



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



Транспортный
университет

Ускоренные перевозки грузов железнодорожным транспортом как альтернатива автомобильному транспорту



Руководитель НОЦ «Независимые комплексные
транспортные исследования» РУТ (МИИТ)

Колин Алексей Валентинович

+7 926 533 39 49

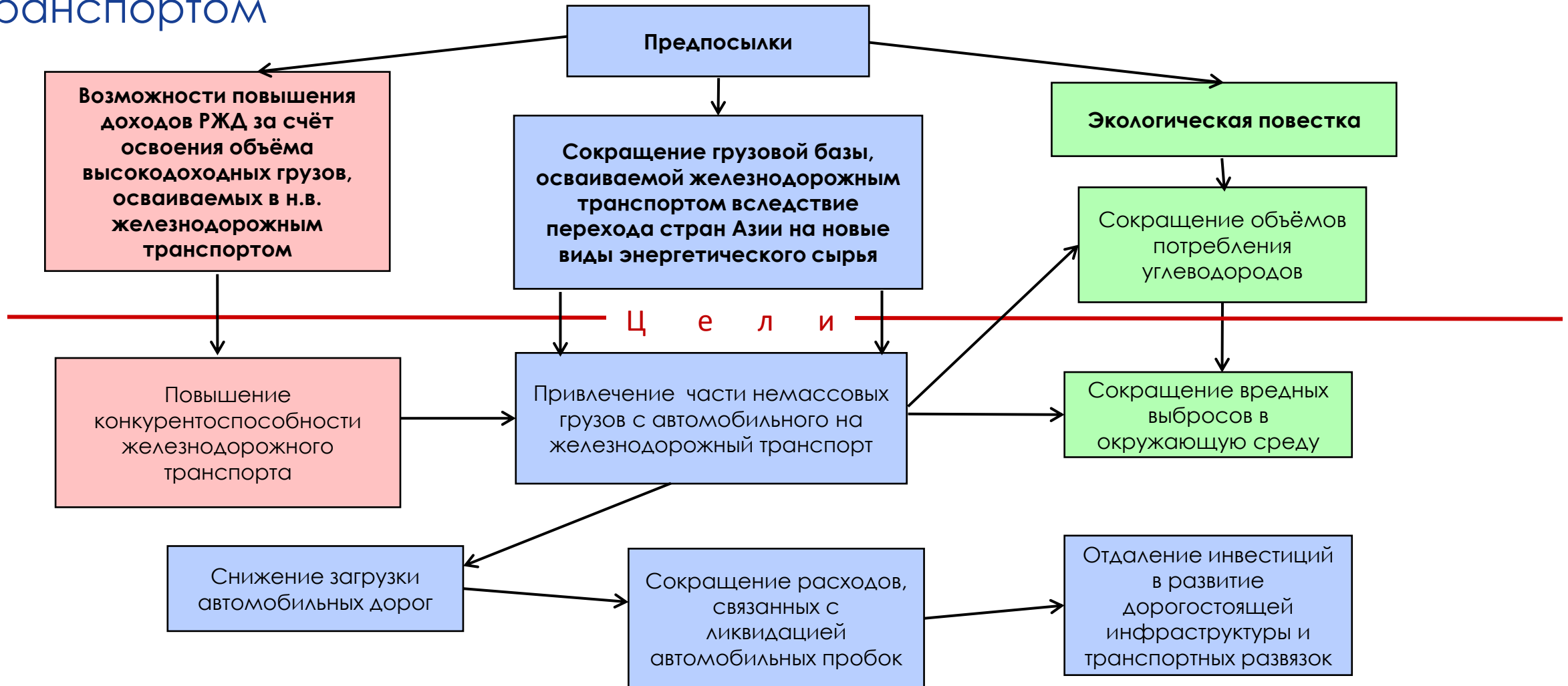
cnkti@mail.ru

Москва 2024

1. Предпосылки для развития технологий ускоренных перевозок грузов железнодорожным транспортом
2. Анализ существующего положения в сфере грузовых перевозок на железнодорожном транспорте
3. Концепция новой технологии ускоренной перевозки грузов на основе упреждения спроса перевозочным ресурсом
4. Технические, технологические и схемные решения по новой технологии
5. Экономика ускоренных грузовых перевозок и наличие для них пропускной способности
6. Новые возможности, которые создаёт контейнеризация перевозки грузов
7. От сортировки вагонов к сортировке контейнеров – преимущества и недостатки нового способа консолидации грузов

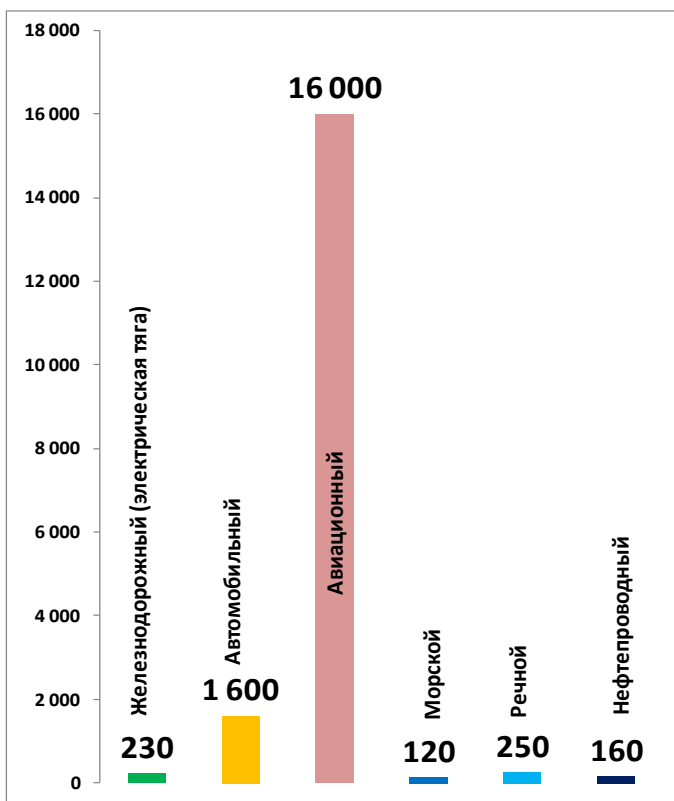
1. ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УСКОРЕННЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Основные предпосылки и цели ускорения перевозки грузов железнодорожным транспортом

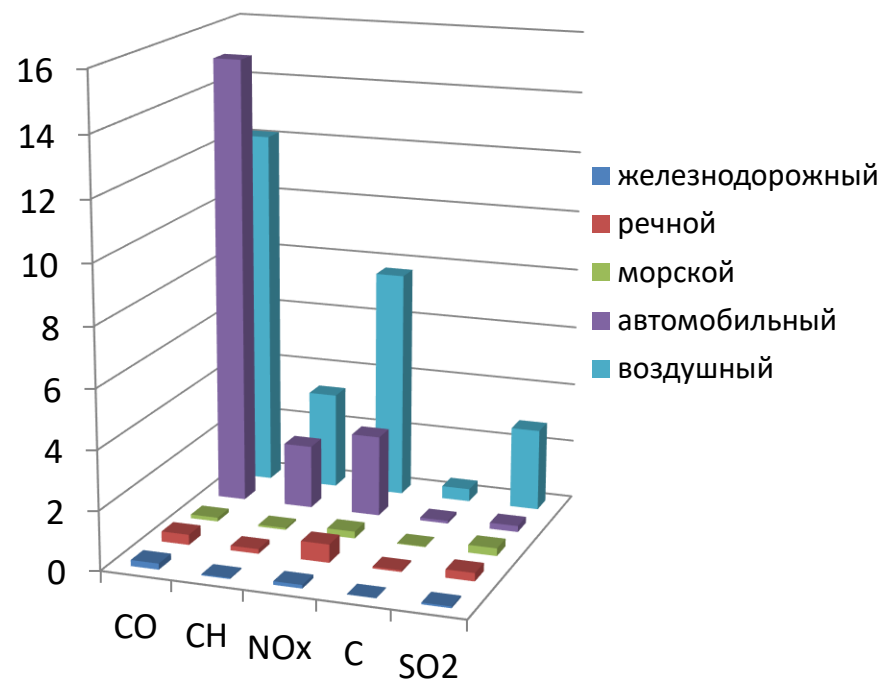


Сравнение удельного расхода энергоресурсов, показателей экологичности и безопасности по видам транспорта

В грузовых перевозках, кДж / т·км



Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/т·км



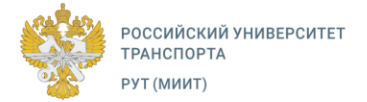
Динамика числа несчастных случаев на транспорте в России

Вид транспорта	Погибло		Ранено	
	2000	2023	2000	2023
Железнодорожный	3	8	5	12
Речной	7	-	-	-
Морской	1	-	2	-
Автомобильный	30 000	16 000	179 400	160 000
Воздушный	56	20	-	112

Объёмы грузов, ввозимых внешним автомобильным транспортом в московский транспортный узел



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



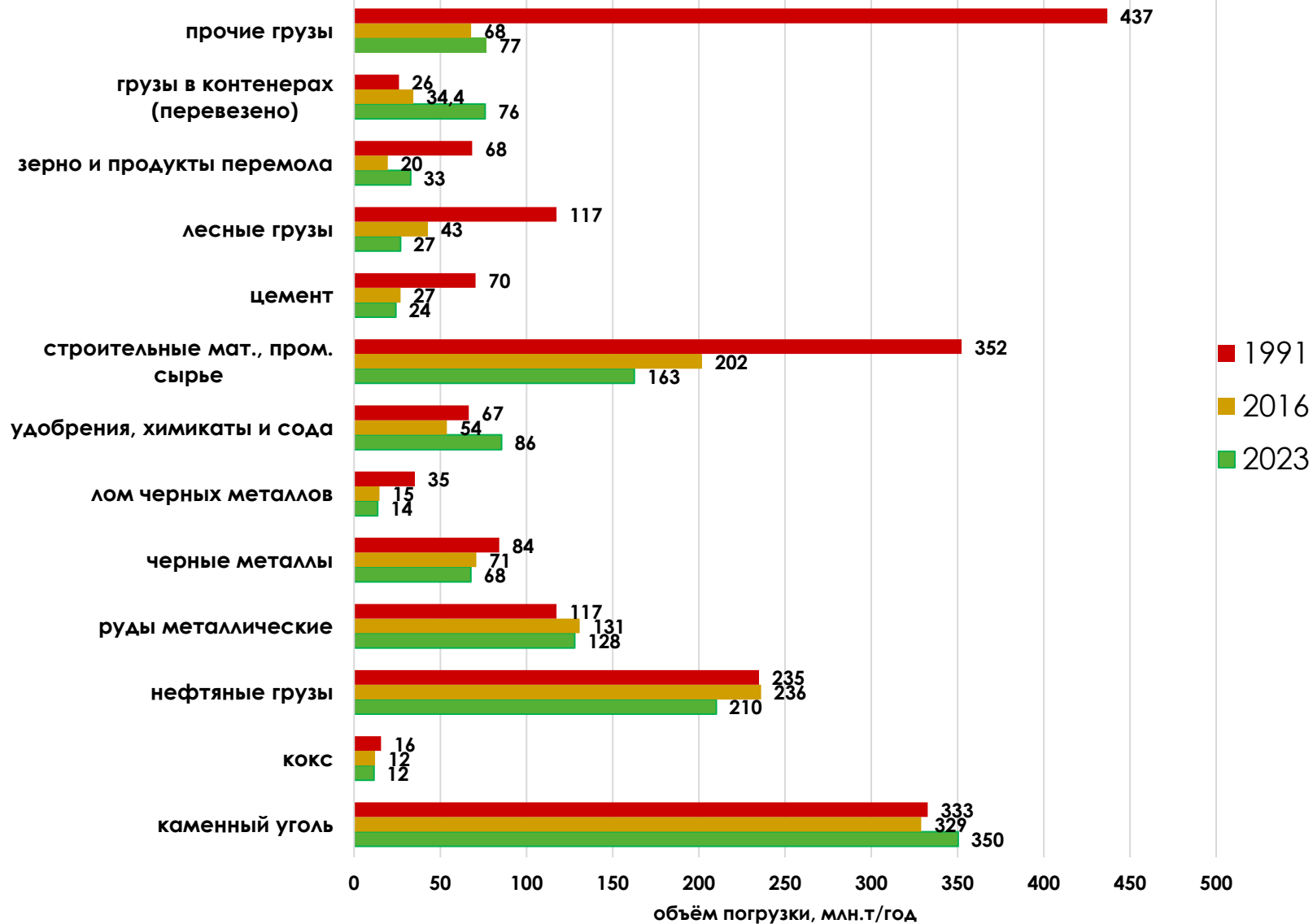
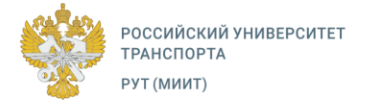
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

Направление	Генеральные, т/сут	То же, в %	Скорпортящиеся, т/сут	То же в %	Машины и оборудование, т/сут	То же в %	крупногабарит. изделия для пром-ти, т/сут	То же в %	контейнеры, т/сут	То же в %	Сыпучие, т/сут	То же в %	Цемент, т/сут	То же в %	Автомобили, т/сут	То же в %	Наливные, т/сут	То же в %	Прочие, т/сут	То же в %	ИТОГО, т / сут
Ленинградское	24 603	74,2	3 750	11,3	8	0	1 687	5,1	5800	8	2 702	8,2	67	0,2	30	0,1	213	0,6	0	0	33 145
Рижское	13 995	57,1	1 362	5,6	409	1,7	1 286	5,3	1 112	4,5	5 008	20,4	637	2,6	56	0,2	624	2,5	5	0	24 493
Минское	15 142	53,1	3 179	11,1	360	1,3	3 227	11,3	1 181	4,1	3 754	13,2	330	1,2	6	0	1 339	4,7	0	0	28 518
Киевское	24 082	54,4	7 290	16,5	819	1,8	13	0	2 867	6,5	4 482	10,1	347	0,8	371	0,8	4 040	9,1	0	0	44 309
Симферопольское	17 243	50,7	4 607	13,5	1 431	4,2	2 491	7,3	1 076	3,2	3 306	9,7	978	2,9	102	0,3	2 797	8,2	0	0	34 031
Юго-Восточное ("Дон")	9 058	76,6	709	6	49	0,4	812	6,9	202	1,7	762	6,4	33	0,3	86	0,7	118	1	0	0	11 829
Рязанское	30 203	60,5	4 182	8,4	1 401	2,8	3 561	7,1	2 052	4,1	2 696	5,4	1 547	3,1	20	0	4 290	8,6	0	0	49 952
Горьковское	36 349	75,9	5 510	11,5	1 386	2,9	586	1,2	972	2	847	1,8	594	1,2	260	0,5	1 372	2,9	15	0	47 891
Ярославское	18 105	50,7	4 837	13,5	1 502	4,2	2 616	7,3	1 130	3,2	3 471	9,7	1 027	2,9	107	0,3	2 936	8,2	0	0	35 732
ИТОГО	188 779	60,9	35 425	11,4	7 363	2,4	16 281	5,3	10 678	3,4	27 027	8,7	5 561	1,8	1 038	0,3	17 728	5,7	20	0	309 900

Ежесуточный объём грузов, ввозимых в Московский регион автомобильным транспортом, эквивалентен 94 полносоставным грузовым поездам (средняя масса грузового поезда нетто принята 2 000 т).
На каждом направлении – эквивалент от 5 до 15 грузовых поездов

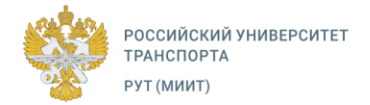
2. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В СФЕРЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Сравнение объёмов перевозок различных видов грузов ж.-д. транспортом

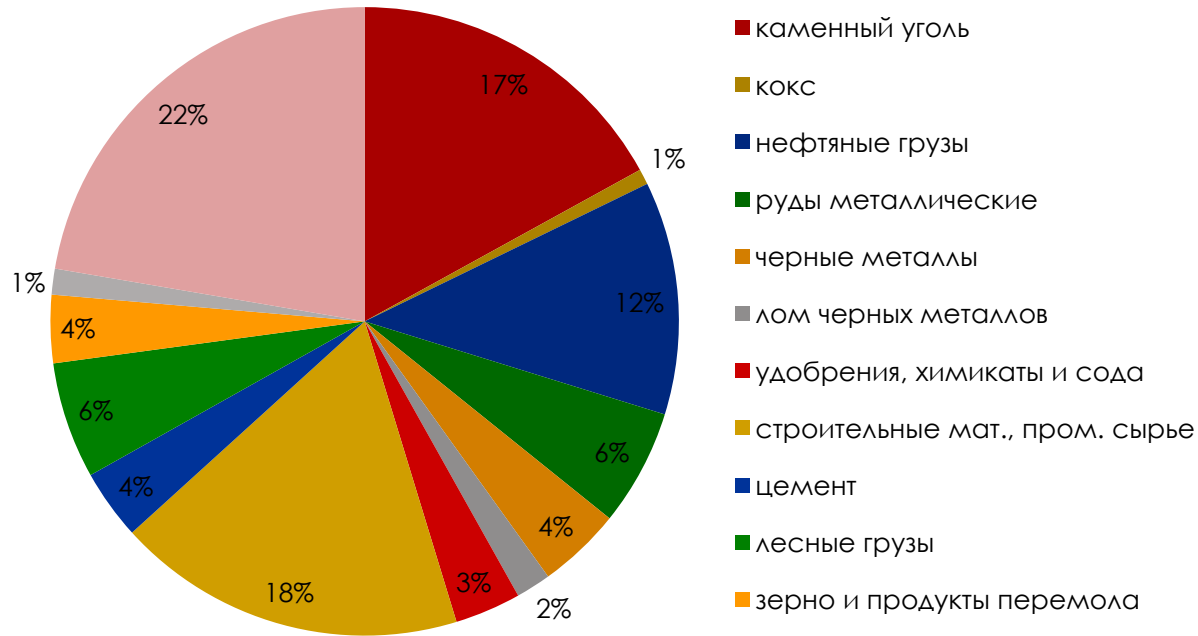


Снижение объёмов перевозок прочих грузов на 360 млн.т с 1991 к 2023 году или почти в 6 раз

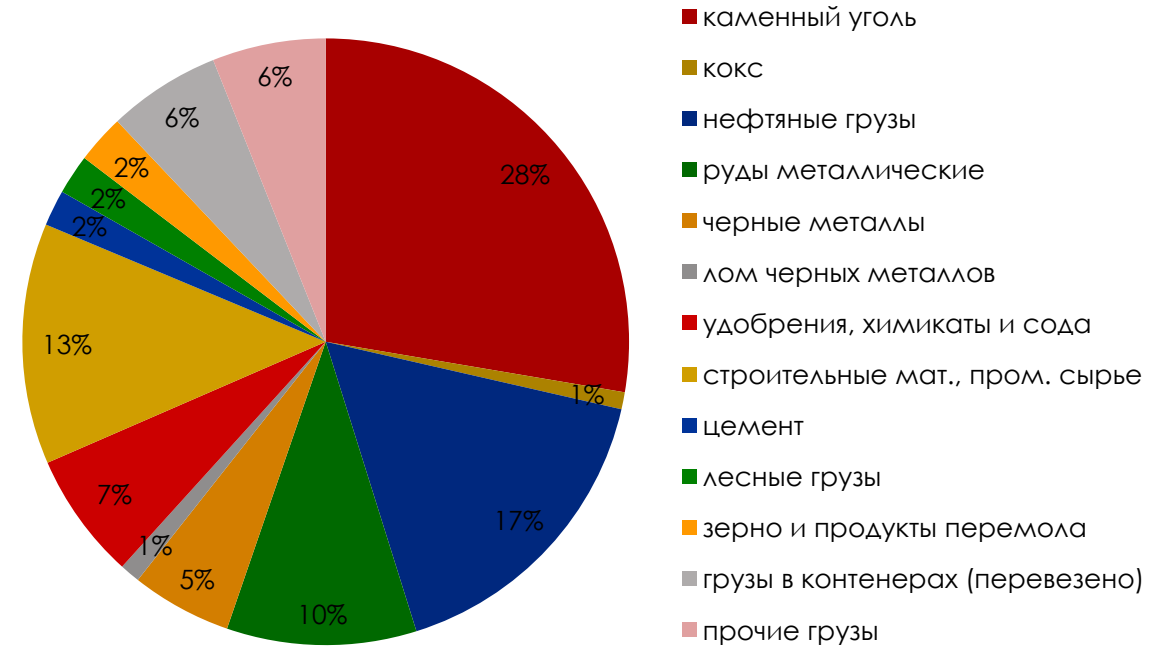
Сравнение структуры перевозимых грузов



1991 г.



2023 г.



Доля основной номенклатуры грузов (нефть, уголь, руда, мин. удобрения, металлы) увеличилась с 42,4% до 66,8 %, доля прочих грузов уменьшилась с 38,1 до 5,2 %

Доля угля и нефтегрузов в объёме перевозок составляет 45,6 %

Доля перевозок одного только угля в грузообороте составляет около 40%

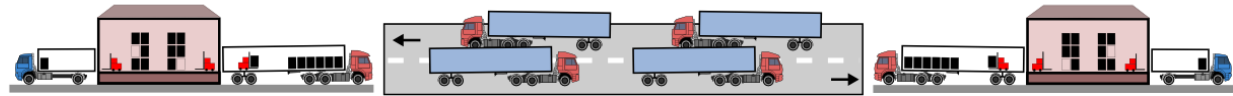
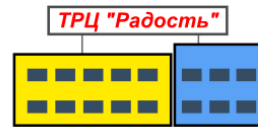
Сравнение технологий перевозки



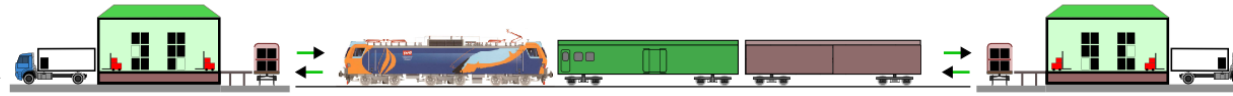
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



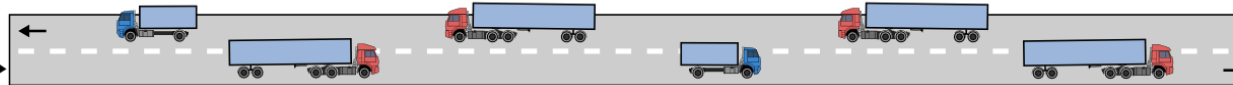
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



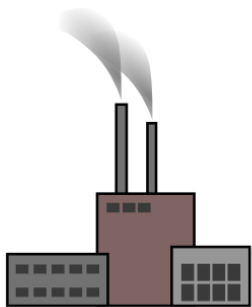
Концентрированные перевозки между консолидирующими ТЛЦ большегрузными автомобилями



Концентрированные перевозки между консолидирующими ТЛЦ на поезде



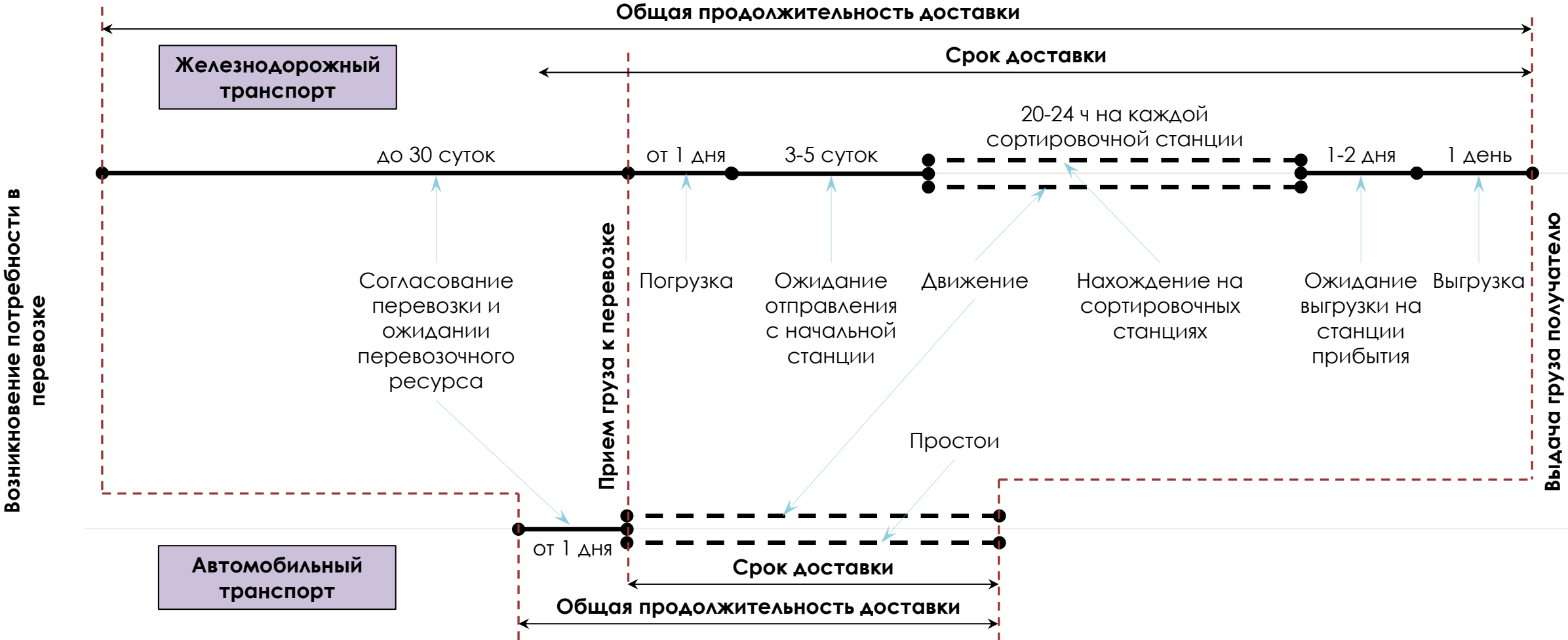
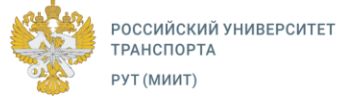
Доставка от «двери до двери»



В 1990-ые годы произошла расконцентрация перевозок грузов (увеличилось количество грузоотправителей и грузополучателей, владельцев грузов, сократились объёмы партий перевозимых грузов

С середины 2000-ых по н.в. наблюдается обратный процесс – концентрация грузопотоков между консолидирующими грузы транспортно-логистическими центрами

Составляющие продолжительности перевозки груза железнодорожным и автомобильным транспортом



Существующая система оформления груза к перевозке на железнодорожном и автомобильном транспорте



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

Железнодорожный транспорт

 <p>Заклучить Договор с Дистанцией Механизированной погрузки (1,5 – 2 месяца)</p>	 <p>Заклучить Договор на возможность погрузки – выгрузки с представителем владельца инфраструктуры (от 1 недели)</p>	 <p>Заклучить Договор на обслуживание системой «ЭТРАН»</p>
 <p>Заклучить Договор «Единый лицевой счёт» (1,5 – 2 месяца)</p>	 <p>Изучить «Правила перевозки грузов» и «Правила крепления и размещения грузов» и сдать экзамен</p>	 <p>Оформить проездные документы и оплатить перевозку</p>
 <p>Заклучить Договор на «оказание услуг» с представительством ЦФТО (1,5 – 2 месяца)</p>	 <p>Заклучить Договор с вагонным оператором (крупные операторы не работают с мелкими партиями отправок)</p>	 <p>Представить груз к перевозке</p>

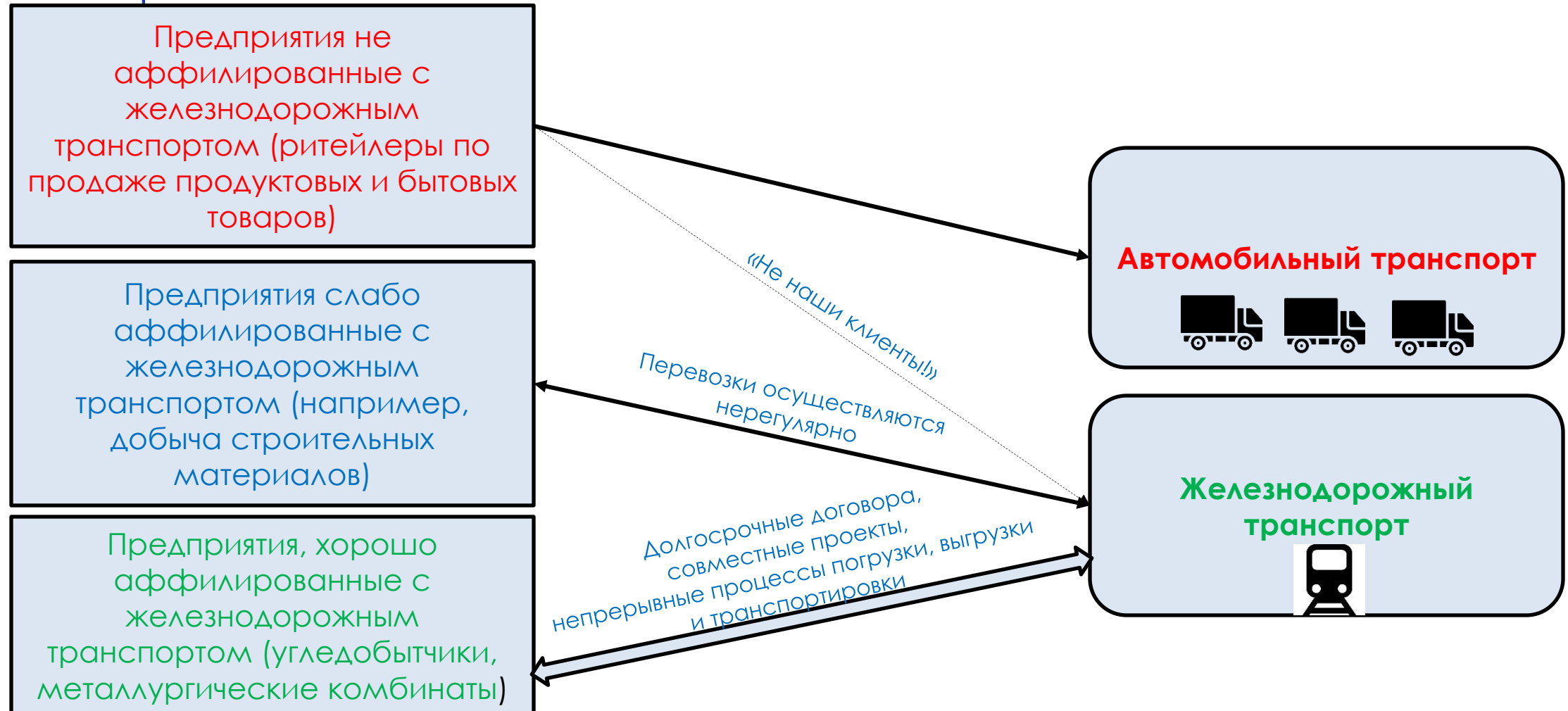
На подготовительные операции, предшествующие приёму груза к перевозке, может потребоваться несколько месяцев

Автомобильный транспорт

1. **Заклучить договор-заявку на перевозку**
2. **Оформить провозные документы и оплатить перевозку**
3. **Предъявить груз к перевозке**

Оформить документы и предъявить груз к перевозке реально в течение одних суток

Взаимоотношения между грузогенерирующими объектами и транспортом



Характеристика существующих способов ускорения продвижения грузов на железнодорожном транспорте



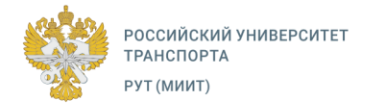
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

Способ ускорения продвижения	За счёт чего достигается ускорение	Основные виды грузов, для которых применяется данный способ ускорения	Сокращение срока доставки за счёт реализации способа	Основные причины недостаточности возможностей для кардинального сокращения срока доставки
Контейнеризация и пакетизация перевозок	Сокращение времени на погрузо-выгрузочные операции, сокращение времени ожидания необходимого типа подвижного состава за счёт возможности применения универсального подвижного состава (полувагонов, платформ и т.д.)	Промышленные и продовольственные товары, полуфабрикаты и изделия обрабатывающей промышленности и др. грузы, как правило, высокой стоимости	5 %	Технология основного перевозочного процесса по пропуску вагонов остаётся без изменений
Простая маршрутизация перевозок (отправительская и ступенчатая)	Сокращение простоев вагонов на станциях в связи с исключением переработки вагонов на попутных сортировочных станциях	Уголь, нефть и нефтепродукты, металлические руды, минеральные удобрения, контейнеры	40-50 %	Сокращение срока доставки обеспечивается при больших объёмах погрузки, в противном случае время накопления партии груза может превысить экономию времени от пропуска вагонов без переработки
Циклическая маршрутизация перевозок (обращение поездов постоянной составности по постоянным маршрутам)	Сокращение простоев вагонов на станциях в связи с исключением переработки вагонов на попутных сортировочных станциях, а также благодаря отсутствию в необходимости формирования на станции отправления и расформирования на станции назначения	Строительные грузы, минеральные удобрения, окатыши, кокс	50 %	Маршрутные грузовые поезда, как правило, не имеют приоритета в пропуске по сравнению с обычными грузовыми поездами
Организация маршрутизированных поездов (в т.ч. контейнерных) по ускоренным жёстким ниткам графика («Грузовой экспресс»)	Сокращение простоев на станциях за счёт исключения переработки вагонов, а также приоритетность в пропуске по отношению к другим грузовым поездам	Контейнеры (в том числе рефрижераторные)	60-70 %	Продолжительное время накопления на отправку, архаичные технологии технического обслуживания в пути следования, отсутствие приоритета в пропуске по отношению к пригородным и пассажирским поездам,
Организация маршрутных контейнерных поездов по ускоренным жёстким ниткам графика	То же Отсутствие необходимости перегрузки на станциях отправления и назначения с автомобильного и на автомобильный транспорт	Любые грузы, перевозимые автомобильным транспортом	80 %	Необходимость создания условий перевозок более привлекательных по сравнению с самостоятельным движением автомобилей (эффективность перевозки снижается в связи с тем, что помимо груза в ж-д вагонах перевозится тара автомобильных прицепов и тягачей)
Перевозка грузов в вагонах почтово-багажных поездов, курсирующих по жёстким ниткам графика	Организация перевозки грузов в поездах, скорость доставки в которых близка к скорости доставки в пассажирских поездах	Небольшие партии грузов промышленных товаров, полуфабрикатов и изделий обрабатывающей промышленности, легковые автомобили	80-90 %	Недостаточная перерабатывающая способность (или отсутствие) путей горловин и грузовых устройств для работы с багажными вагонами на пассажирских станциях, дефицит парка багажных вагонов, отсутствие специализированного подвижного состава

Выводы по вступительной части



Все существующие технологии перевозки грузов железнодорожным транспортом не предусматривают упреждение перевозочного ресурса (вагонов и «ниток» в графике движения поездов) спросу...

Грузоотправитель должен заявиться на перевозку, после чего наступает период согласований

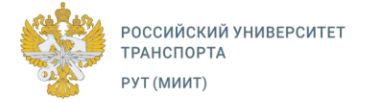
Для грузов, особенно чувствительных к продолжительности транспортировки, а также для малых партий грузов, необходимо создание прецедента упреждения перевозочного ресурса

3. КОНЦЕПЦИЯ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОЙ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ НА ОСНОВЕ УПРЕЖДЕНИЯ СПРОСА ПЕРЕВОЗОЧНЫМ РЕСУРСОМ

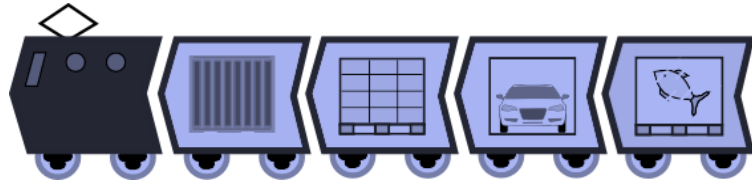
Организация ускоренных грузовых перевозок на основе принципиально новой технологии



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



Справка о наличии
свободного
грузового места

База данных о поезде

Маршрут следования ускоренного грузового поезда

Дата отправления

Время прохождения станций (и время стоянки), на которых производятся грузовые операции

Наличие свободных грузовых мест по категориям:

- контейнеры малотоннажные;
- контейнеры крупнотоннажные;
- изотермические контейнеры;
- грузы на поддонах габаритные;
- тарно-штучные грузы



Оформление
заказа

- Выбор № поезда и даты отправления
- Выбор станции отправления и станции назначения грузовых мест
- Выбор типа грузовых мест и указания их количества
- Выбор способа доставки груза на станцию и вывоза со станции назначения (своим транспортом, транспортом перевозчика)

Заключение
договора

- Подтверждение заказа,
- Оформление договора на перевозку
- Оформление транспортной накладной
- Ввод в систему банковских реквизитов

Прием
груза к
перевозке

- Доставка груза на станцию не позднее чем за 1 час до отправления поезда
- Проверка груза на соответствие заявленным условиям перевозки

Железнодорожная
перевозка

Доставка груза
получателю

Получатель

Уведомление о
доставке груза

Организация ускоренных грузовых перевозок по новой технологии



Информационные системы управления. Резервация грузовых мест



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

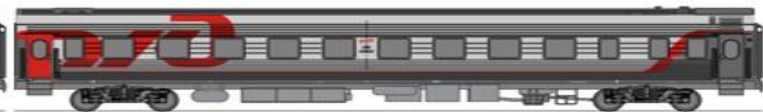
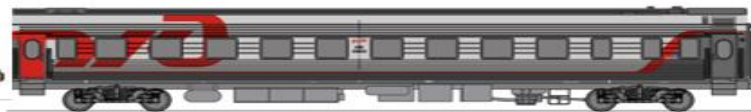
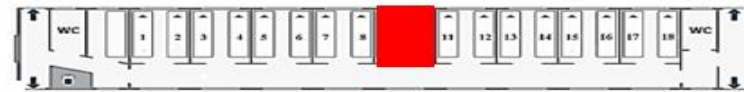
Сравнение интерфейса диалогового окна между грузовладельцем и перевозчиком в пассажирских и ускоренных грузовых перевозках

Перевозчик: ФПК | Фирменный по маршруту Москва Яр — Кемерово П
поезд № 030Н «Кузбасс»
22:50 местное
30.09.2018
Москва Ярославская (Ярославский Вокзал)

Маршрут

СВ	Мест: 1	от 22 198 Р
Купе	Мест: 11	от 11 187 Р
Плацкартный	Мест: 99	от 6 696 Р

- Место занято
- Место свободно



Перевозчик: РЖД | Фирменный по маршруту Кузнец-2 - Клещиха
поезд № 1021 «грузовой экспресс»
12:50 местное
30.09.2018
Доскино

Маршрут

Грузовое место 1200 X 800	Мест: 53	от
Контейнероместо TEU	Мест: 6	от
Автомобиле-место	Мест: 15	от

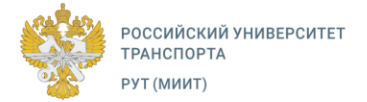
- Место занято
- Место свободно



Принципиальные отличия новой технологии



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

ЗАДАЧА:

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ В СТОРОНУ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ, ОПИРАЮЩЕЙСЯ НА ИНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПЕРЕВОЗОК, НЕЖЕЛИ «КЛАССИЧЕСКАЯ» (ДЕЙСТВУЮЩАЯ) ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕВОЗОК

ЛЮБЫЕ ГРУЗЫ - В ЛЮБЫХ ОБЪЕМАХ

- Грузовые поезда предназначены для перевозки массовых и немассовых грузов, в том числе мелкими партиями



ПРОДАЖА ГРУЗОВЫХ МЕСТ ПО ФАКТУ ИХ НАЛИЧИЯ В ПОЕЗДЕ

- Композиция поездов постоянна и заранее известна потенциальным грузоотправителям (объявляется на сайте в сети Internet и в других информационных источниках)



ГРУЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ БЕЗ ПЕРЕФОРМИРОВАНИЯ. КОМПЛЕКС СКЛАДСКИХ УСЛУГ

- Погрузо-выгрузочные операции производятся на конечных и промежуточных станциях маршрута поезда без отцепки вагонов и без изменения схемы поезда



ЭЛЕКТРОННАЯ ON-LINE СИСТЕМА ОФОРМЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

- Оформление заявки на перевозку производится в режиме «on-line» без дополнительных согласований с любого компьютера, подключённого к сети Internet



УЛУЧШЕННЫЕ ХОДОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА: 140 – 160 км/ч

- Улучшенные ходовые характеристики подвижного состава, позволяющие реализовывать скорость пассажирских поездов

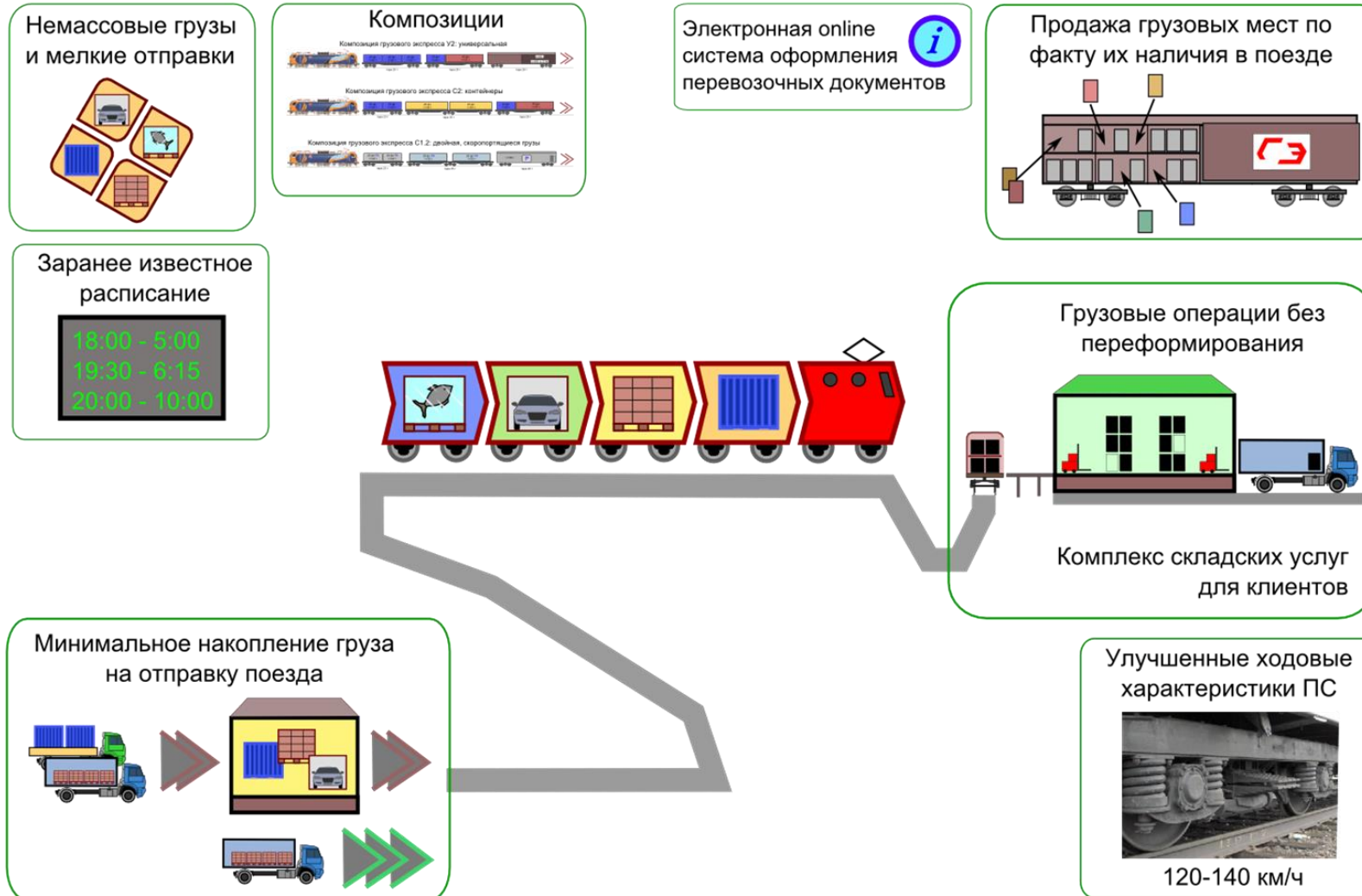
РАСПИСАНИЕ ИЗВЕСТНО ЗАРАНЕЕ

- Курсирование поездов по твердым ниткам графика (расписание заранее известно потенциальным грузоотправителям)

МИНИМАЛЬНОЕ НАКОПЛЕНИЕ ГРУЗА НА ОТПРАВКУ ПОЕЗДА

- Полностью устраняется процесс накопления грузов на вагон (групповую отправку, состав) и процесс накопления вагонов на состав

Принципиальные отличия новой технологии грузовых перевозок от существующих



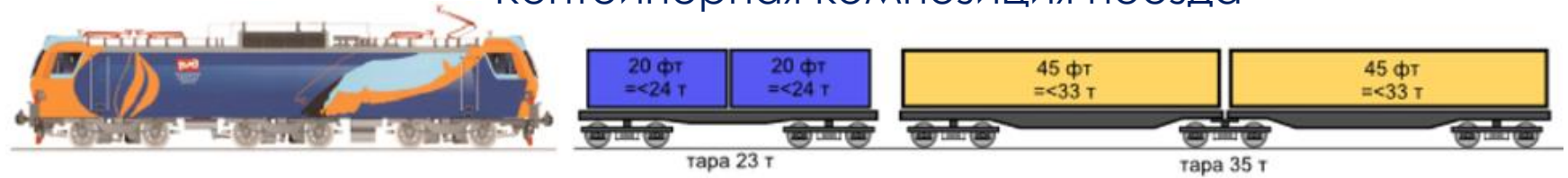
Грузовой поезд постоянного формирования М-250 (Япония)



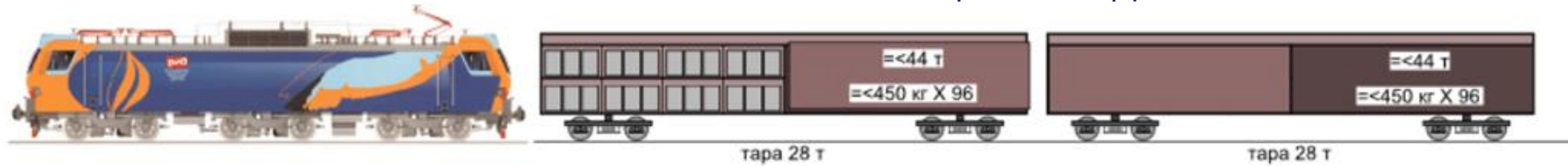
Композиции ускоренных грузовых поездов

Композиция поезда
устанавливается в
зависимости от
структуры грузопотока

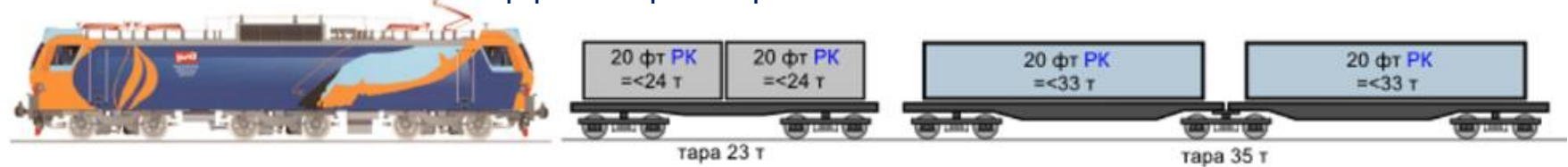
Контейнерная композиция поезда



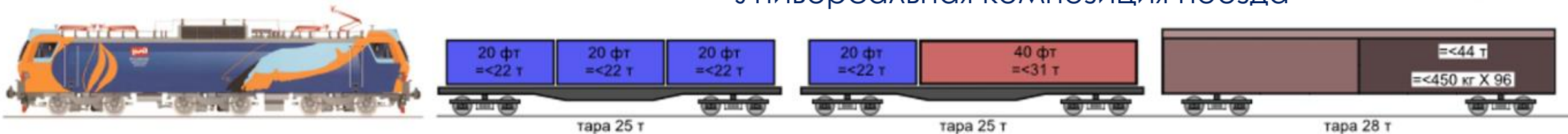
Стеллажная композиция поезда



Рефрижераторная композиция поезда



Универсальная композиция поезда



Контейнерный

Автомобилевозный

Стеллажный

Реф. контейнерный

Универсальный

Сферы перевозки транспортом

применения
грузов

двух технологий
железнодорожным



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



Новая технология (ускоренные грузовые поезда постоянного формирования)



- Грузы, перевозимые в компактной транспортной упаковке (средне и мелко тоннажных контейнерах, паллетах): промышленные и продовольственные товары



Классическая технология



- Грузы, перевозимые большими объёмами (без использования компактной транспортной упаковки): строительные грузы, нефтепродукты, металлы и т.п.

Новая технология призвана привлечь грузы, перевозимые в настоящее время автомобильным транспортом, классическая больше подходит для перевозки грузов, уже осваиваемых железнодорожным транспортом

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И СХЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

О концепции технологии «Холодный экспресс»

Рефрижераторный контейнерный поезд



Рефрижераторный контейнерный поезд формируется из 38 длинноразных фитинговых платформ (условная длина 71 вагон), загруженных 72 рефконтейнерами – максимизация использования полезной длины путей.



Дизель-генераторная установка на базе контейнера



Стандартные 40-фут рефконтейнеры



Длинноразные 80-фут платформы

Возможность использования локомотивов разных типов и питание реф. контейнеров



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



Предельное потребление электроэнергии поездом – 1 600 кВА

Предельные токи для межвагонных соединений:

95 мм² – 330 А

185 мм² – 510 А

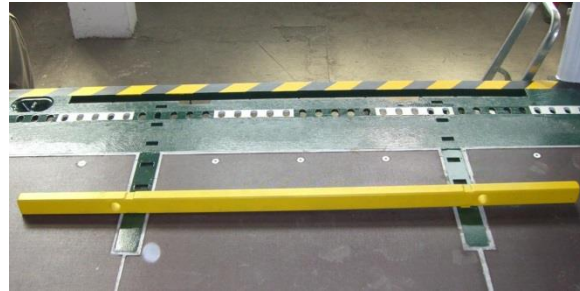
$S = 2400 \text{ В} * 330 \text{ А} = 790 \text{ кВА};$

$S = 2400 \text{ В} * 510 \text{ А} = 1200 \text{ кВА}$

Требуется дублирование системы электрического снабжения поезда (при сосредоточенной тяге) второй шиной, либо ограничение по количеству потребителей.

Нетяговый подвижной состав и транспортная упаковка

Крытый вагон с раздвижными боковыми стенами (Россия)



Контейнер стеллажного типа длиной 9,3 м (Япония)



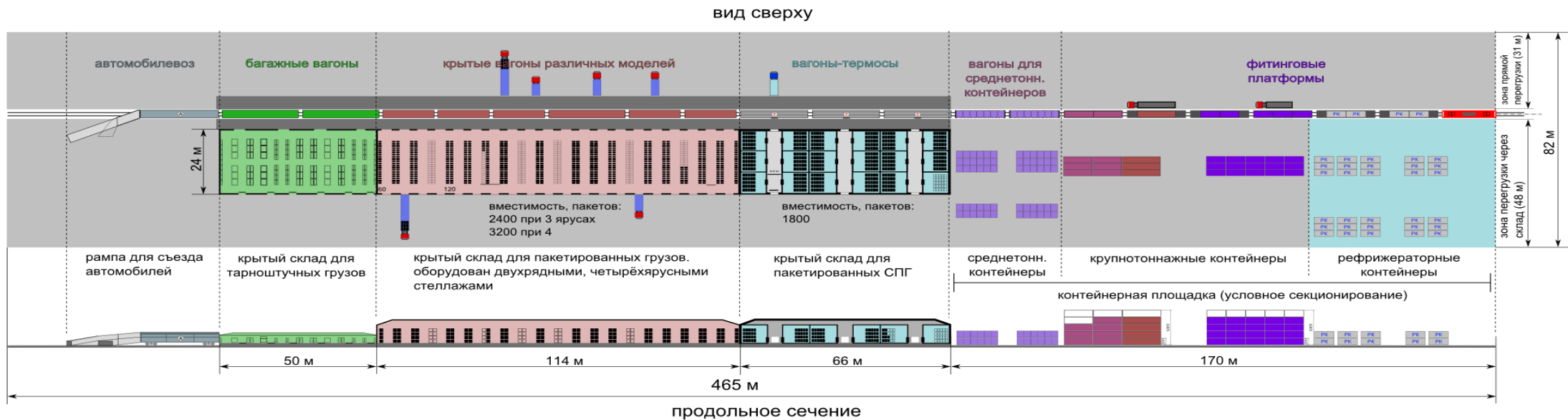
Инфраструктура для ускоренных грузовых перевозок



Пример универсального вспомогательного ТЛЦ (грузового двора) крупного города для обслуживания ускоренных грузовых поездов.

Решаемые задачи:

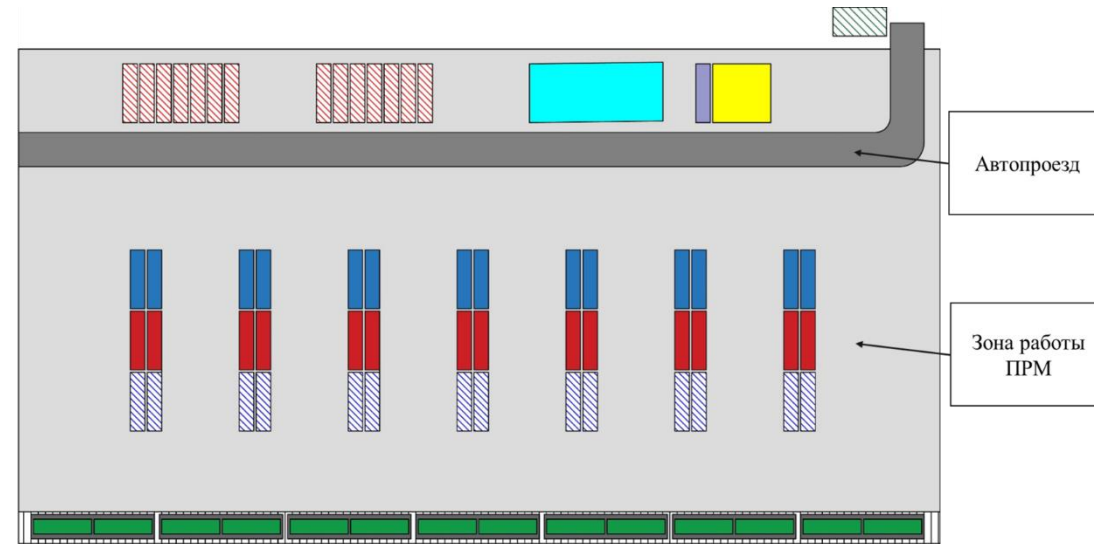
- ➔ Приём и отправление ускоренных грузовых поездов
- ➔ Обеспечение погрузки и выгрузки широкой номенклатуры грузов
- ➔ Временное хранение прибывающих и отправляющихся грузов
- ➔ Сортировка грузов для «пересадки» грузов между поездами



Грузовые терминалы и станции

Разметка контейнеро-мест в оперативной зоне должно обеспечивать минимальные пробеги ПРМ от подвижного состава до контейнеро-мест

Хранение и сортировка пакетированных грузов может осуществляться в мобильных кросс-докинговых комплексах для возможности оперативной переориентации функциональных зон площадки



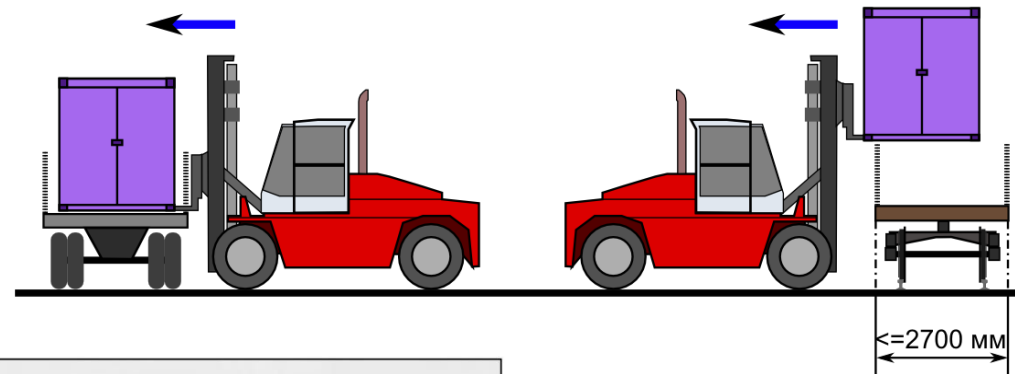
- Зона контейнеров под выгрузку
- Зона контейнеров под погрузку
- Зона контейнеров под погрузку и последующую выгрузку
- Склад длительного хранения
- Фитинговая платформа с контейнерами
- Контрольно-пропускной пункт
- Зона отстоя ПРМ и/или автотранспорта
- Зона хранения инвентаря
- Модульное здание для рабочих

Размещение пунктов технического обслуживания на терминалах



Можно производить экипировку локомотива без отцепки от состава

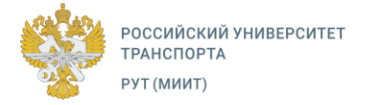
Погрузчики, используемые для погрузки в вагоны ускоренных грузовых поездов под контактной сетью



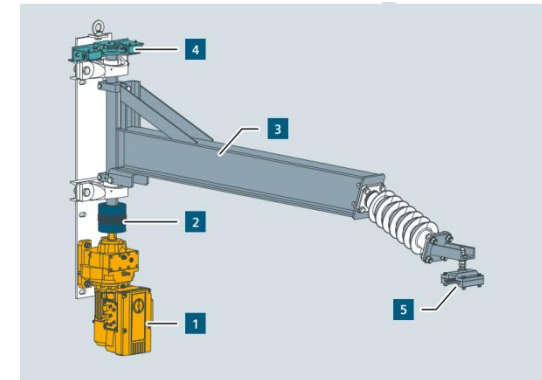
Автопогрузчик, оборудованный системой TRACE, позволяющей:

- оперативно следить за местоположением и передвижением грузовых партий;
- получать указания о подаче, уборке и перемещении грузовых партий с помощью установленного в кабине управления интерактивного дисплея

Меры безопасности при проведении погрузочно-выгрузочных работ

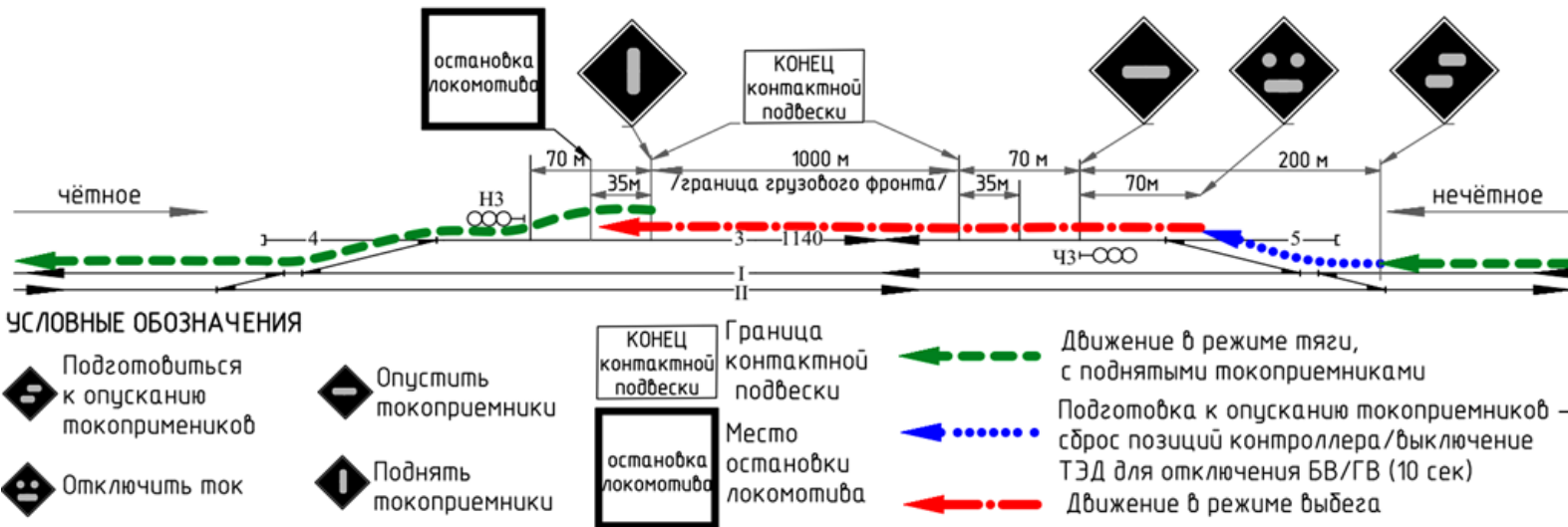


Южная Корея



Разработка отечественного аналога зарубежных систем отводной шины контактного провода (Корея, Германия) для использования универсальных погрузчиков-ричстакеров на терминалах ХЭ и других ТЛЦ в России.

Меры безопасности при проведении погрузочно-выгрузочных работ



Выводы по моделированию

При приёме **под запрещающее показание** требуется повторное торможение (5 км/ч за 150 м до сигнала). Принять поезд накатом на путь с уклоном 0‰ невозможно.

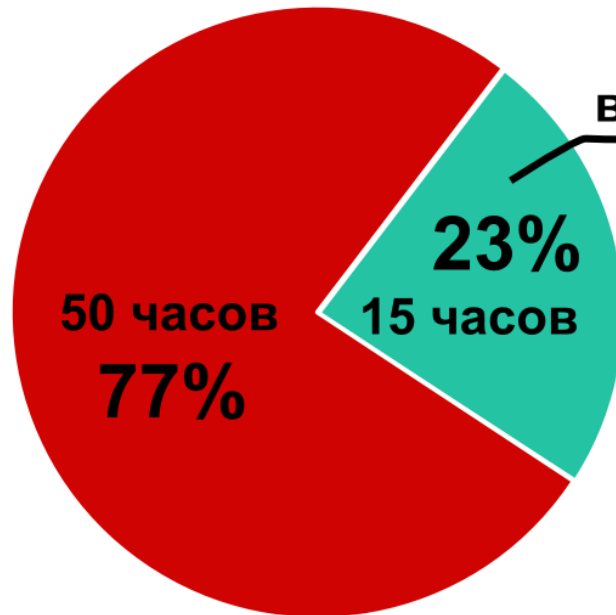
При приёме **под запрещающее показание** (исключая ограничение 5 км/ч за 150 м до сигнала), приведенный уклон должен быть не более 3‰, с минимально допустимой скоростью приёма 35 км/ч.

При приёме **под разрешающее показание** критическим условием является приведенный уклон 4‰. Минимальная скорость 39 км/ч.

5. ЭКОНОМИКА УСКОРЕННЫХ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК И НАЛИЧИЕ ДЛЯ НИХ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

Оборот вагона на плече 660 км

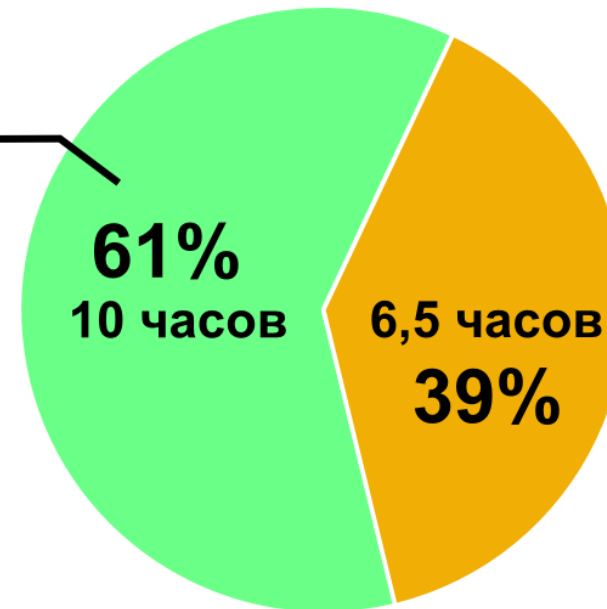
Существующая технология



65 часов

23,5 т/ось, 80 км/ч

Новая технология



16,5 часов

18 т/ось, 120 км/ч

в движении

> сокращение в 4 раза >

Составляющие стоимости перевозки груза в пересчёте на ДФЭ, руб.

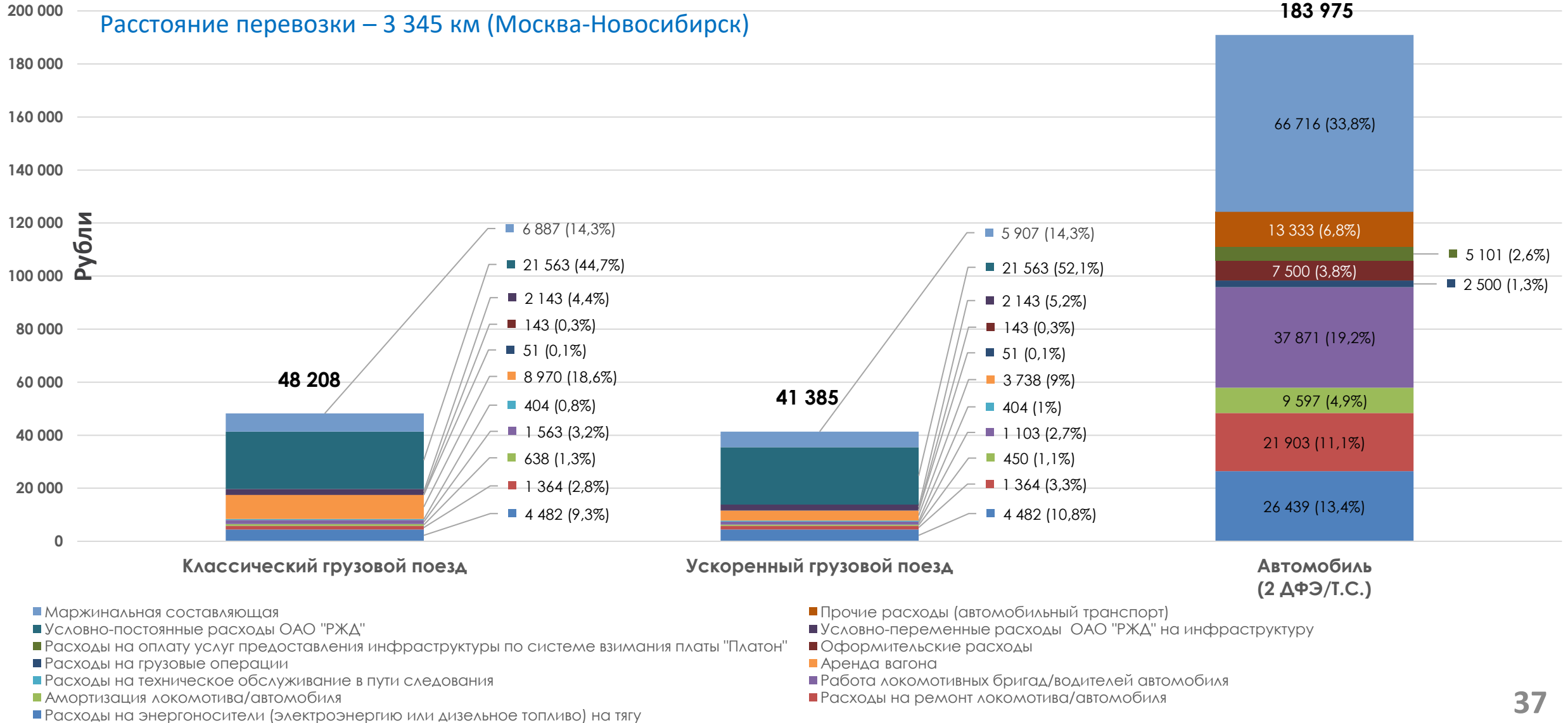
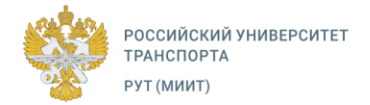
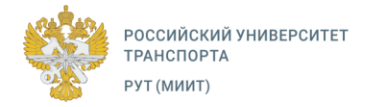
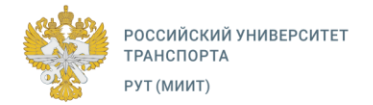


Схема технического оснащения железных дорог России (2024 г.)



- Обозначения:**
- Железные дороги**
 - ▬ Двухпутные
 - ▬ Однопутные
 - ▬ Электрифицированные по системе постоянного тока
 - ▬ Электрифицированные по системе переменного тока
 - ▬ Неэлектрифицированные

Показатели уровня пропускной способности на железных дорогах России (2024 г)



Обозначения:



ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ С ПРЕОБЛАДАЮЩИМ ПАССАЖИРСКИМ ДВИЖЕНИЕМ	ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ С ПРЕОБЛАДАЮЩИМ ГРУЗОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ ИЛИ СО СМЕШАННЫМ ДВИЖЕНИЕМ

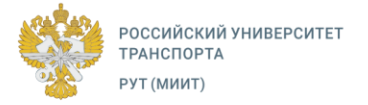
Пропускная способность близка к исчерпанию (уровень использования свыше 75 %)
 Высоко загруженные железные дороги (уровень использования пропускной способности 50 – 75 %)
 Умеренно загруженные железные дороги (уровень использования пропускной способности 25 – 50 %)
 Слабо загруженные железные дороги (уровень использования пропускной способности менее 25 %)



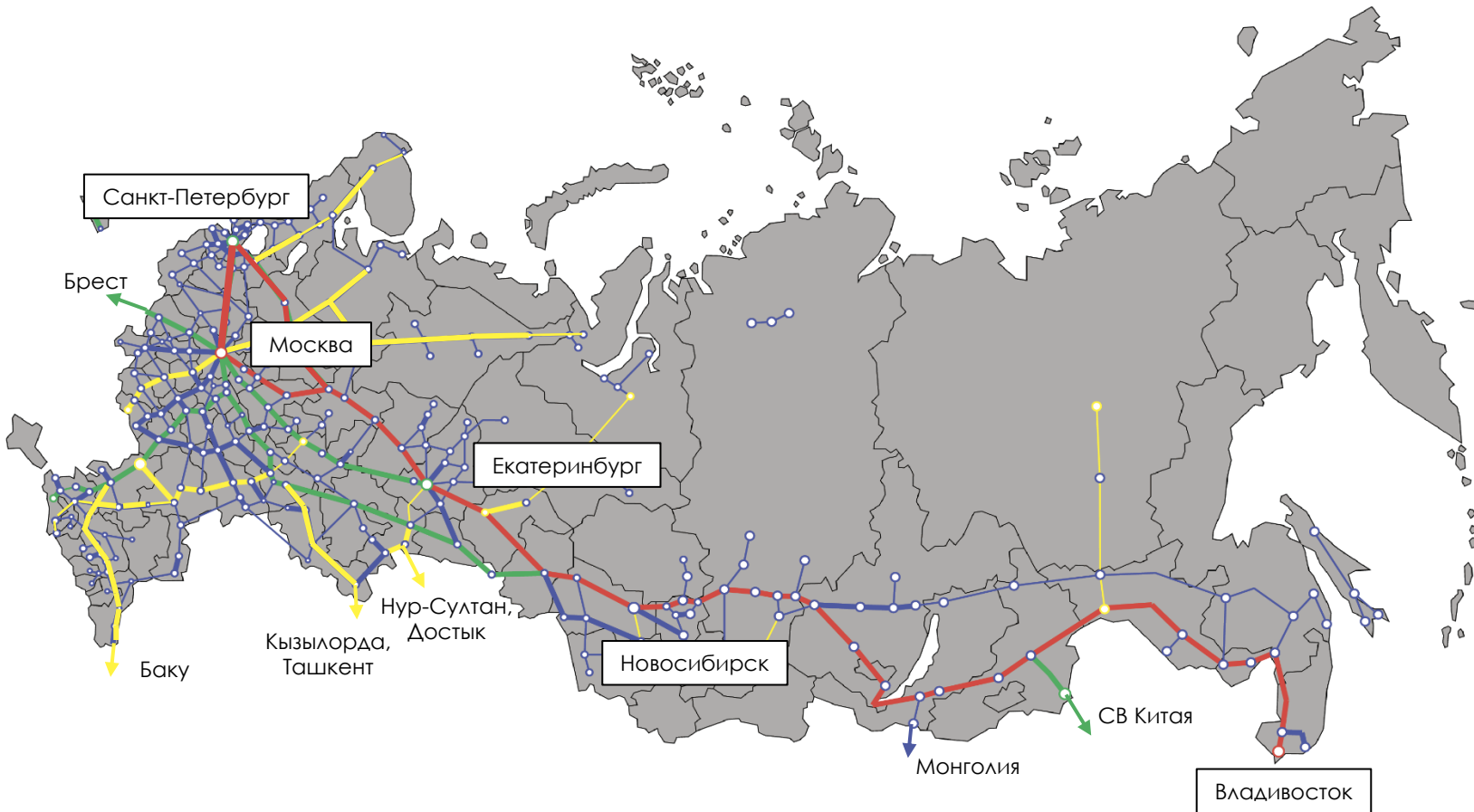
Перспективная маршрутная сеть обращения ускоренных грузовых поездов постоянного формирования







МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



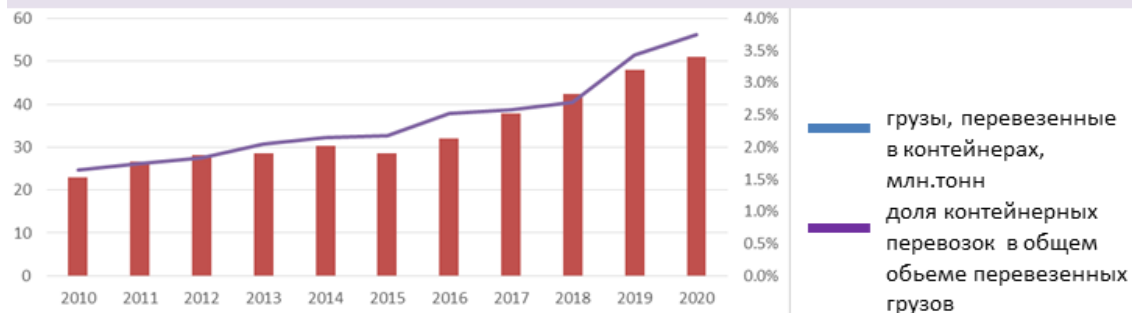
Условные обозначения

-  Пилотный маршрут УГП
-  Сеть железных дорог
-  Железнодорожные линии, по которым организуется движение УГП на втором этапе
-  Железнодорожные линии, по которым организуется движение УГП на третьем этапе

6. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ, КОТОРЫЕ СОЗДАЁТ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

Контейнеризация – как эволюционный драйвер развития вагонного парка

Рост контейнеризации по железной дороге во всех видах сообщений.
Популярны универсальные контейнеры (20/40фут).



Активно идёт развитие пунктов отправления и приёма контейнеров: крупных ТЛЦ, портов, контейнерных железнодорожных терминалов



Недостатки контейнерных перевозок

- Неиспользование полезной грузоподъемности вагона за счет увеличения доли в общей массе брутто вагона
- Неиспользование полезного объема габарита подвижного состава за счет фиксированных и унифицированных геометрических параметров контейнеров
- Ограничения при перевозке негабаритных грузов

В условиях роста контейнерных перевозок, сфера использования специализированных вагонов сужается в пользу использования интермодальных технологий перевозок (контейнеры, сменные кузова). Исключением являются массовые грузы, перевозка которых осуществляется в полувагонах и цистернах.



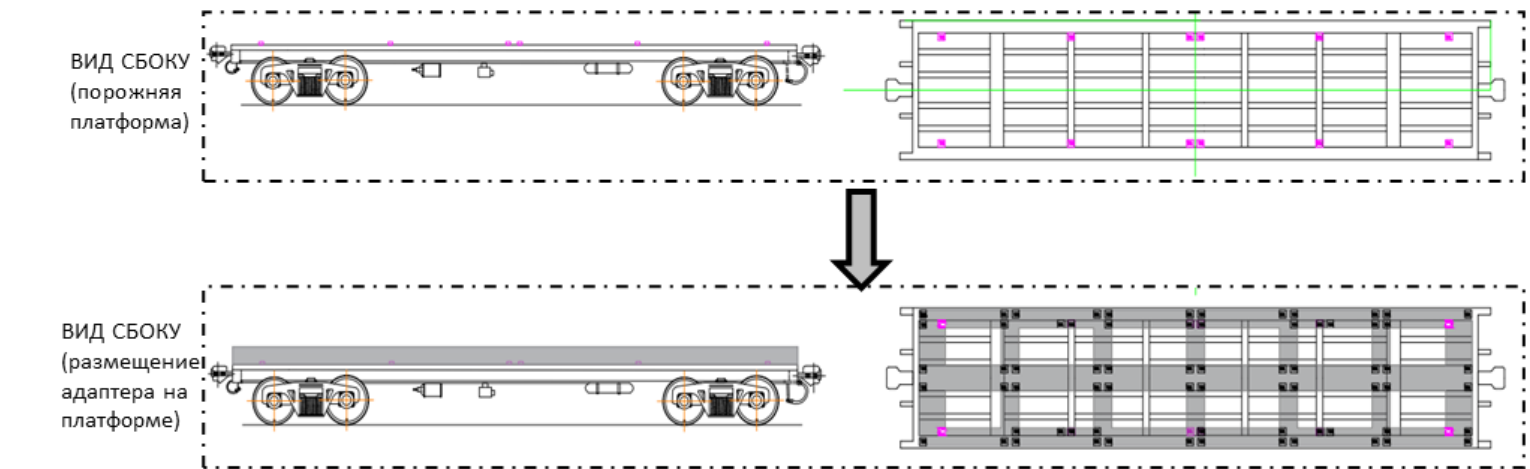
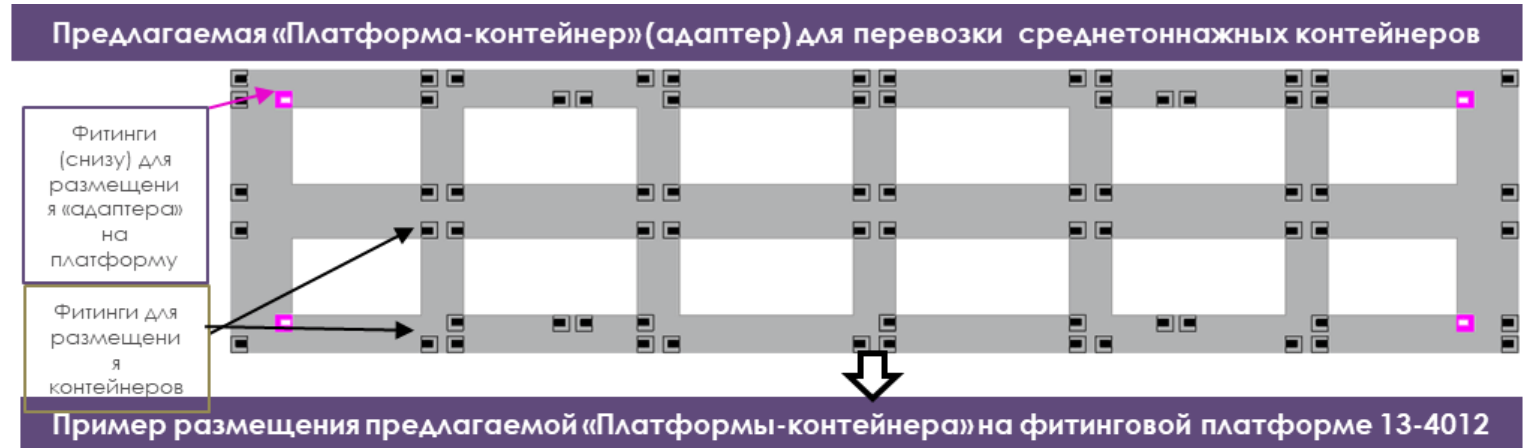
Что дают интермодальные технологии для сети железных дорог?

- Сокращение продолжительности выполнения грузовых операций
- Сокращение продолжительности сортировочных операций
- Расширение географии расположения пунктов, где возможна сортировка грузов
- Возможность осуществлять накопление груза на поезд в «штабеле»
- Универсализация и упрощение подвижного состава за счет возможности размещения на нём любых видов ИТЕ
- Возможность применения универсальных и ликвидных средств механизации

Возможности перевозки среднетоннажных контейнеров на 40' платформе



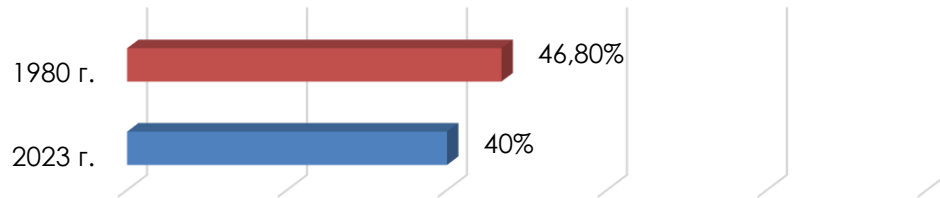
Тип/Код	Внешние размеры, мм			Масса, кг	Внутренний объем, м3
	Длина	Ширина	Высота		
10 фут	2990	2438	2591	1380	15
5 т.	2640	2110	2400	950	10.4
3 т.	2100	1350	2400	580	5.4



ВЫВОД: С учетом тенденции укрупнения транспортных грузовых единиц предлагается новая технология перевозки грузов в СТК. Особенностью которой является установка их на специализированную платформу-адаптер, имеющую специальные фитинги международного стандарта ИСО, позволяющую в свою очередь её размещать на фитинговую платформу.

Доля контейнеризированных грузов в общем объёме перевозок

Уровень маршрутизации всех грузовых отправок

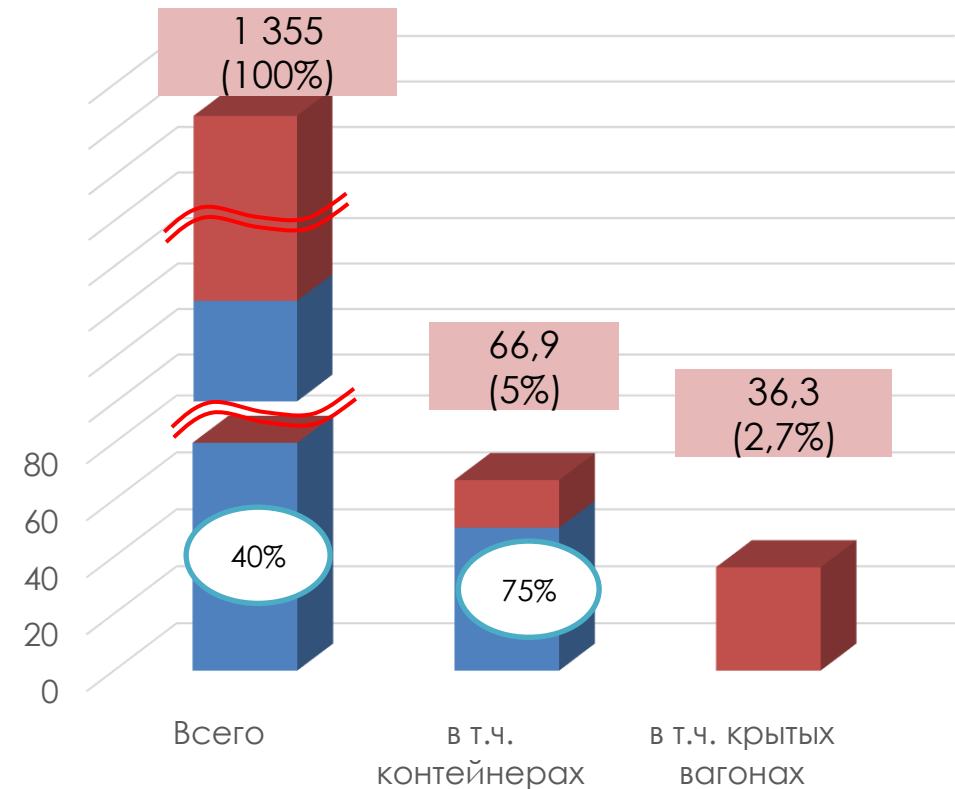


Не смотря на изменение структуры грузопотоков в пользу массовых грузов уровень маршрутизации по всем видам отправок даже снизился

В то же время в контейнерных перевозках уровень маршрутизации в 2 раза выше, чем в среднем по всем видам отправок

Завышенный уровень маршрутизации контейнерных перевозок ограничивает возможности освоения контейнерных корреспонденций

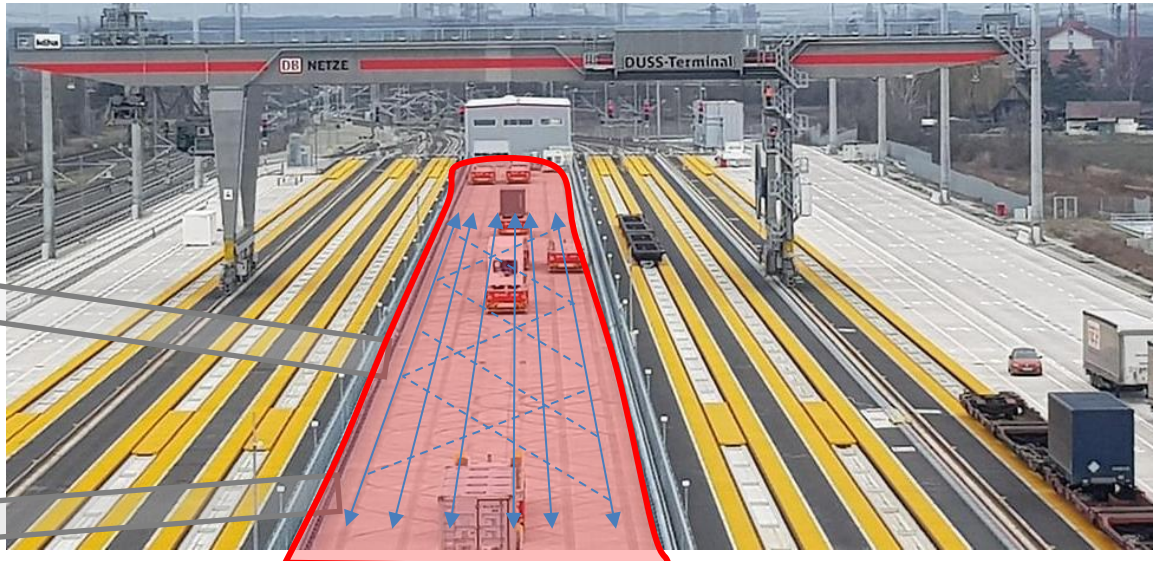
Объём и доля грузов, перевозимых в контейнерах и в крытых вагонах в 2022 г., млн.т. (%)



- в т.ч. маршрутизированных грузов
- доля маршрутизированных грузов

7. ОТ СОРТИРОВКИ ВАГОНОВ К СОРТИРОВКЕ КОНТЕЙНЕРОВ – ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ НОВОГО СПОСОБА КОНСОЛИДАЦИИ ГРУЗОВ

Зарубежный опыт сортировки контейнеров



Между опорами расположены пути, посередине расположена сортировочная площадка по которой обращаются мобильные (автономные) средства, позволяющие осуществлять подсортировку контейнеров и помогать козловым кранам.

Кроме того, на этих же путях расположены выходные светофоры, т.к. прием и отправление поездов осуществляется поездным порядком.

Пример переспециализации отдельных элементов (пучков/парков) сортировочных станций под нужды контейнерных перевозок



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

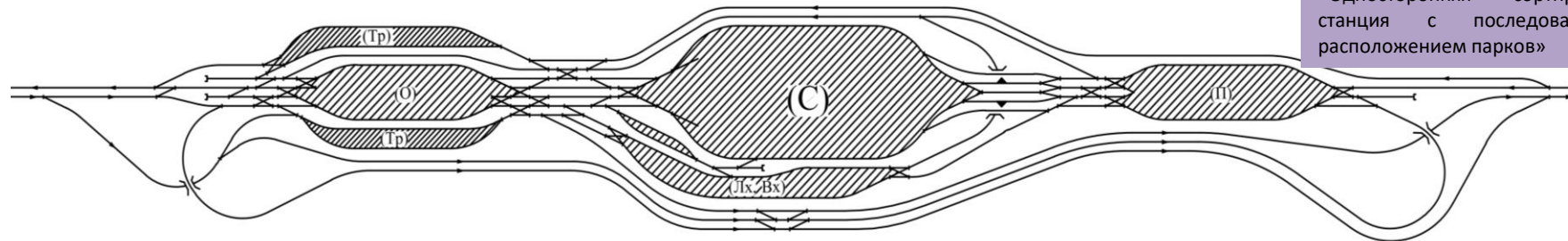


РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



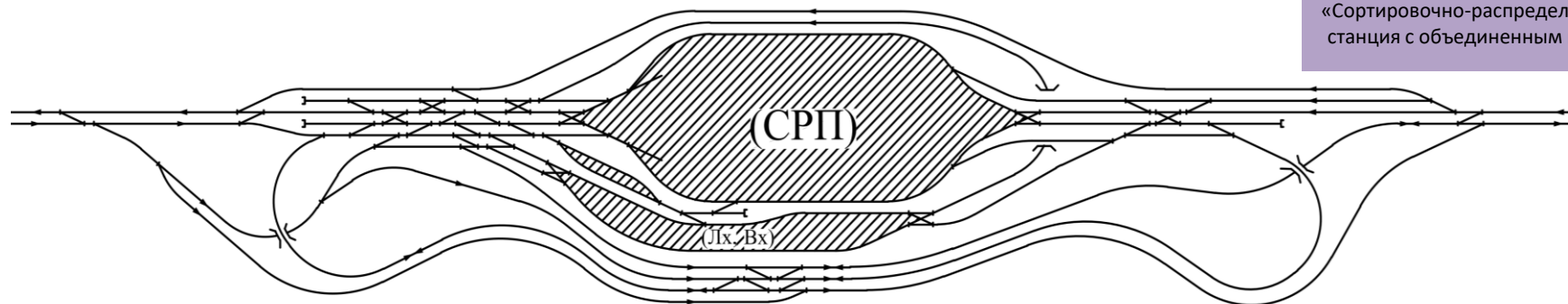


Станции подошли к пику технического развития и их полная автоматизация слишком затратна. Они регулярно становятся источником заторов в продвижении вагонопотоков из-за неравномерности загрузки.



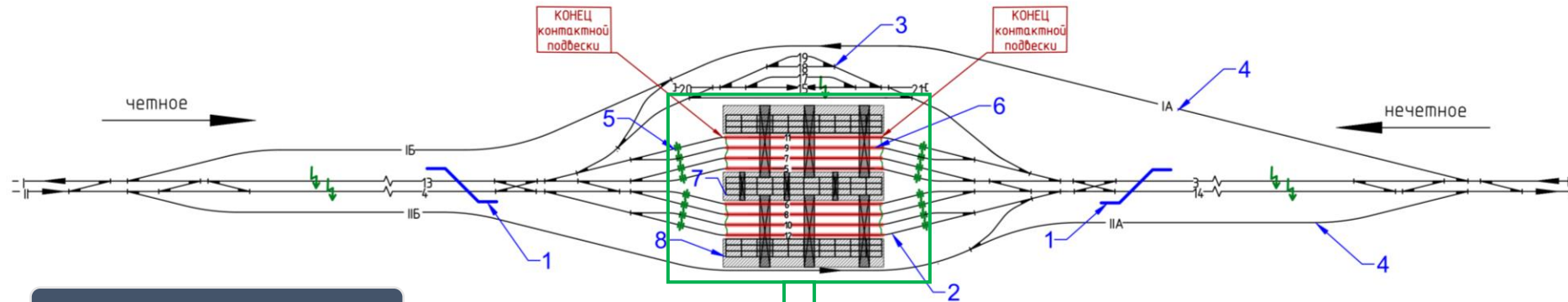
«Односторонняя сортировочная станция с последовательным расположением парков»

В случае применения безлюдных технологий при организации контейнерных перевозок исключается необходимость в дополнительных парках («П», «О» и т.д.). Работа с интермодальной тарой легко роботизируется и выстраивается в цифровую систему управления перевозочным процессом. Продвижение груза может быть спрогнозировано с высокой точностью.



«Сортировочно-распределительная станция с объединенным парком»

Типовая схема сквозной распределительной станции (узловой или терминальной)



Условные обозначения

- 1. Шлюзовые пути
- 2. Погрузочно-выгрузочные пути
- 3. Пути для отстоя локомотивов и вагонов требующих отцепочный ремонт
- 4. Главный (объемлющий) путь
- 5. Секционный изолятор
- 6. Участок пути, свободный от КС
- 7. Сортировочная площадка (вспомогательная)
- 8. Основная площадка

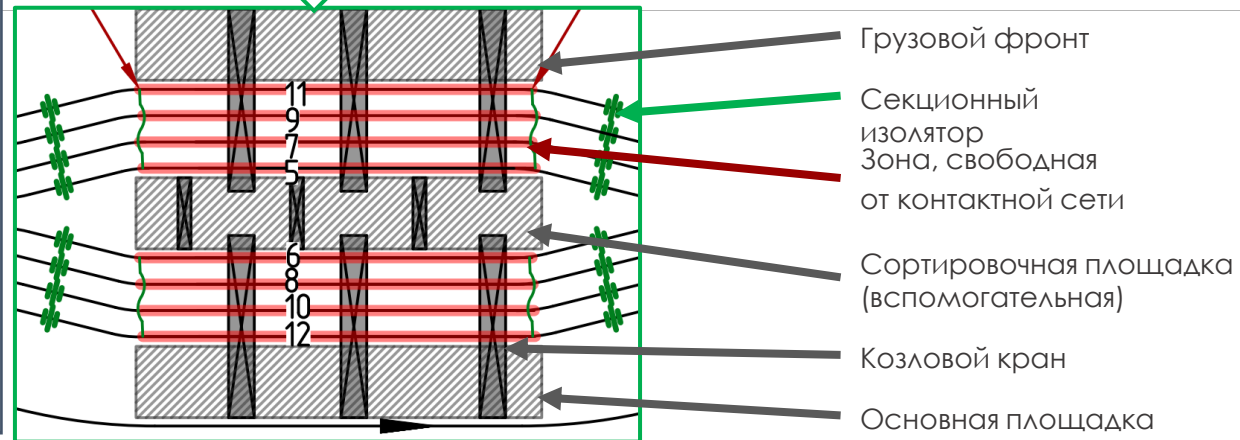
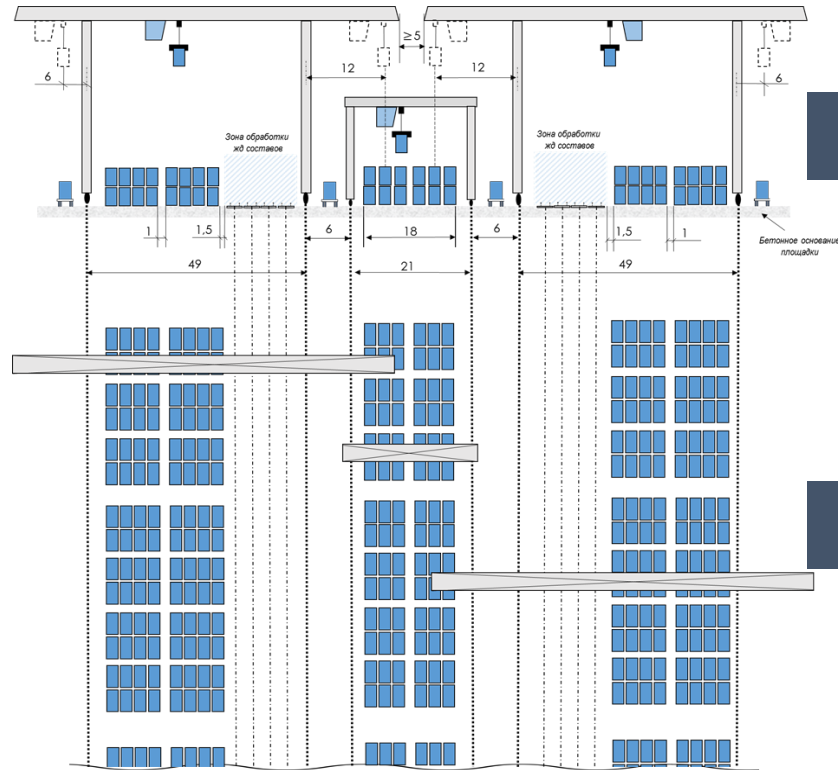


Схема размещения зон на распределительной контейнерной станции

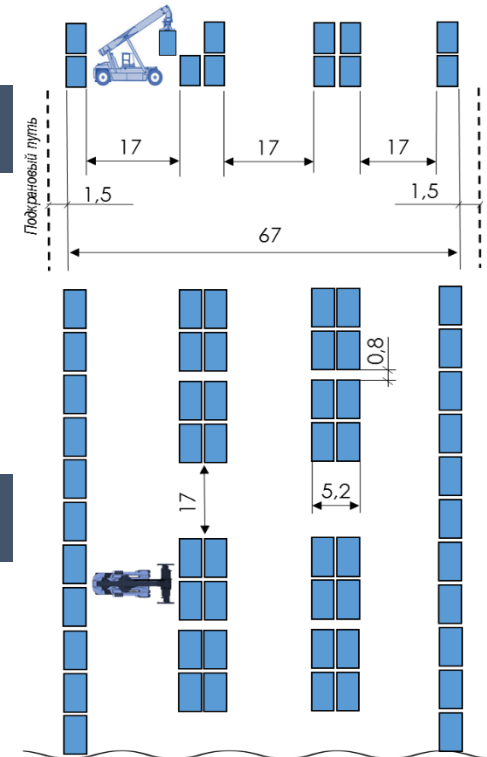


Поперечный
разрез

Вид
сверху

Планировка сортировочных зон при условии работы козлового крана во вспомогательной зоне

1 вариант



1 вариант:

Ёмкость в ДФЭ: 6 468

Площадь площадок для хранения: 6,2 Га

Общая площадь: 16,3 Га

2 вариант:

Ёмкость в ДФЭ: 6 336

Площадь площадок для хранения: 11,9 Га

Общая площадь: 20,2 Га

Планировка вспомогательной сортировочной зоны при условии работы ричстакера

2 вариант

Технология обработки составов грузовых поездов на распределительной станции



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



Клешевидные вагонные замедлители



Устройства АСКОПВ



Прием поезда под электровозом на частично не электрифицированный приемо-отправочном пути выполнения перегрузочных операции: **накат**, либо **осаживание**



ТО и КО при приеме проводится **АСКОПВ**



Закрепление состава при помощи **клешевидных замедлителей**, либо **УТС-380 с перемещающейся кареткой, домкратовидных замедлителей, тормозных башмаков, локомотивом**



Отправление состава

Включение стационарных индикационных автоматических сигналов (заградительные светофоры)



Гарантийный ТО и КО перед отправлением проводится **работниками ПТО одновременно с работой кранов**, либо **робототехническими системами**



Выполнение перегрузочных операций крановыми кранами – между составами или на зону хранения



Передача комплекта перевозочных документов от машиниста в СТЦ – **по информационным каналам связи и пневмопочтой** (для международных отправок)



Опробование автотормозов сокращенное или **полное**, на завершающей стадии перестановки контейнеров

+ выдача предупреждений на планшет



Передача комплекта перевозочных документов от СТЦ машинисту – **по информационным каналам связи и пневмопочтой** (для международных отправок), либо **нарочным** способом

Снятие закрепления Минута готовности Отправление поезда



Синим цветом выделены альтернативные решения

Сравнение сортировочной и распределительной станции



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

Показатель	Единица измерения	ст. Красноярск-Восточный		Контейнерная распределительная станция	
		количество в натуральном выражении	капитальная стоимость (млн. руб)	количество в натуральном выражении	капитальная стоимость (млн. руб)
Общая занимаемая территория	Га	144	18 873	65	9 768
Развёрнутая длина путей в границах станции	км	108		36,55	
Развёрнутая длина контактной сети	км	46		28,55	
Количество стрелочных переводов	шт	224		56	
Вагонные замедлители для регулировки скорости скатывания отцепов	шт	28		0	
Компрессорная станция	шт	2		0	
Упоры для закрепления составов поездов	шт	0		24	
	ст. Красноярск-Восточный		Контейнерная распределительная станция (целевая)		
	Явочная численность	Списочная численность	Явочная численность	Списочная численность	
Хозяйство инфраструктуры (вкл. ПТО, ПКО)	87	243	32	141	
Хозяйство движения и перевозок	48	156	20	42	
Локомотивное хозяйство (ман. движ.)	7	30	0	0	
Терминально-грузовое хозяйство	5	21	15	59	
	147	450	67	242	
Себестоимость переработки одной тонны груза на сортировочной станции – 31 руб/т (груза, перевозимого контейнере на фитинговой платформе) Себестоимость переработки одной тонны груза на сортировочной станции – 11,7 руб/т (груза, перевозимого в крытом вагоне) Себестоимость переработки одной тонны груза на контейнерной распределительной станции – 13 руб/т					

Вместо сортировки вагонов – сортировка контейнеров



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

Основные преимущества

- Упрощение процесса сортировки интермодальной транспортной единицы (ИТЕ) – вместо роспуска вагонов с горки осуществляется перемещение ИТЕ между вагонами составов поездов при помощи погрузо-выгрузочных механизмов
- Снижение себестоимости сортировки
- Сокращение маневровой работы (вплоть до полного исключения)
- Для части поездных формирований:
 - ликвидация операций по формированию расформированию составов;
 - ликвидация операций по соединению тормозных рукавов;
 - возможность отказа от смены локомотивов;
 - замена полного опробования тормозов сокращенным;
 - возможность совмещения операций по сортировке ИТЕ с техническим и коммерческим осмотром;

По сравнению с классической горочной сортировочной станцией при сопоставимом объеме переработки контейнерная распределительная станция занимает в 2-3 раза меньшую площадь

Основные недостатки

- Размеры существующих горочных комплексов не уменьшатся.
- Контейнерные распределительные терминалы будут являться в основном дополнительными (по отношению к существующей) инфраструктурными объектами.
 - * В некоторых случаях законсервированные парки/станции могут быть переоборудованы в распределительные контейнерные терминалы/станции

Благодарю за внимание !





МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛАЙДЫ

Нетяговый подвижной состав и транспортная упаковка



Habbiins 344



Side loader XL



Hbis-tt 293



11-965



Hbbills 311



11-9861

	Habbiins 344	Hbis-tt 293	Hbbills 311	Side loader XL	11-965	11-9861	Паллетный экспресс
Грузоподъемность, т	63	25,5	27	51	62	71	60
Масса тары, т	27	15,4	17,8	н/д	32	29	30
База вагона, мм	18360	9000	10000	н/д	14400	13500	17720
Длина по осям автосцепки, мм	23900	14220	17250	н/д	19620	18900	22580
Скорость конструкционная, мм	120	120	120	н/д	120	120	140
Объем кузова, м.куб	170	100,5	140,4	н/д	190	162	219

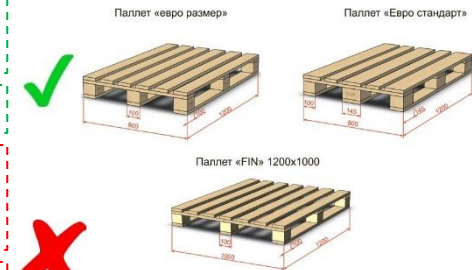
Максимальное использование грузоподъемности и вместимости вагона.

Возможность приема к перевозке любых партий груза.

В случае курсирования **длинносоставных** поездов необходимо переформирование состава в случае нахождения порожнего вагона не в последней трети поезда для исключения «выдавливания».

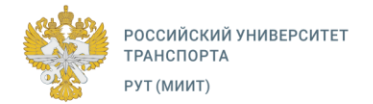
Увеличение времени на погрузо-выгрузочные операции при перевозке крупных партий груза.

Сложность доступа вилочных погрузчиков к дальним отсекам вагона.

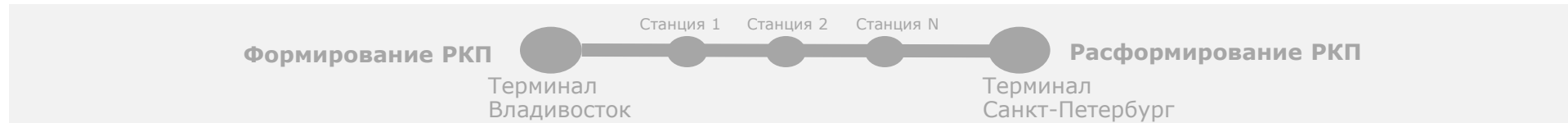


Высота груза, размещаемого на паллете,
Может составлять до до 1900 мм

Основная концепция «Холодный экспресс» технологии



Обслуживание городов на маршруте с помощью поезда, следующего по маршруту с остановками



На опорных станциях по маршруту следования поезда производится выгрузка контейнеров, прибывших назначением на данную станцию и погрузка контейнеров, отправляемых на другие станции по маршруту следования.

Время стоянки поезда минимизируется за счёт обработки его на приёмоотправочных путях станции, оборудованных компактными контейнерными площадками (без доп. маневровых операций) с мобильным погрузочно-выгрузочным механизмами.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ГРАФИК ОБРАБОТКИ РЕФРИЖЕРАТОРНОГО КОНТЕЙНЕРНОГО ПОЕЗДА, МИН

СМЕНА ЛОКОМОТИВНОЙ БРИГАДЫ*	40
ОПЕРАЦИИ ПО ЗАКРЕПЛЕНИЮ СОСТАВА ПОЕЗДА	10
ВЫГРУЗКА И ПОГРУЗКА КОНТЕЙНЕРОВ	60
ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ	60

**только на путях оборота*



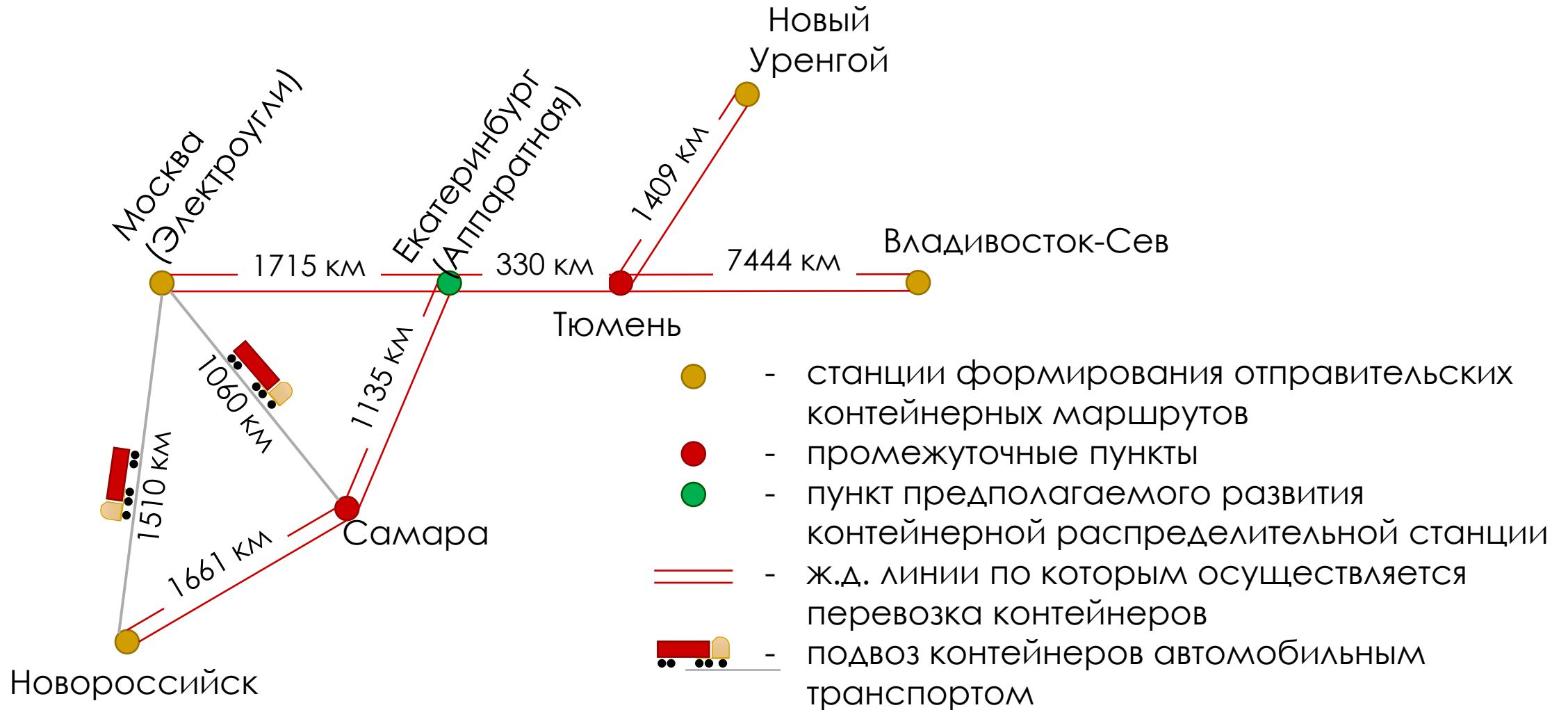
Погрузчик-ричстакер со специальным компактным грузозахватом



или

Боковой конт. погрузчик на базе полуприцепа

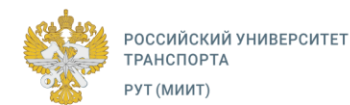
Варианты доставки контейнеров



Сравнение вариантов перевозки контейнера ДФЭ (Казань – Хабаровск)



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

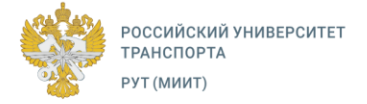
Вид сообщения	Срок доставки от момента приема груза к перевозке, сут	Срок доставки от момента подачи заявки на перевозку, сут	Стоимость перевозки ДФЭ, тыс. руб.	Примечание
Автотранспорт	13	14	770	Казань - Хабаровск- 13 суток - 750 тыс. рублей Подача а\м - 20 тыс. рублей сут
Повагонная отправка	41	61	98,4	Казань - Хабаровск - 21 суток - 71,1 тыс. рублей Аренда вагона - $2,07/4*21=10,9$ тыс. рублей сут Добавочная стоимость экспедитора (20%) - 16,4 тыс. рублей
Маршрутизированная отправка + подвоз автотранспортом	19	20	214,4	Казань - Екатеринбург (авто) - 2 суток - 106 тыс. рублей Подача а\м - 20 тыс. рублей сут Перегрузка (накопление) (Екатеринбург) - 2 суток - 3,5 тыс. рублей Екатеринбург - Хабаровск (маршр.) - 15 суток - 62,9 тыс. рублей Аренда вагона - $2,07/4*15=7,8$ тыс. рублей Добавочная стоимость контейнерного оператора (20%) - 14,2 тыс. рублей
Предлагаемая технология перевозки Маршрутизированная отправка с перегрузкой в пути следования	17	21	93,2	Накопление (Казань) - 3,5 суток Перегрузка (накопление) (Екатеринбург) - 1 суток - 3,5 тыс. рублей Казань - Екатеринбург - Хабаровск (марш.) - 16 суток - 67,2 тыс. рублей Аренда вагона - $2,07/4*16=8,3$ тыс. рублей Добавочная стоимость контейнерного оператора (20%) - 15,2 тыс. рублей
Маршрутизированная отправка (потенциальная)	16	17 (без учета срока накопления) 31 (с учетом срока накопления)	89,7	Данный вариант перевозки невозможен вследствие отсутствия устойчивой и достаточной мощности контейнеропотока в данной корреспонденции Время накопления - 15 суток Казань - Хабаровск (марш.) - 16 суток - 67,2 тыс. рублей Аренда вагона - $2,07/4*16=8,3$ тыс. рублей сут Добавочная стоимость контейнерного оператора (20%) - 15,2 тыс. рублей

Предлагаемая технология перевозки контейнеров по железной дороге с перевалкой в пути следования оказывается конкурентоспособной по сравнению с автомобильным транспортом и другими вариантами перевозки

Размеры и структура трафика грузовых автомобилей на магистрали М-10

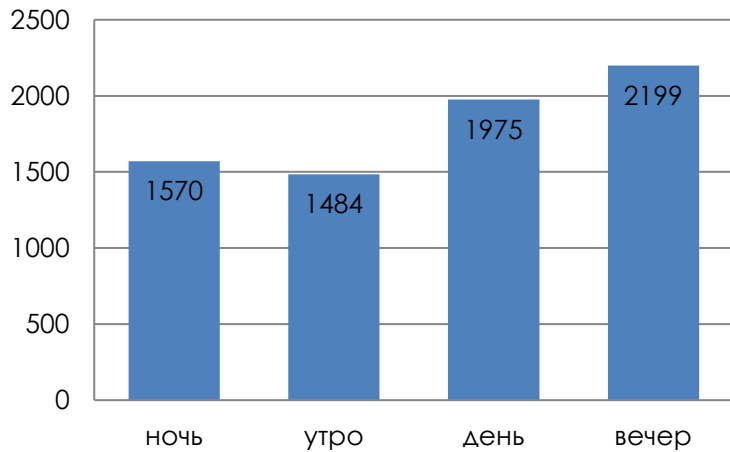


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

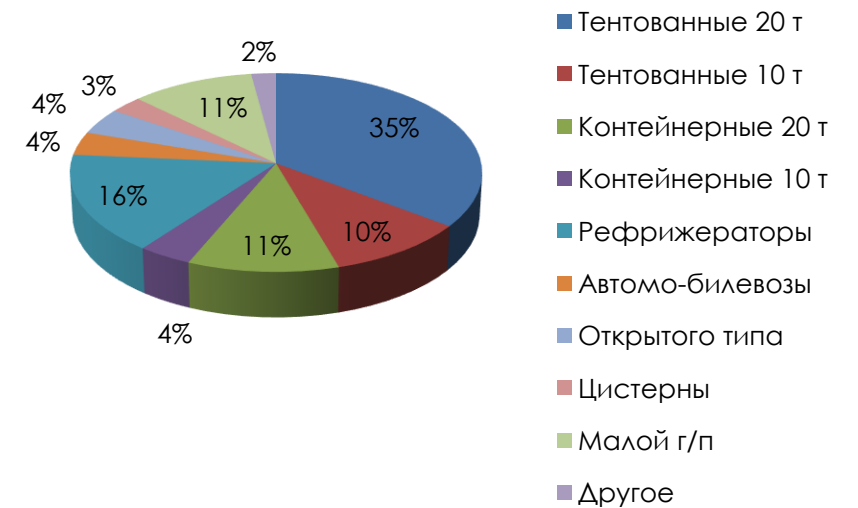
Интенсивность трафика грузовых автомобилей по автомагистрали М10 по периодам суток (автомобилей за период в обе стороны)



Структура суточного автомобильного потока по магистрали М-10 по типам перевозимых грузов в 2006/2009 гг



Распределение по типам автомобильного подвижного состава (М-10) в 2009 году



Суточная величина интенсивность – 7 300 автомоб/сутки (300 в час), примерно 60 тыс. т грузов в сутки или 23 млн. т/год

Сегментирование рынка грузовых перевозок



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)

Сегмент постоянного
использования
железнодорожного
транспорта
(массовые грузы)

Доля рынка в натуральном выражении – высокая.
Доля прибыли – низкая.
Специализированных мероприятий для удержания грузоотправителей не требуется.
Особенность сегмента заключается в низкой доходности перевозок и потенциального падения спроса на данные категории грузов

Сегмент колеблющихся
грузоотправителей
(немассовые грузы)

Доля рынка в натуральном выражении – средняя.
Доля прибыли – средняя.
Основные конкуренты автотранспорт, морской транспорт.
Качественное изменение предоставляемого сервиса позволит создать конкурентную среду и предпосылки для перехода груза на железнодорожный транспорт.

Сегмент не использующих
железнодорожный транспорт
(высокодоходные,
чувствительные ко времени
перевозки)

Доля рынка в натуральном выражении – низкая.
Доля прибыли – высокая.
Основные конкуренты автотранспорт, авиатранспорт.
Внедрение перспективных технологий УГП не приведет к массовому переходу данного сегмента на железнодорожный транспорт.