного обмена данными для публикации информации от покупателей, продавцов, логистических компаний, судоходных компаний, экспедиторов, операторов мультимодальных перевозок, фактических данных перевозчиков, таможни, финансовых служб и других учреждений на этой информационной платформе для единого управления. Платформы логистической информации не ограничиваются только обменом информацией между системами управления железной дорогой и системами управления портами, а также могут запрашивать и отслеживать бизнес-информацию. Кроме того, в реальном времени для клиентов в процессе управления бизнесом учитываются ссылки, по которым осуществляется обработка товаров, в различной степени, [7, 8, 9]. Производственная информационная система железной дороги обслуживает портовые филиалы и дочерние предприятия различных портов. Исходя из функционального анализа требований, основные сервисные системы и портовые департаменты своевременно предоставляют запрашиваемые услуги по обмену внешними данными и запросам.

(1) Основные функции системы управления производственным бизнесом заключаются в оказании помощи портам в управлении планами планирования производства и поставщиками, в налаживании и улучшении управления взаимоотношениями с клиентами, в выполнении различных статистических анализов и координации повседневной работы подчиненных компаний по погрузке и разгрузке, а также каждая вспомогательная бизнес-единица.

(2) Основные модули системы включают управление складом, управление операциями, управление операциями автомобилей и барж, управление операциями, управление бизнесом и управление выставлением

счетов. Кроме того, для последующего этапа производственного планирования и финансовой отчетности выполняется статистический анализ и обобщение бизнес-данных, относящихся к ежедневным, ежемесячным и годовым статистическим данным.

Экономические характеристики порта Актау со следующими особенностями.

1. Основные функции системы управления производственным бизнесом порта заключаются в том, чтобы помочь в управлении планами планирования производства и поставщиками, наладить и улучшить управление взаимоотношениями с клиентами, выполнить различные статистические анализы и координировать повседневную работу подчиненных компаний по погрузке и разгрузке и каждого вспомогательного предприятия.

2. Основные модули системы включают управление складом, управление операциями, управление работой автомобильных барж, управление беспилотными летательными аппаратами, управление операциями, управление бизнесом и управление выставлением счетов. Кроме того, для следующего раунда производственного планирования и финансовой отчетности выполняется статистический анализ и обобщение бизнес-данных, относящихся к ежедневным, ежемесячным и годовым статистическим данным.

#### **4.2 Анализ причин построения платформы обмена информацией для портов и станций**

В реальном режиме работы железнодорожные департаменты и порты имеют большое количество информационных систем, и при создании информационных платформ для транспортировки необходимо учитывать многие факторы, особенно тип платформы и безопасность, для улучшения результативности выполнения текущих задач. Для такого анализа есть несколько основных причин. Во-первых, язык и форматы данных железнодорожных систем и портовых систем различны. Во-вторых, железнодорожные и портовые департаменты располагают большим объемом информации, причем информация сложная. При построении общей информационной платформы мы должны учитывать ее стабильность и безопасность и сохранять конфиденциальность важных данных [ 3 , 10]. В-третьих, платформа обмена информацией должна удовлетворять потребности пользователей в повседневном управлении бизнесом и бизнес-информации в реальном времени для запросов и отслеживания. В процессе построения эффективной информационной платформы необходимо учитывать следующие вопросы;

1. Принцип повторного использования. В настоящее время в информационной системе есть железные дороги и порты, но от них можно отказаться, что является серьезной тратой ресурсов. Мы должны улучшить и

повторно использовать существующий разработку системы и выполнить отладку.

2. Принцип обеспечения прозрачности. В процессе построения информационной платформы для повышения эффективности работы специфические функции платформы безопасности скрываются.

3. Принцип мобильности, платформа должна легко расширяться. Масштаб бизнеса и уровень сложности сильно колеблются. Архитектуру информационной платформы необходимо расширить, чтобы приспособить ее к определенным процессам и динамике системы и временным запросам.

4. Принцип удобства и простоты в обслуживании. Круглосуточно работающая платформа для транспортировки предполагает соглашение между железнодорожными департаментами, логистическими компаниями, несколькими участниками и онлайн-пользователями, должна быть спроектирована так, что ключевую технологию обслуживания системы следует улучшить, а расходы на обслуживание следует снизить.

5. Принцип безопасности. Платформа обмена информацией о контейнерных перевозках включает в себя большое количество железных дорог, портов, поставщиков и клиентов, чтобы предотвратить обнаружение вторжений и потерю системных данных. Следовательно, в процессе разработки и обслуживания платформы обмена информацией следует усилить, чтобы обеспечить конфиденциальность и целостность данных.

6. Принцип обеспечения операционной эффективности, что является ключевым показателем результативности работы информационной системы, а соответствие времени отклика и возможностей является основным показателем эффективности системы. Отталкиваясь от ограниченной пропускной способности железнодорожного транспорта и прогнозы времени прибытия судов, многие платформы обмена информацией о мультимодальных перевозках должны координироваться между различными ведомствами. При проектировании информационных платформ мультимодальных перевозок следует учитывать проблемы, связанные с доступом к данным, возможностью преобразования данных и скоростью передачи информации.

### **4.3 Механизм построения платформы обмена информацией для портов и станций**

Взросший уровень инноваций в сетевых технологиях, фактический уровень эксплуатации оборудования логистической инфраструктуры, возможности оперативного планирования продолжают улучшаться благодаря динамичному развитию платформ обмена информацией о мультимодальных перевозках. Основной целью платформы обмена информацией является постоянное улучшение согласованности между системными услугами мультимодальных перевозок и достижение цели интегрированного обслуживания всей транспортной цепочки или транспортной сети. Например, компания Capstan из США инвестировала в создание платформы обмена

логистической информацией, которая объединяет информацию от покупателей, продавцов, логистических компаний, судоходных компаний, экспедиторов, мультимодальных операторов, реальных перевозчиков, таможи, финансовых служб и других учреждений и осуществляет единое управление в фоновом режиме.4 , 11 ]. Степень согласования и координации транспортных средств и оборудования, уровни организации и управления транспортом, а также используемая платформа стали основным базисом при проектировании платформ обмена информацией о мультимодальных перевозках для самих мультимодальных перевозок.

#### **4.4 Бизнес-потребности мультимодальных перевозок железных дорог и портов**

##### *Требования к данным порта для железнодорожных служб*

###### 1) Прогностическая информация

Железная дорога имеет собственную прогнозную информацию, которую пользователи могут запрашивать в режиме реального времени. На этапе ввода в эксплуатацию использование ресурсов порта должно быть известно в режиме реального времени. Вся запрашиваемая соответствующими пользователями информация, касающаяся порта и внутреннего диспетчерского управления, должна избежать дублирования.

###### 2) Легко расположить автомобили SHOULD BE CORRECTED

После подачи портом заявки на требования карты транспортного средства, соответствующие железнодорожные департаменты должны изучить заявку и оформить транспортное средство в соответствии с требованиями [ 4 ]. В этом процессе своевременный обмен информацией между портовыми и железнодорожными департаментами поможет портовым предприятиям быстро и оперативно управлять производственными планами, операторами и другим погрузочно-разгрузочным оборудованием и эффективно распределять ресурсы.

###### 3) Предоставление информации о формировании поездов

Железнодорожные департаменты обязаны предоставлять портам информацию о формировании поездов в режиме реального времени, во избежание дублирования информации или входных данных для операционной системы порта. Такой подход упростит организацию производства и повышает эффективность портовых производственных операций, сокращает время обслуживания и приводит к отсутствию простоев.

###### 4) Сообщите портам план отгрузки

Железнодорожные департаменты обязаны предоставить информацию морским и речным портам о своих транспортных планах, в которых в

основном указаны номер транспортного средства, тип транспортного средства, нагрузка, показатели безопасности и состояние эксплуатации.

#### 5) Оптимизация организации соглашений

Для оптимизации процесса, как правило, графики, составленные судоходными компаниями, строго соблюдаются, поэтому, для соответствия плану отправления по железной дороге и соответствующим требованиям расписания, лучше всего информировать все судоходные компании об изменениях расписания или дат через систему производства и эксплуатации железных дорог.

#### 6) Предоставление информации о железнодорожных перевозках

Железнодорожные департаменты должны сообщать о ситуации с грузом портам и другим клиентам в режиме реального времени, для облегчения процесса участия в цепочке поставок и составление производственных планов.

#### 7) Обмен данными

За исключением соответствующей закрытой коммерческой частной информации и задействованных основных технических данных, информационные департаменты железных дорог и портов обязаны обмениваться полезной логистической информацией, которая поможет обеим сторонам оптимизировать организацию производства и управление процессом.[ 12 ].

#### *Требования к данным железнодорожных управлений для портов*

##### 1) Предоставление основной информации о порте

Порт обязан предоставить железнодорожному департаменту план производства порта, логистические возможности док-станции, информацию о потребностях поездов, мощности погрузочно-разгрузочной техники, эффективности погрузки и разгрузки и т. д.

##### 2) Предоставление расписания

В связи с тем, что план отправления по железной дороге совпадает с требованиями расписания, департамент порта обязан предоставить железнодорожному департаменту информацию о времени отправления судна, количестве судов, типах грузов и контейнеров, грузоподъемности, ожидаемом времени прибытия в пункт назначения. порт и др.

##### 3) Предоставление информации о текущей ситуации со сбором и распределением в порту

Порт обязан проинформировать железнодорожный департамент о ситуации по сбору и отправке грузов в порту в этот день, чтобы избежать длительных очередей и простоев для поездов, прибывающих на территорию порта.

#### 4) Обмен данными

Как и железнодорожный департамент, порт обязан обмениваться полезной логистической информацией, которая будет полезна обеим сторонам для оптимизации организации производства и управления.

### 4.5 Эксперименты

Модель организации контейнерного железнодорожного и водного транспорта представляет собой форму свободного сочетания транспортных участников и транспортных элементов для удовлетворения потребностей и запросов клиентов. Такая модель организации перевозок основана на потребительском спросе, отражающая общую цель рационального распределения ресурсов в крупной транспортной среде и полной и свободной конкуренции между участниками рынка.

#### *Конструкция модели*

Практически, время обслуживания других видов транспортировок, кроме трубопроводного, имеет значительные ограничения по времени, что приводит к жесткому временному окну. Для получателя, например, посредством экспресс-доставки, можно запланировать временной интервал, имеющий определенные характеристики смешанного временного окна. Исходя из этого, комбинированные перевозки контейнерными железными дорогами и водными путями имеют характеристики обслуживания смешанных временных окон, состоящих из жестких временных окон и мягких временных окон. Транспортные пропорции показаны на рисунке - 1.

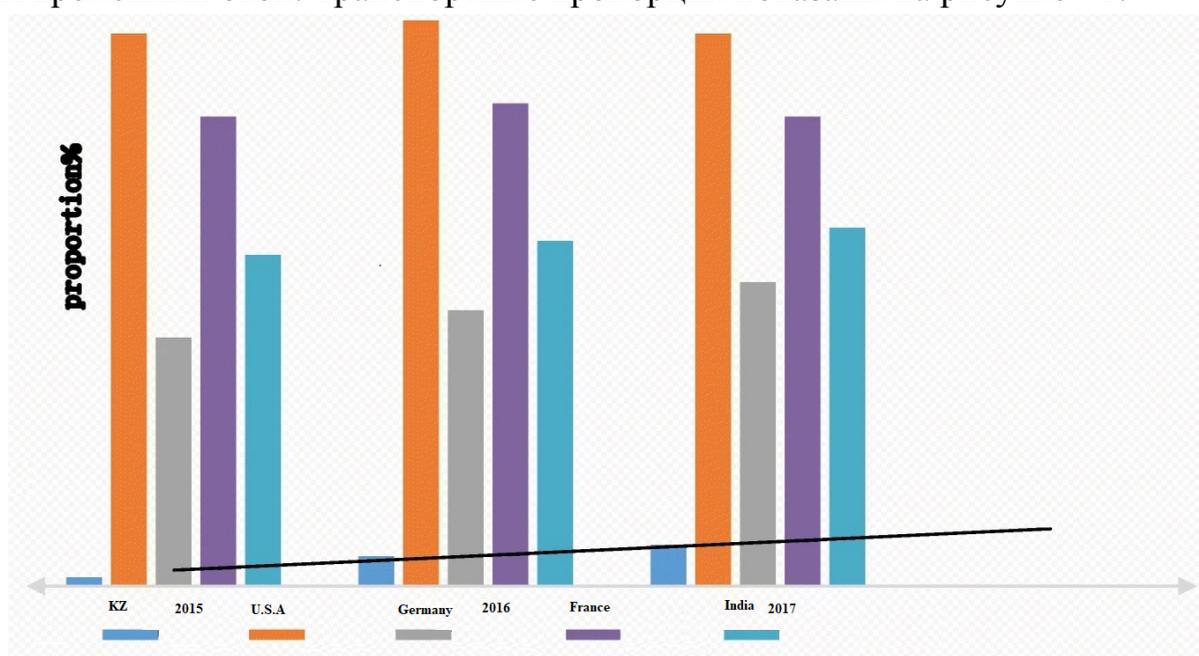


Рисунок 1-Пропорции комбинированных перевозок контейнерными железнодорожными и водными путями в Казахстане и странах мира.

Обмен данными в глобальных сетях крайне необходим и востребован в мультимодальных перевозках, которые охватывают широкий спектр областей. Динамическая информация в системе включает в себя все аспекты мультимодальной транспортной системы, такие как отслеживание информации о контейнере, информация о статусе порожнего контейнера, информация о возврате порожнего контейнера, настройки транспортных средств, требования к отправлению и транспортировке судна, а также информация о доступности для различных типов рабочего оборудования.

Таможенным органам нужна информация о таможенном оформлении, а железнодорожным и портовым департаментам необходимо рассчитывать потребление ресурсов. Кроме того, малые и средние предприятия и владельцы товаров нуждаются в своевременной информации, связанной с размещением запросов, запросами информации о поездах, запросами цен на фрахт, услугами доставки от двери до двери и услугами голосовой консультации. Платформа обмена информацией связывает информационную подсистему управления контейнерами с элементами подходящих контейнерных грузов, элементами контейнеров, элементами погрузочно-разгрузочной техники, элементами-носителями, подсистемами дворов и подсистемами операционных линий; затем обратная связь и динамическая информация поступают от каждой подсистемы в режиме реального времени, [13].

Если предположить, что свойства грузов в контейнерах не меняются в обычных условиях перевозки и принимая во внимание цель минимизации транспортных расходов, то предполагается, что объем перевозок достаточен, а грузоподъемность удовлетворительны для достижения эффекта масштаба комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок.

Взаимодействие комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок можно интерпретировать как минимизацию общих временных затрат на транспортировку груза из порта отправления в порт назначения при максимальном повышении операционной эффективности перевозки грузов из порта отправления в порт назначения. Модель можно определить как:

$$\text{Min} \left( \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} \sum_{d \in D} P^d C T_{ij}^d y_{ij}^d + \sum_d P^d K^d \right) \quad (1)$$

Ограничения следующие:

$$\sum_{j \in N} y_{ij}^d = 1, \forall i \in S^d, d = D$$

$$\sum_{j \in N} y_{ij}^d = \sum_{j \in N} y_{ji}^d, \forall i \in N (\neq T^d, S^d), d \in D$$

$$\sum_{j \in N} y_{ij}^d = -1, \forall i \in T^d, d \in D$$

$$x_{ij} = y_{ij}^d, \forall i, j \in T^d, d \in D$$

$$\sum_{j \in N} x_{ij} = 1, \forall i \in N$$

$$\sum_{i \in R} \sum_{j \in R} x_{ij} \geq 1, \forall R \subset N$$

$$K^d = \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} f\{XK^i y_{ij}^d\} + \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} f^j\{MK^i y_{ij}^d\}, \forall d \in D$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\}, \forall i, j \in N$$

$$y_{ji}^d \in \{0, 1\}, \forall i, j \in N, d \in D$$

где:

$N$  - Стоимость времени перевозки от грузовой интермодальной станции до грузовой интермодальной станции;

$D$  - Функциональное выражение логистической эффективности объема грузов в интермодальном порту;

$CT_{ij}$  - станции отправления и назначения транспортного участка;

$f^j\{a\}$  - грузовой объем транспортного участка;

$T^d, S^d$  - Общие временные затраты на транспортную секцию обрабатываются интермодальными портовыми станциями.

$P^d$  - Общий объем груза в порту отправления.

$K^d$  - Общий объем грузов на терминале.

$XK^i$  - Если транспортное средство или судно направляется от портовой станции к портовой станции, в противном случае;

$MK^i$  - Если транспортная секция прибывает прямо с портовой станции, в противном случае;

Этот процесс включает в себя сбор контейнерных железнодорожных и водных путей совместного транспорта, грузовые портовые станции и сборку участков комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок.

Если транспортное средство и судно следуют от портовой станции  $i$  до портовой станции  $j$ ,  $x_{ij} = 1$ ; в противном случае  $x_{ij} = 0$ .

Если секция  $d$  идет напрямую от порта  $i$  к порту  $j$ , секция ; в противном случае раздел  $y_{ji}^d = 1$ ; в противном случае раздел  $y_{ji}^d = 0$

Целевая функция 
$$\text{Min}(\sum_{i \in N} \sum_{j \in N} \sum_{d \in D} P^d CT_{ij} y_{ij}^d + \sum_d P^d K^d)$$

стремится минимизировать вес транспортных расходов и минимизировать общую время работы комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок, включая общее время перевозки и общее время стоянки на станции.

### *Разработка алгоритма*

Железнодорожная информационная система в основном охватывает основные бизнес-секторы железнодорожной отрасли. Организация перевозок, маркетинг, эксплуатация и управление пассажирскими и грузовыми перевозками, инфраструктура, платформы интеграции информации и пользовательские интерфейсы являются основными элементами железнодорожных информационных систем, которые обеспечивают объективные условия для создания физических сетей и виртуальных сетей. Эффективность и результативность являются ключевыми показателями, используемые для измерения эффективности информационных систем. Уровень выполнения, время отклика и способность согласования являются основными показателями, используемыми для измерения эффективности системы. Для платформы обмена информацией о мультимодальных перевозках необходимо учитывать фактические ограничения пропускной способности железных дорог и прогнозы времени прибытия судов и координировать действия децентрализованных отделов. Организация дорожного движения, [14, 15]. Каждый модуль приложения содержит несколько подмодулей, и каждому модулю требуется поддержка бизнеса, связанная с информацией. Функции железнодорожной информационной системы заключаются в следующем.

(1) Инфраструктура: Инфраструктура включает структуру сети внутри железнодорожной системы и структуру внешней сети.

(2) Платформа интеграции информации: стандарт совместной передачи является основной платформой для передачи информации по железной дороге.

(3) Пользовательский интерфейс: интерфейс предоставляет интерактивные функции для пользователей системы.

Контейнеры используются для транспортировки товаров из пункта отправления O в пункт назначения D. OD проходит через несколько логистических узлов, чтобы сформировать агрегат N. Каждый узел имеет интегрированную транспортную инфраструктуру. Учитывая стоимость фрахта обычных товаров, в этой работе редко упоминаются авиаперевозки. Таким образом, железнодорожный, водный, автомобильный и мультимодальный транспорт можно использовать для определения совокупного K и в каждом узле. Такие узлы, как Нью-Йорк, могут

преобразовываться между видами транспорта или прямым транспортом. Характеристики транспортных средств и сооружений определяют гибкость сроков оказания транспортных услуг. Хочется отметить, что автомобильный транспорт ассоциируется с мягким временным окном.

Если предположить, что логистическая эффективность между контейнерными железными дорогами и терминалами комбинированных перевозок водным транспортом одинакова, то время перевозки намного больше, чем время пребывания на терминалах, и веса  $d$  объема перевозки на каждой транспортной секции предполагается одинаковыми; таким образом, модель может быть упрощена до следующей аналогичной задачи целочисленного программирования.

Процесс решения следующий:

$$\text{Min}(\sum_{i \in N} \sum_{j \in N} CT_{ij} x_{ij}) \quad (2)$$

Функция ограничения:

$$\sum_{j \in N} x_{ij} = 1, \forall i \in N$$

$$\sum_{i \in N} x_{ij} = 1, \forall j \in N$$

$$\sum_{i \in R} \sum_{j \notin R} x_{ij} \geq 1, \forall R \subset N$$

Вышеупомянутая проблема - это проблема коммивояжера (TSP travelling salesman problem).

Целевая функция  $\text{Min} \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} CT_{ij} x_{ij}$  стремится минимизировать

общие временные затраты на транспортировку товаров из порта отправления в порт назначения и максимизировать операционную эффективность перевозки из порта отправления в порт назначения.

Информационные подсистемы управления железнодорожными перевозками в основном включают в себя подсистемы для управления информацией о грузоперевозках, управления расписанием движения транспортных средств и управления грузовыми станциями, а также другие подсистемы. Основная цель заключается в том, чтобы создать глобальную сеть для подключения соответствующего оборудования на основных железнодорожных станциях и обеспечить управление отслеживанием в реальном времени на основе грузовиков, контейнеров и товаров. Система позволяет отслеживать и определять местонахождение любого контейнера или груза в реальном времени на любом грузовике. В то же время система может отображать динамические изменения в транспортных потоках и ситуации на станциях досмотра в любое время, чтобы предоставить

информацию, необходимую для принятия соответствующих кадровых решений, и помочь сотрудникам завершить общий график распределения и составить маршрут.

### *Алгоритм процедуры*

В соответствии с индексом размерности сетевого потока и влияния организации комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок, особенно важно обеспечить координацию между транспортной организацией и выбором маршрута перевозки. Поэтому предлагается модель координации транспортной организации с учетом эффекта масштаба при ограничении смешанного временного окна; Этот подход рассматривает координацию комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок как проблему выбора оптимального пути и использует алгоритм муравьиной колонии.

Алгоритм муравьиной колонии - это смоделированный эволюционный алгоритм с распределенными и эвристическими характеристиками. Алгоритм муравьиной колонии используется для решения задачи, сформулированной в данном исследовании. Предполагается, что между точками  $O$  и  $D$  имеется  $n$  логистических узлов в комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозках. Груз будет образовывать феромоны на каждом перегрузочном узле, и комплексные феромоны в конечном итоге будут определять путь транспортировки в комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозках. Каждый возможный путь просматривается муравьем, и соответствующие феромоны обновляются. После нескольких итераций получается оптимальное решение. Решение разбито на 10 шагов следующим образом [ 12 , 15 ].

(1) Установка параметра. Мы предполагаем, что общая колония муравьев равна  $\theta$  , начальная точка времени -  $t$  , максимальное количество итераций -  $Dc$  , эвристическая информация -  $\lambda_{ij}^{\theta}$  и начальный феромон это  $\mu_{ij}^{\theta}$ . Кроме того, объем информации для поиска муравьев установлен  $k$  , который включает информацию о узловых железнодорожных и водных путях комбинированных перевозок, информацию о транспортных линиях, информацию о транспортных средствах и грузовых автомобилях, информацию об экспедировании или прямом прибытии, информацию о прибытии поездов и судов для железнодорожных грузовых станций. а также порты, информация о времени и другая вспомогательная информация.

(2) Итерация. Когда количество итераций достигает максимального значения  $Dc$  , то есть  $Dc = Dc + 1$ , итерация завершается.

(3) Табу  $Dc$  предназначена для отметки всех точек  $O$  и  $D$  контейнерных железнодорожных и водных перевозок, обыскиваемых муравьями.

(4) Оптимизированы узлы поиска муравьев и записаны возможные узлы совместной перевозки муравья  $i$  по железной дороге и по водным путям.

(5) Возможные железнодорожные контейнерные пути и узлы совместного транспорта муравья  $\theta$  добавлены в таблицу  $d_{\theta}$ .

(6) Определено выражение для выбора логистических узлов комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок муравьями.

$$K_{ij}^{\theta}(t) = \left\{ \frac{\mu_{ij}^{\theta}(t) \lambda_{ij}^{\beta}}{\sum_{i \in allowed_{\theta}} \mu_{ij}^{\theta}(t) \lambda_{ij}^{\beta}}, j \notin allowed_{\theta}, j \in allowed_{\theta} \right.$$

(3)

где,

$K_{ij}^{\theta}(t)$  обозначает вероятность создания логистического узла для комбинированных железнодорожных и водных перевозок от  $i$  до  $j$  в момент  $t$ .

$\lambda_{ij}$  обозначает эвристическую функцию, которая представляет собой ожидаемую стоимость логистических узлов для комбинированной перевозки железнодорожных и водных контейнеров из  $i$  в  $j$ .

$\mu_{ij}^{\theta}$  представляет собой общую концентрацию феромонов в момент времени  $t$  для логистических узлов комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок от  $i$  до  $j$ .

$\alpha$  - эвристический фактор, который указывает количество информации, полученной муравьями в процессе поиска, используемого для выбора следующего возможного логистического узла для комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок.

$\beta$  представляет собой ожидаемый эвристический фактор, который отражает влияние эвристической информации на результаты поиска муравьев.

(7) Обновлен феромон  $\mu_{ij}^{\theta}$  следующим образом:

$$\mu_{ij}^{\theta}(t + n) = (1 - \rho) \mu_{ij}^{\theta}(t) + \Delta \mu_{ij}^{\theta}(t, t + n)$$

(4)

$$\Delta \mu_{ij}(t, t + n) = \sum_{k=1}^m \Delta \mu_{ij}^{\theta}(t, t + n)$$

(5)

где,

$\mu_{ij}(t + n)$  отражает факторы, влияющие на выбор муравьями маршрутов комбинированных перевозок между контейнерными железными дорогами и водными путями.

$\Delta \mu_{ij}(t, t + n)$  указывает, что после (  $t$  ,  $t + n$  ) шагов поиска муравьиной колонии информация остается неизвестной.

$\rho$  представляет собой коэффициент улетучивания феромонов.

$1 - \rho$  - коэффициент остатка феромона.

Выберите в поиске муравья с наименьшей общей стоимостью.

Обновите феромоны комбинированных контейнерных железнодорожных и водных перевозок в соответствии с информацией, полученной при оптимальной маркировке муравьев.

Итерационный процесс завершается, когда все логистические узлы комбинированного контейнерного железнодорожного и водного транспорта обыскиваются муравьями и помечаются как выполнимые. Максимальное количество итераций -  $D$  с .

### *Гипотеза алгоритма*

В зависимости от размера груза, направлений притока и оттока груза, разнообразия грузов, различий в процессах обработки груза, фактического уровня операций и способности диспетчеризации операций платформа общественной информации предназначена для постоянного повышения уровня соответствия услуги всей мультимодальной транспортной системы для достижения интеграции транспортной цепочки или услуг транспортной сети и создания системы электронного обмена данными. Платформы логистической информации могут обмениваться информацией между системами управления железной дорогой и системами управления портами, а также можно управлять товарами [ 16 ].

В комплексной транспортной системе наибольшее значение имеют автомобильный, железнодорожный и водный транспорт. Автомобильный транспорт - самый важный вид транспорта. На железные и водные дороги приходится большая доля грузооборота. С точки зрения грузовых перевозок средняя протяженность автомобильных перевозок составляет 200 км. Большой объем перевозок грузов на короткие расстояния осуществляется по автомагистралям, а средняя протяженность железнодорожных перевозок

составляет около 1000 км. Среднее расстояние водного транспорта составляет около 600 км. Автомобильные перевозки относительно гибки и не имеют временных окон. Железные дороги и водные пути используют жесткие временные окна. Относительное положение каналов показаны на рисунке - 2.

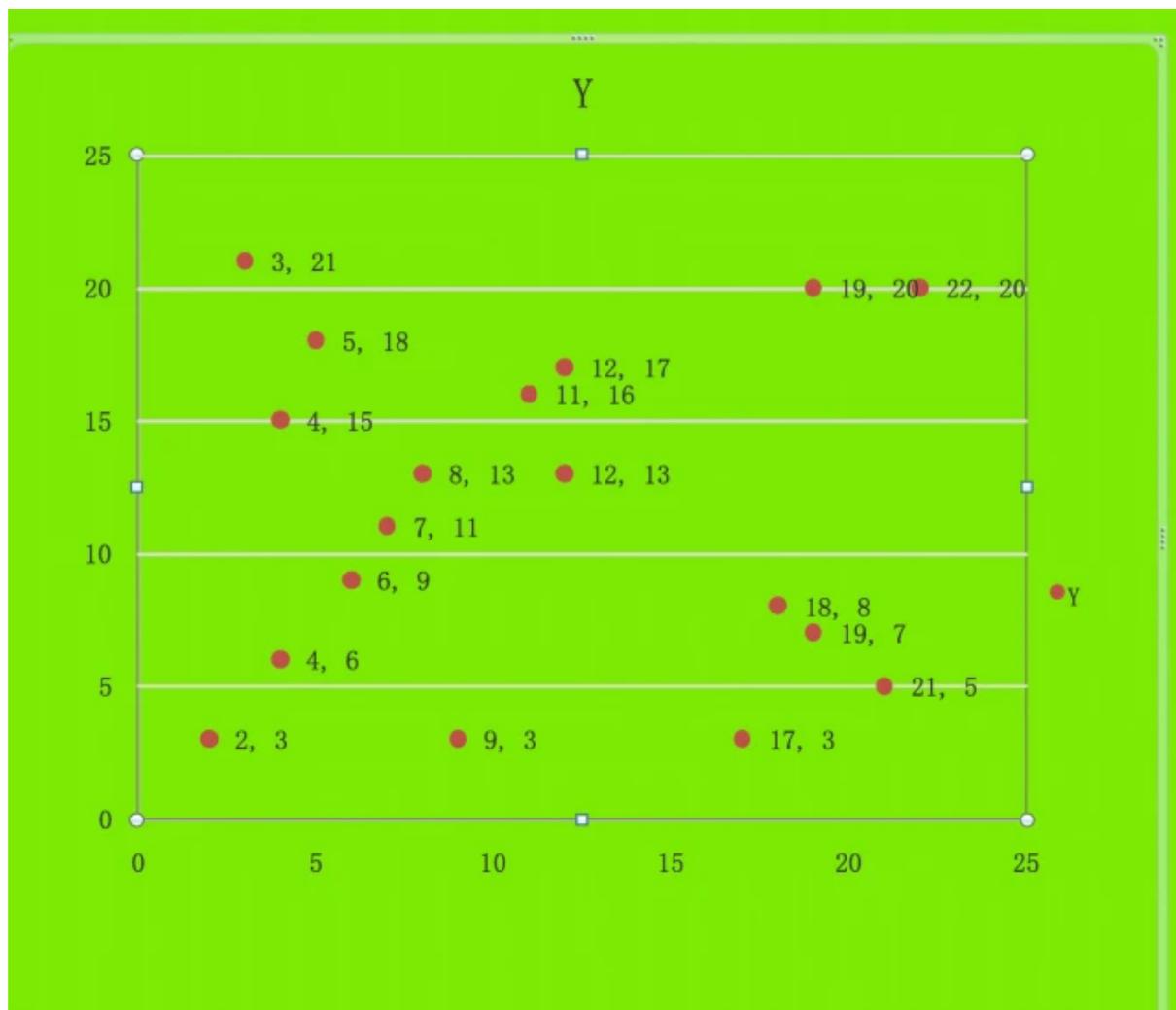


Рисунок 2 - Распределение транспортных узлов спроса

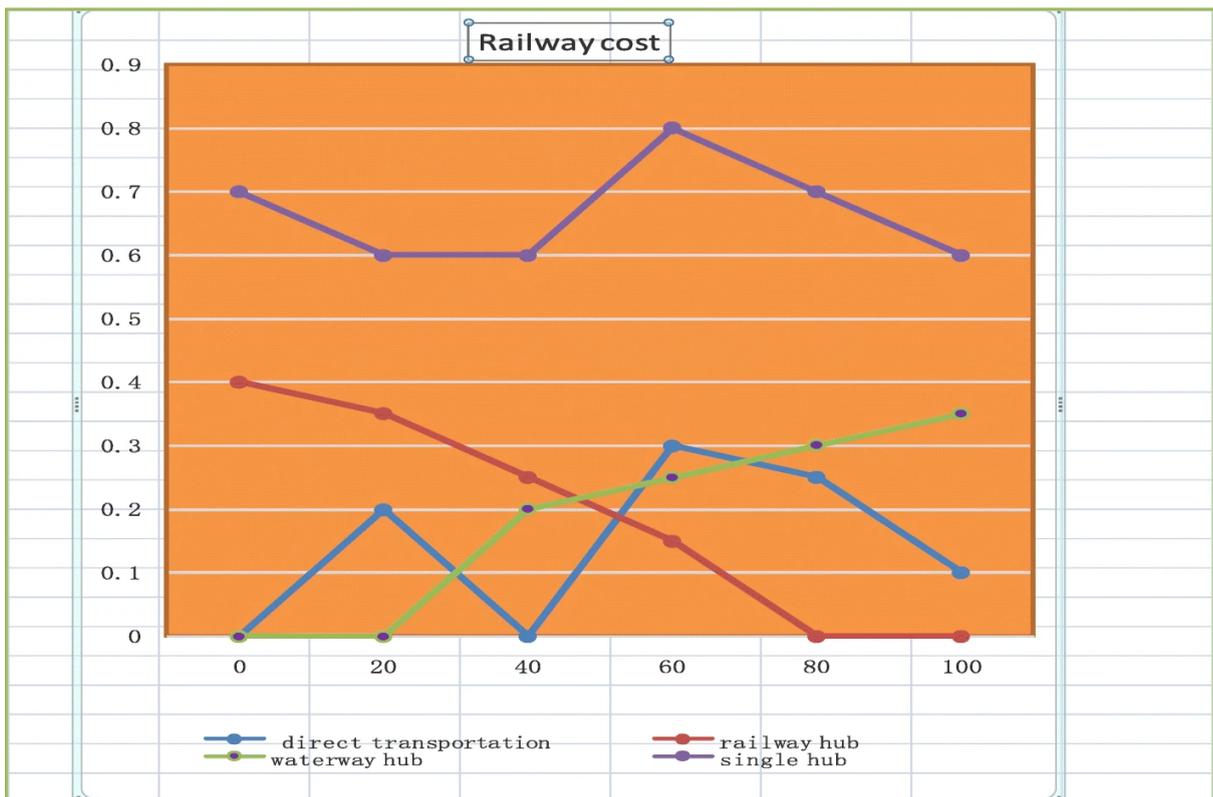
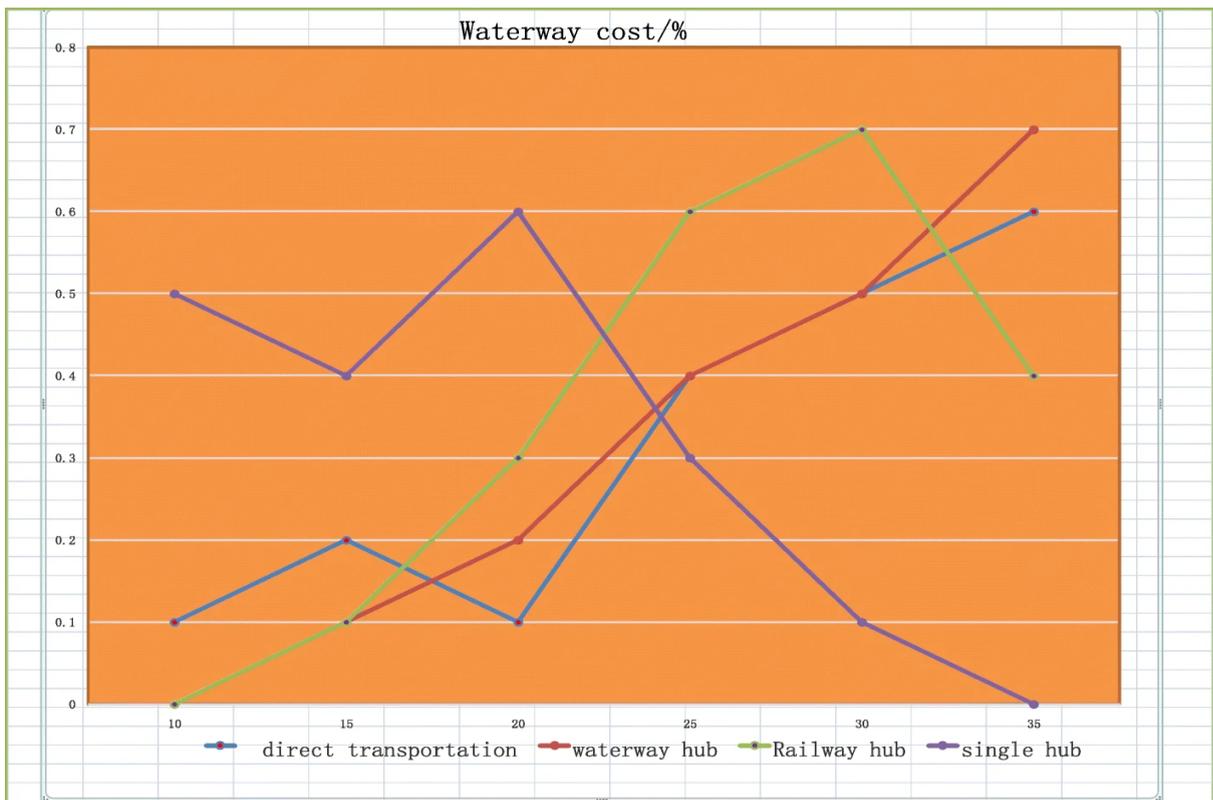


Рисунок 3- Анализ чувствительности коэффициента доли видов контейнерных перевозок

Гипотеза 1: Существующие 2000 т генеральных грузов транспортируются из логистического узла О в логистический узел Д с использованием стандартного (20- футового ) контейнера С. Необязательные

отдельные виды транспорта включают автомобильные, железные и водные пути. Также могут использоваться контейнерные мультимодальные перевозки. Есть четыре логистических узла, через которые осуществляется учет товаров: А, В, С и Е.

Гипотеза 2: Срок доставки обычных товаров 5–7 дней. Доставка от места отправления до места назначения в оговоренные сроки считается удовлетворяющей потребностям получателя.

Гипотеза 3: Установить транспортной единицы цена различных видов транспорта следующим образом: шоссе  $0,2 = \text{тенге} / (t \cdot \text{km})$ , ж.д. =  $0,15 \text{ тенге} / (t \cdot \text{km})$ , а также водный путь =  $0,03 \text{ тенге} / (t \cdot \text{km})$ .

#### 4.6 Результаты

Информационные системы управления железнодорожными перевозками в основном включают управление информацией о грузоперевозках, управление расписанием движения транспортных средств, управление грузовыми станциями и другие подсистемы. Цель состоит в том, чтобы создать глобальную сеть для подключения соответствующего оборудования от главных железнодорожных станций и обеспечить управление отслеживанием в реальном времени на основе грузовиков, контейнеров и других товаров. Информационная система железнодорожного производства обслуживает филиалы и дочерние предприятия различных портов. Исходя из анализа функциональных требований, основные сервисные системы, а именно портовые департаменты, обеспечивают внешний обмен данными и возможности запросов [ 17 ].

Если взять за основу информационное сотрудничество путем анализа информационной платформы данных для железных дорог и портов в мультимодальной транспортной системе можно описать процесс обмена данными между мультимодальными транспортными железными дорогами и портами, а также устанавливается модель платформы обмена информацией мультимодальных перевозок.

Некоторые виды транспорта являются однородными, и с учетом ограничений окна смешанного времени, стоимость единицы транспортировки на единицу расстояния транспортировки преобразуются в стоимость единицы времени транспортировки, которая является  $530 \text{ тенге} / (t \cdot \text{h})$  для железных дорог,  $665 \text{ тенге} / (t \cdot \text{h})$  для автомобильных дорог и  $27 \text{ тенге} / (t \cdot \text{h})$  для водных путей. Параметры времени транспортировки каждого логистического узла показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Параметры времени транспортировки каждого узла

<b>Способ транспортировки</b>	<b>ОА 1</b>	<b>ОА 3</b>	<b>А 1 А 2</b>	<b>А 3 А 4</b>	<b>А 3 А 2</b>
Шоссе	4	3	-	-	2
железная дорога	5	5	4	2	-
Водный путь	9	-	6	4	-

Параметры алгоритма устанавливаются следующим образом: начальный уровень феромона - 0,1, эвристический фактор - 2, ожидаемый эвристический фактор - 5, коэффициент улечивания феромона - 0,05, общий размер колонии муравьев - 18, максимальное количество итераций - 200.

Согласно алгоритму и шагам муравья оптимальный путь - О-А3-А4-Д. Виды транспорта - железнодорожно-водный транспорт. Рабочие данные оптимального пути при ограничении смешанного временного окна показаны в таблице 1, а рабочие данные для каждого вида транспорта показаны в таблице 2.

Таблица 2 - Рабочие данные для оптимального пути, ограниченного смешанным временным окном

<b>Способ транспортировки</b>	<b>Шоссе</b>	<b>железная дорога</b>	<b>Водный путь</b>
Время (ч)	0	4	16
Стоимость (в тенге)	0	410	55

Сосредоточившись на портах и станциях, а также на платформах обмена информацией, в этой работе изучается совместный режим мультимодальных перевозок. В аспекте строительства портов и станций, в первую очередь, дается концепция, структура и компоновочные характеристики мультимодальных транспортных узлов. Согласно теории систем и теории координации, предлагаются макро-, мезо- и микро координационные модели системы мультимодальных транспортных узлов. На примере схемы центрального узла мультимодальной транспортной линии в районе порта Актау объективно анализируется системная координация мультимодального транспортного узла. С точки зрения информационного сотрудничества, анализируя информационную платформу данных для железных дорог и портов в мультимодальной транспортной системе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Глобализация диктует необходимость ускоренного внедрения цифровых технологий в различные сферы мировой экономики. Необходимость этого внедрения ставит новые задачи для исследований и разработок в области цифровой экономики. Теоретический анализ литературы показывает актуальность и рост мультимодальных контейнерных перевозок в мировом масштабе. Исследование показало, что практически системы контейнерных перевозок уже успешно и эффективно применяют различные цифровые решения, но нет единого понимания и методологий по управлению интегрированной системой контейнерных перевозок, основанной на использовании преимуществ цифровой экономики. Это объясняется присутствием больших затрат, касательно движения бумажной документации, разобщенность цифровых решений, дефицит прозрачности цепочек поставок и достоверности информации и др. Поэтому фокус внимания необходимо направить на формирование одной целостной цифровой системы, являющейся катализатором увеличения торговли перевозок, можно достичь нового уровня качества как в секторе мультимодальных контейнерных перевозок, так и в целом на уровне всей транспортно-логистической отрасли.

Мультимодальные перевозки охватывают широкий спектр областей и требуют обмена многочисленными данными через глобальные сети. Динамическая информация в системе охватывает все аспекты мультимодальной транспортной системы, такие как отслеживание информации о контейнерах, информации о статусе пустых контейнеров, информации о возврате порожних контейнеров, состоянии транспортного средства, требованиях к отправлению и транспортировке судна, а также информации о наличии различных типов рабочего оборудования.

Предложена платформа обмена информацией мультимодальных перевозок со смешанными временными окнами на основе больших данных, которые связывают информационную подсистему управления контейнерами с элементами подходящих контейнерных грузов, элементами контейнеров, элементами погрузочно-разгрузочной техники, элементами-носителями, подсистемами дворов и подсистемами операционных линий; и затем обратная связь и динамическая информация поступающая от каждой подсистемы в режиме реального времени.

За едиными платформами мультимодальных перевозок, находящихся на стадии разработок и апробаций, большое будущее. Наступит время, и они станут повсеместной, ежедневной привычкой.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 6, no.3, 2018 //Умный контейнер, умный порт, ВІМ, Интернет Вещей и блокчейн в цифровой системе мировой торговли.
2. Куприяновский В.П. и др. Правительство, промышленность, логистика, инновации и интеллектуальная мобильность в цифровой экономике //Современные информационные технологии и ИТ-образование.-2017.-Т.13.- № 1.- С. 58-80.
3. Paperless Trading: How Does It Impact the Trade System// WEF 2017
4. Милославская С.В., Плужников К.И. Мультимодальные и интермодальные перевозки. М.: РосКонсульт, 2001. С. 368
5. А.Мишарин //Состояние и перспективы развития контейнерных перевозок в России» журнал «Морские перевозки России», №2/2007.
6. Эксперт: блокчейн-платформа Maersk шикарна, но оторвана от российской действительности [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: [http://logirus.ru/news/transport/ekspert-\\_blokcheyn-platforma\\_maersk\\_shikarna-\\_no\\_otorvana\\_ot\\_rossiyskoj\\_deystvitelnosti.html](http://logirus.ru/news/transport/ekspert-_blokcheyn-platforma_maersk_shikarna-_no_otorvana_ot_rossiyskoj_deystvitelnosti.html).
7. В ФТС России обсудили внедрение логистической блокчейн-платформы TradeLens в России [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: [http://vch.ru/event/view.html?alias=v\\_fts\\_rossii\\_obsudili\\_vnedrenie\\_logisticheskoi\\_blokcheyn-platformy\\_tradelens\\_v\\_rossii](http://vch.ru/event/view.html?alias=v_fts_rossii_obsudili_vnedrenie_logisticheskoi_blokcheyn-platformy_tradelens_v_rossii).
8. Кейсы использования Maersk Blockchain [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://merehead.com/ru/blog/maersk-blockchain-use-cases/>
9. Таможня Таиланда присоединилась к блокчейн-платформе TradeLens [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://news.ati.su/news/tamozhnya-tailanda-prisoedinilas-k-blokcheyn-platforme-tradelens-163200/>
10. В России запущена единая контейнерная платформа [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://news.ati.su/news/v-rossii-zapushchena-edinaya-konteynernaya-platforma-173600/>.
11. В ФТС России обсудили внедрение логистической блокчейн-платформы TradeLens в России [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://s-standard.ru/news?view=7079286>.
12. Maersk вводит блокчейн для контроля контейнеров: платформа увидит половину грузов планеты [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://summarynews.ru/maersk-vvodit-blokcheyn-dlya-kontrolya-kontejnerov-platforma-uvudit-polovinu-gruzov-planety/>.
13. Цифровизация и ее место в мире [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gd.ru/articles/10334-tsifrovizatsiya>
14. Контейнерные перевозки грузов [Электрон. ресурс] // Официальный сайт TransSphere. URL: <http://transsphere.com/ru/info/konteynerye-perevozki-gruzov>

15. PortNews [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://portnews.ru/news/277473/>.
16. Containers.Guide. Все контейнеры на одном сайте [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://containers.guide/containers/sale> IBM проведет масштабную цифровизацию порта Роттердам [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://iot.ru/promyshlennost/ibm-provedet-masshtabnuyu-tsifrovizatsiyu-porta-rotterdam>.
17. Statista Research & Analysis [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statista-research.com/en>
18. TADviser: государство, бизнес, ИТ [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/>
19. The Global Innovation Index (GII) 2019. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.globalinnovationindex.org/Home>The World Economic Forum [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.weforum.org/>
20. Top 50 World Container Ports [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.worldshipping.org/about-the-industry/global-trade/top-50-world-container-ports>
21. Volvo Vera: беспилотный электрический грузовик без кабины [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.popmech.ru/vehicles/news-440952-volvo-vera-bespilotnyu-elektricheskiy-gruzovik-bez-kabiny/>
25. Qiang H, Wang W, Quan SS (2013) Архитектурный дизайн информационной платформы для интермодальных перевозок чугуна на основе SOA и DDD [J]. Программное обеспечение Comput Appl 6: С. 124–126
26. Xiaojiao Z (2014) Дизайн мультимодальной транспортной информационной службы.
27. Chunlei Z, Mengya LJ et al (2018) Модель расписания мультимодальных перевозок и стратегия решения на основе логистической облачной платформы [J]. J Railway 40 (1): С.1–8
28. Ци С. и др. (2016) Оптимизация интеграции логистической системы распределения на основе алгоритма поиска переменных окрестностей [J]. Ind Technol Econ 8: С.46–55
29. Heng-ying Z, Xiang-chun Q, Lang-ya Z (2016) Вдохновение в развитии американского железнодорожного интермодального транспорта [J]. Railway Transp Econ 38 (12): С.69–72.
30. Yun L, Shuai-hui T (2012) Облачный логистический сервис: инновационная модель логистического сервиса, ориентированная на цепочку поставок [J]. Appl Res Comput 29 (1): С.224–228.
31. Джунчэн Т., Пань Л., Йепинг К. (2016) Исследование реконструкции городской и сельской логистической сети в эпоху больших данных [J]. Китай Circ Econ 30 (11): С. 22–32

32. Ван Х (2016) Большие данные и интеллектуальная логистика [М]. Beijing Jiaotong University Press, Tsinghua University Press, Пекин, стр. С.16–17.
33. Лу Х, Бин И, Чжэндун Х (2018) Выбор оптимального маршрута мультимодального транспорта в условиях смешанного временного окна [J]. Железнодорожный транспорт Econ 40 (8): С. 28–33
34. Liang X (2017) Исследование оптимизации маршрута мультимодальных железнодорожных контейнерных перевозок на основе нечетких сроков перевозки [J]. Экономика железнодорожного транспорта 39 (12): С.55–60.
35. Bin L (2018) Архитектура сбора и распределения виртуальных машин контейнерного терминала, основанная на вычислительной логистике и ее имитационном анализе [J]. Comput Integr Manuf Syst 24 (1): С. 245–263
36. Бин Л., Юн-фей В., Бинг С. (2018) Оценка производительности вычислений логистики контейнерного терминала с использованием отличных принципов вычислений и практического примера [С] // IEEE. Материалы Китайского конгресса по автоматизации 2018 г. (CAC 2018). IEEE, Нью-Йорк, стр. 934–939.
37. Шуай Л., Боминг Т., Цзянь С. (2017) Многорежимная игровая модель конкурентоспособности в региональном комплексном коридоре пассажирских перевозок [J]. J Traffic and Transport Eng 17 (03): С. 136
38. Bing-bing L, Li-bo S, Yu-gang YU (2017) Последние достижения в исследованиях складского хранения, логистики и управления цепочками поставок [J]. J Univ Sci Technol China 47 (2): С.176–187
39. Fan W, Jin-jia H, Zuo-yi L (2017) Управление портами и операции: новые темы исследований и прогресс [J]. J Manage Sci China 20 (5): 111–126 (на китайском языке)
40. Yi-jia Y, Xiao-ning Z, Bai-cheng Y et al (2018) Интегрированное планирование операций по перевалке железнодорожных контейнеров с водой на интермодальных терминалах с учетом энергоэффективности [J]. J Transport Syst Eng Inform Technol 18 (6): 215–221 (на китайском языке)
41. Yi-mei C, Xiao-ning Z, Li W (2019) Обзор интегрированного планирования контейнерного терминала [J]. J Traffic Transport Eng 19 (02): 136