

«ДМЗИ: научно - практические аспекты и перспективы цифровой системы планирования»

(44-е заседание семинара «Экономика железнодорожного транспорта»)

Осьминин Александр Трофимович - заместитель председателя Объединенного ученого совета ОАО «РЖД» по вопросам научного развития и взаимодействия, д.т.н., профессор, вед. научн. сотрудник ПГУПС

18 февраля 2025 г.
г. Москва.
Институт экономики и
регулирования
инфраструктурных отраслей
НИУ ВШЭ



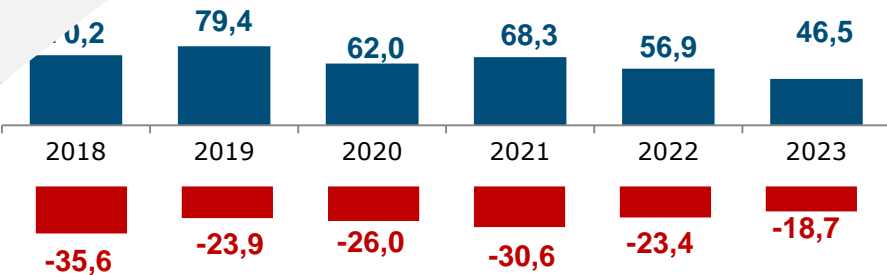
Динамика парка грузовых вагонов



Поступление и выбытие вагонов

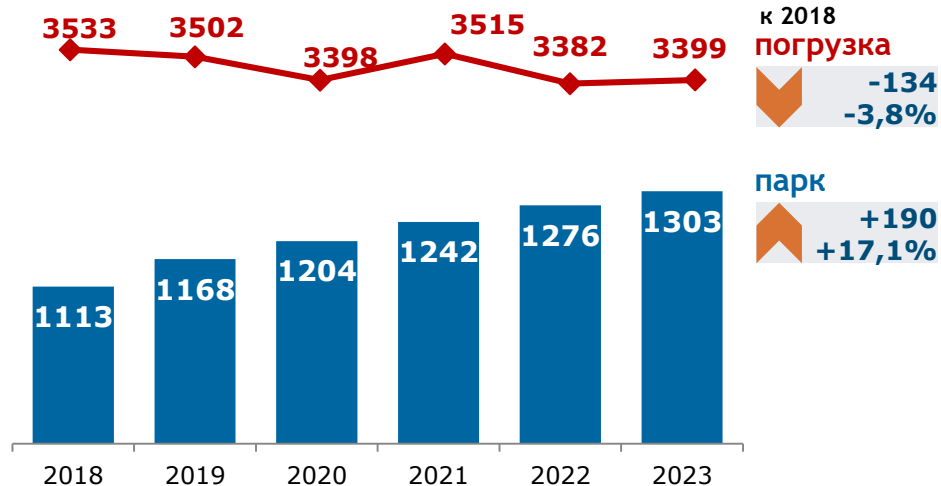
(тыс. ваг)

С 2018 г. поступило **383,3** тыс. вагонов



С 2018 г. выбыло **158,2** тыс. вагонов

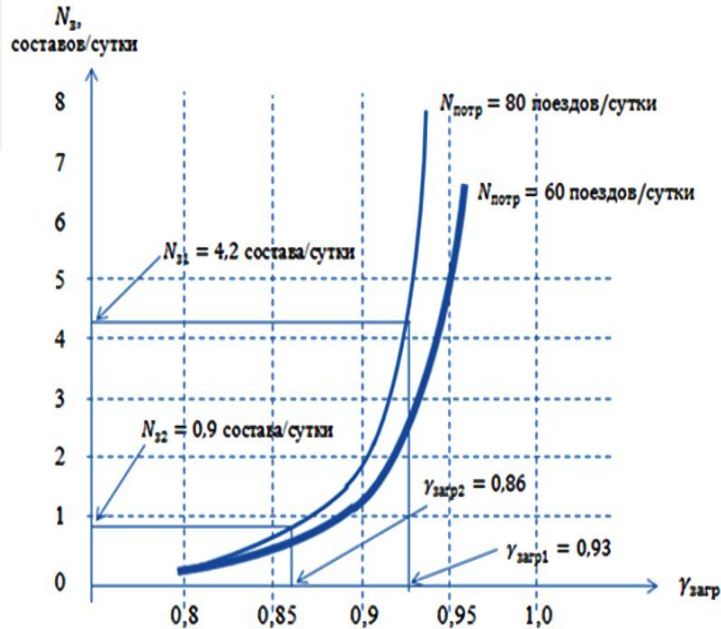
Парк вагонов РФ (тыс. ваг) и погрузка (тыс. тонн)



Ежесуточный избыток рабочего парка грузовых вагонов, размещенного на инфраструктуре общего пользования – 208 тыс. вагонов из них более 80% размещено на особо грузонапряженных направлениях

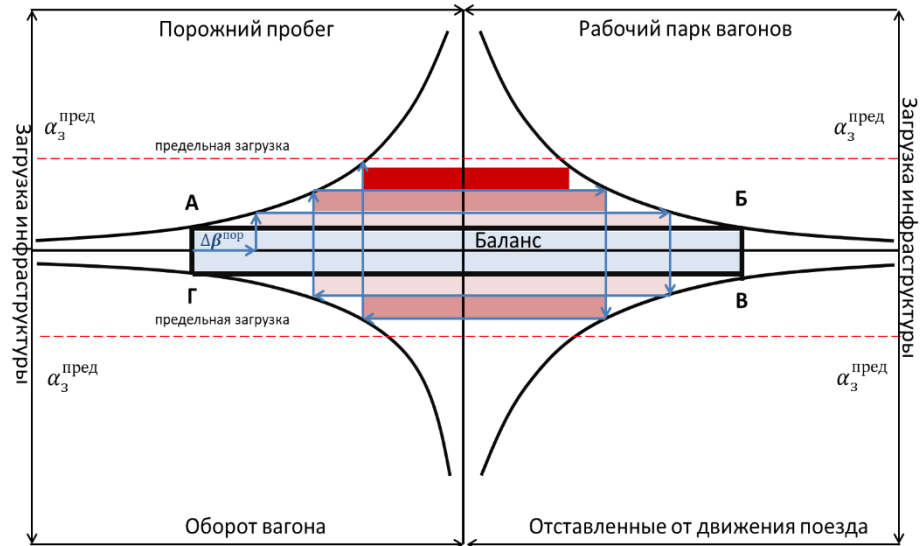


СОБЛЮДЕНИЕ БАЛАНСА ПАРКА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ, ПОГРУЗКИ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

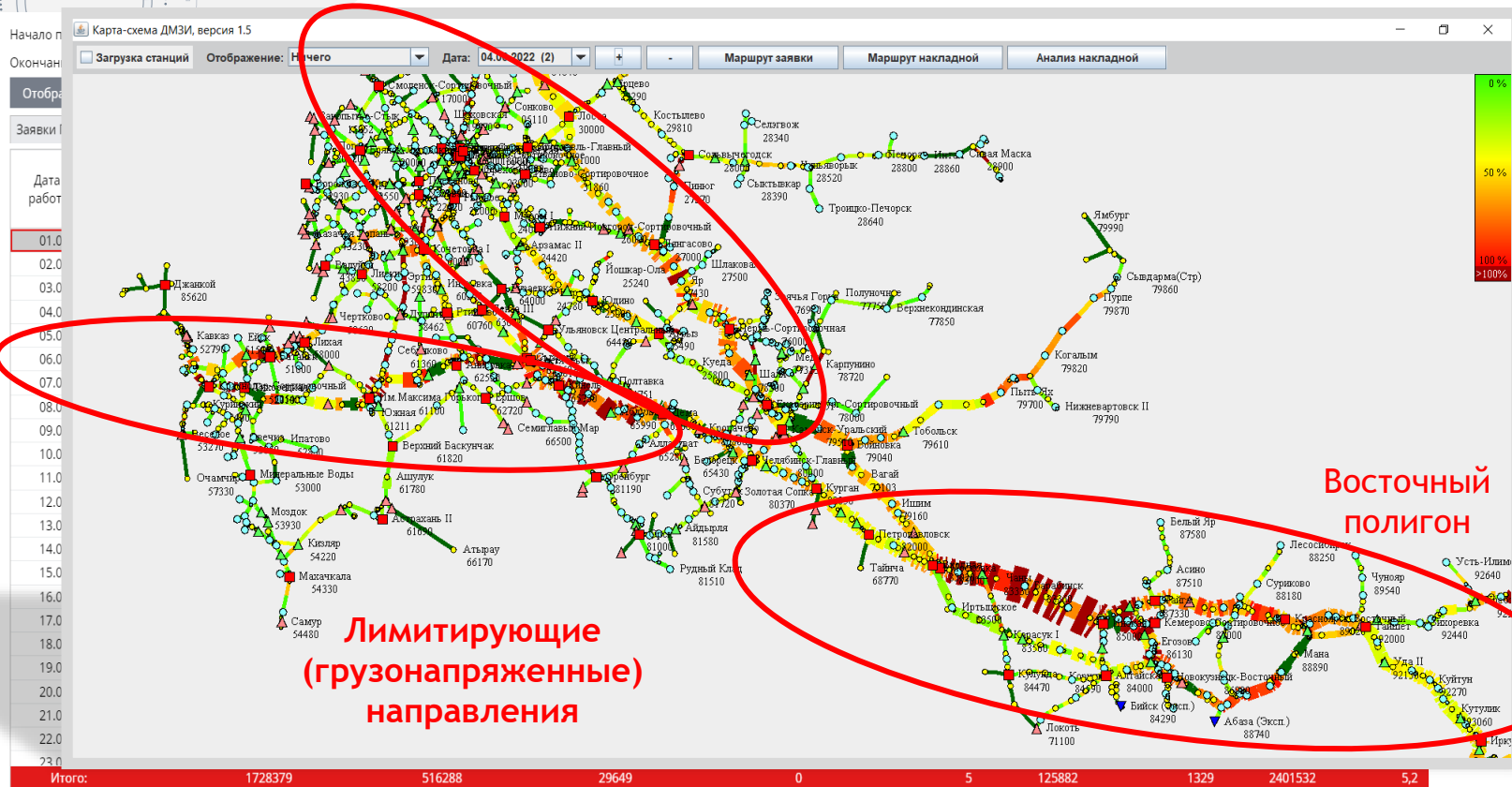


Обоснование необходимого резерва пропускной способности грузонапряженных линий (на основе имитационного моделирования)

Взаимосвязь технологии, потребного парка и емкости инфраструктуры



ЗАГРУЗКА ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СЕТИ





Динамическая модель загрузки инфраструктуры (ДМЗИ)



Создана и используется для автоматической оценки возможностей инфраструктуры общего и необщего пользования в процессе согласования заявок на перевозку грузов ф.ГУ-12, запросов-уведомлений на порожние вагоны, СКПП и расчета плана (Пула заявок) на предстоящий месяц

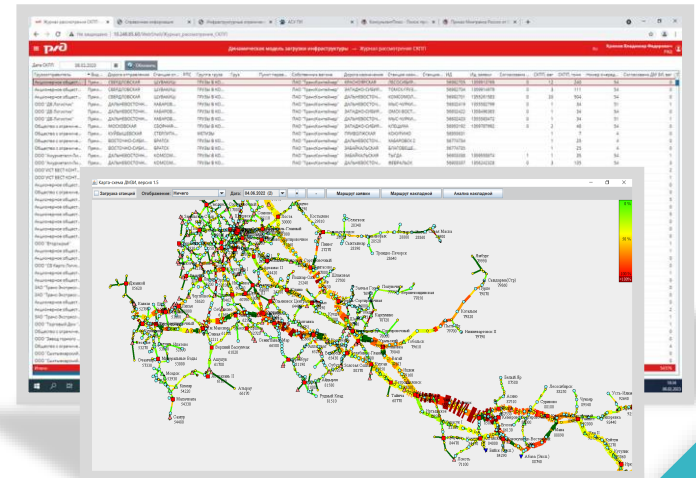
Задача ДМЗИ состоит не в ограничении, а в определении максимально возможного к согласованию объема заявок на перевозку грузов, а также обеспечении преемственности формируемых планов от ГУ-12 до приема груза к перевозке.

Функционалом ДМЗИ не предусмотрено управление вагонопотоками, однако, созданная конструкция Модели позволяет путём изменения параметров НСИ влиять на перевозочный процесс и направление вагонопотоков.



ДМЗИ автоматически обеспечивает:

- построение в соответствии с планом формирования маршрутов следования каждой грузовой отправки с моделированием времени доставки
- оценку возможностей элементов инфраструктуры для пропуска заявляемых грузоотправителями объемов на базе действующих нормативов
- расчет возможных альтернативных вариантов пропуска, в т.ч. с обходом участков инфраструктуры с исчерпанными пропускными способностями
- рассмотрение заявок с учетом положений ПНД как в непрерывном, так и в календарном режимах
- рассмотрение СКПП
- Автоматический режим работы, в т.ч. загрузку в систему нормативов и параметров
- Рассмотрение ЗУ

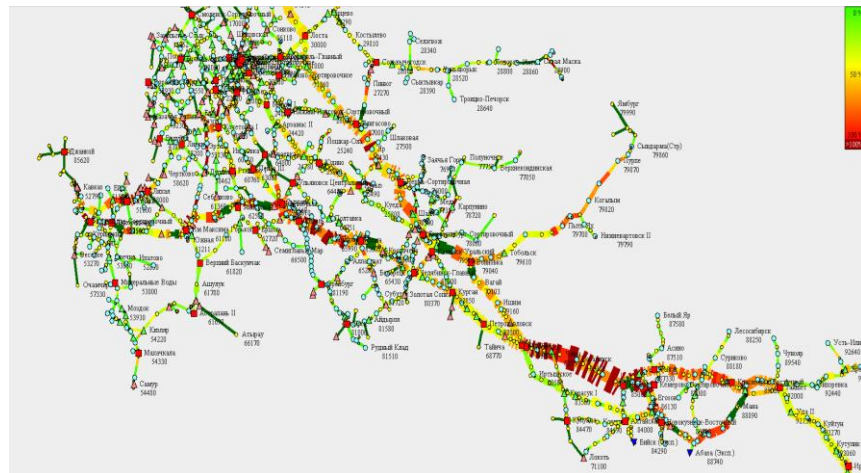


Динамическая модель загрузки инфраструктуры (брифинг ЦФТО ОАО «РЖД» 16 мая 2023 г.)



«Внедряя функционал Динамической модели мы стремимся не ограничить или отклонить заявки, задача ДМЗИ состоит в определении максимально возможного к согласованию объема заявок на перевозку грузов, а также обеспечении преемственности формируемых планов от ГУ-12 до приема груза к перевозке. Нет задачи кому-то отказать в перевозке, есть задача взять максимально столько груза, чтобы в процессе его перевозки не превысить собственные возможности и гарантированно доставить по назначению.»

Модель может функционировать только на всей сети и для всех грузов. Её нельзя локально применять на отдельной дороге или каком-то одном участке. Только при работе на всей сети она обеспечивает выполнение регламента рассмотрения и недискриминационный доступ с соблюдением правил очередности. Расчеты очередности выполняются в соответствии с Временными правилами определения очередности перевозок грузов. Документ опубликован на сайте ОАО «РЖД». Все настройки системы выполняются в соответствии с указанным документом и оперативно меняются при его корректировке».





ДМЗИ РАЗРАБОТЧИКИ:



**ИНИЦИАТОР
(функциональный
заказчик)
ЦФО**



Автоматизированная система
расчета плана формирования

АС РПОП

Технология обработки заявок ГУ-12

ДМЗИ
Динамическая модель
загрузки инфраструктуры
ОАО «РЖД»

Технология обработки сообщений
АСОУП. Визуализация



Екатеринбург-сортировочный
Назначений: всего 41 / дальних 14

УТВЕРЖДАЮ
И.о. начальника
Центра фирменного транспортного
обслуживания

С.М. Колесников
01.03.2019
И.Чето-ЧБ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
на выполнение работ по теме:
Динамическая модель загрузки инфраструктуры ОАО «РЖД»

1. Организационная структура выполнения работ

Заказчик - Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»).

Функциональный заказчик - Центр фирменного транспортного обслуживания - филиал ОАО «РЖД».

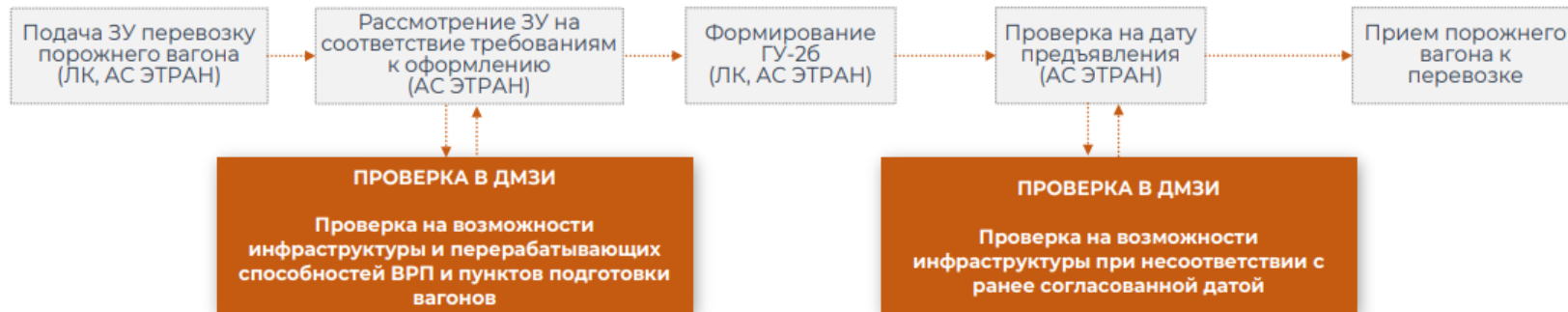


ПРИМЕНЕНИЕ ДМЗИ

При приеме груза к перевозке



При приеме порожнего вагона к перевозке





ЭЛЕМЕНТЫ МОДЕЛИ



Элементы модели, отвечающие за **описание объектов инфраструктуры**, фактически выступающие в качестве возможных ограничений:

- 📍 **железнодорожные ПНП**, на которых производится погрузка и выгрузка грузов *(из соответствующих договоров)*
- 📍 **станции отправления/назначения грузов** и порожних вагонов *(данные берутся из расчетов в ЕТП)*
- 📍 **модельные участки** сети железных дорог ОАО «РЖД» *(основа – данные паспорта пропускной способности)*
- 📍 **технические станции** и станции формирования грузовых поездов, в том числе перерабатывающие способности сортировочных устройств *(из технологических процессов станций)*
- 📍 **план формирования** грузовых поездов и маршрутов *(данные соответствующей системы)*
- 📍 **параметры передачи** с дороги на дорогу по междорожным стыковым пунктам *(ежемесячно утверждаемый технический план)*



В модели добавлены режимы контроля/проверки используемых параметров на основе сравнения с накопленными данными о фактически выполненных перевозках.

Например: время хода по участкам контролируется на соответствие фактическим реализуемым средним временам, а пропускные способности участков из Паспорта пропускной способности сопоставляется с фактически пропущенным количеством поездов



АЛГОРИТМ



В общем виде, **проверка возможностей инфраструктуры** для пропуски объемов **осуществляется порядком**, который можно представить в виде **«цепочки» элементов**, каждый из которых имеет свою пропускную/перерабатывающую возможность.

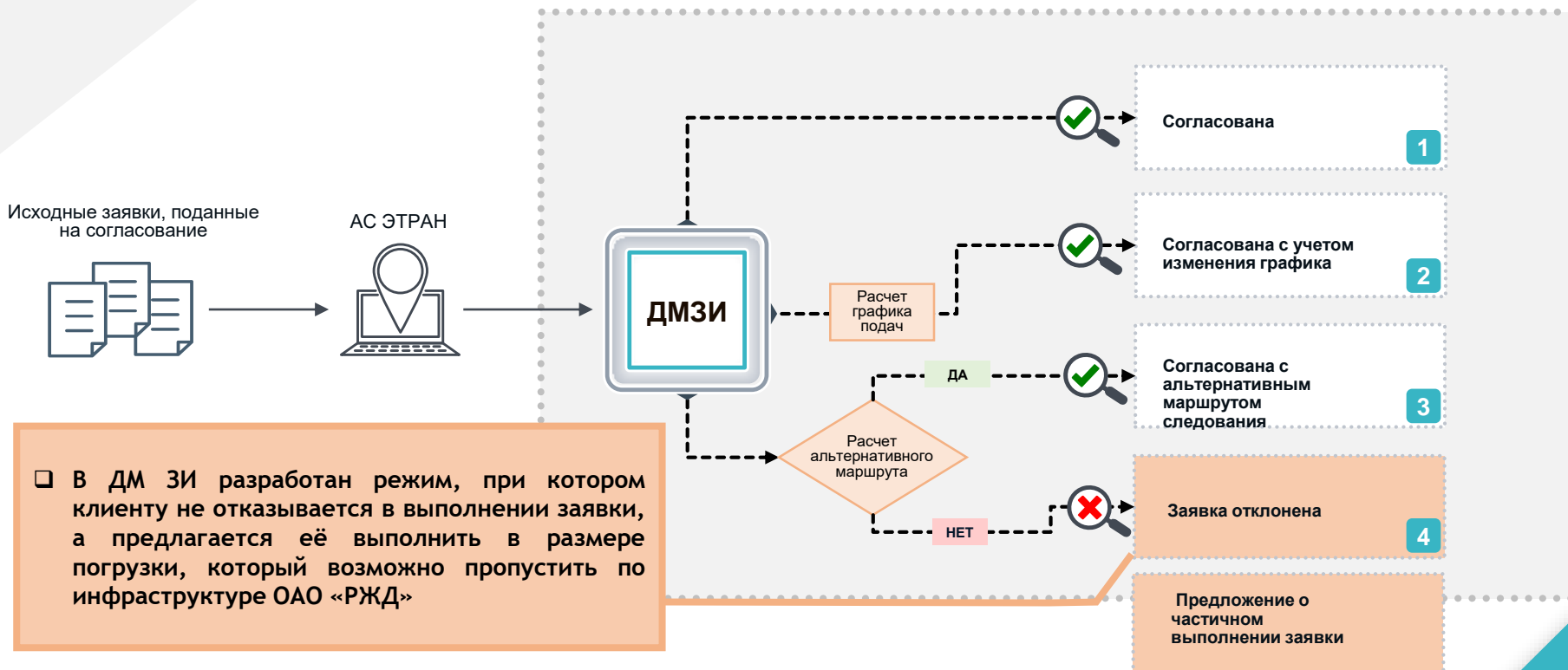
Из последовательного занятия пропускных/перерабатывающих способностей отдельных звеньев цепочки объемами конкретной оцениваемой отправки и получается определение возможностей инфраструктуры по маршруту следования будущей отправки и формируется вывод о возможностях инфраструктуры осуществления заявленной перевозки



АЛЬТЕРНАТИВЫ КЛИЕНТУ ПРИ СОГЛАСОВАНИИ заявок ф.ГУ-12



Четыре альтернативы рассмотрения заявок





Укрупненные стадии рассмотрения заявок на перевозку грузов



ЭТАПЫ РАССМОТРЕНИЯ

ЭТРАН



Поступление заявки



Форматный контроль в ЭТРАН, проверка на соответствие правилам оформления



Согласование экспедитором/плательщиком



Проверки на соответствие пулам

ЭТРАН



Рассмотрение другими участниками перевозочного процесса (порты, СНГ и т.д.)

Рассмотрение и применение решений ФОИВ

ДМЗИ



Рассмотрение в ДМЗИ

СОГЛАСОВАНИЕ

ЭТРАН

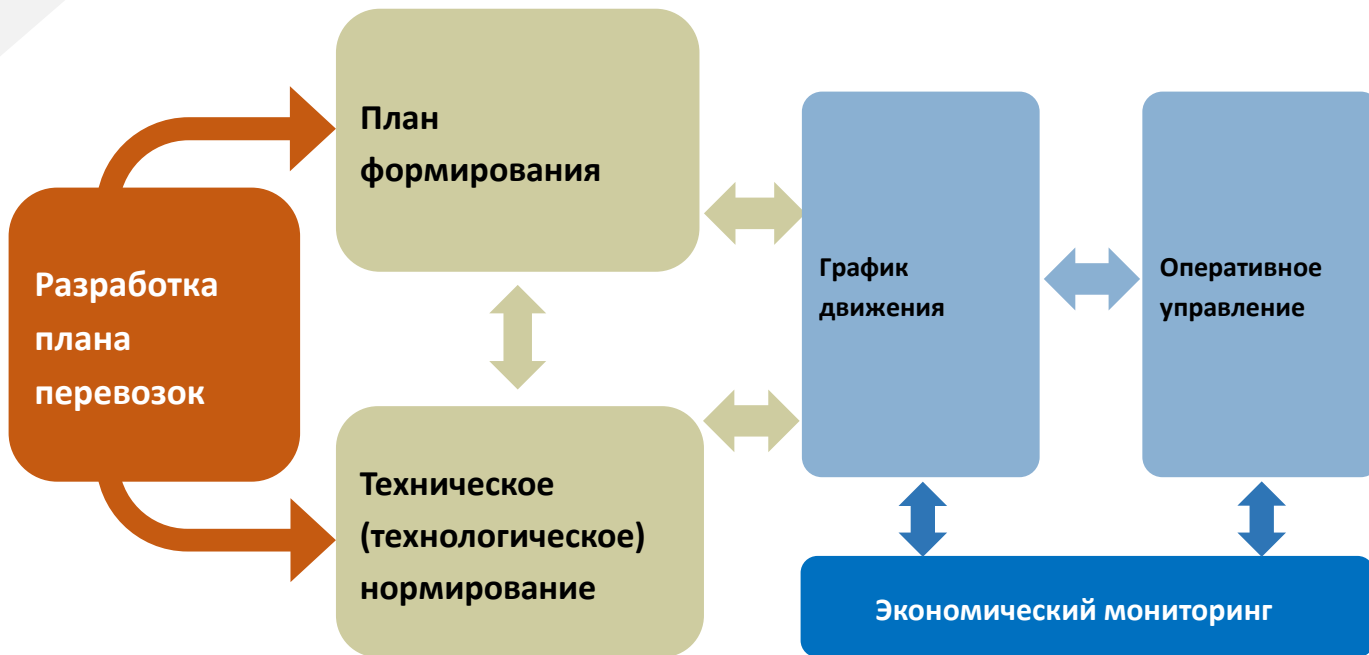


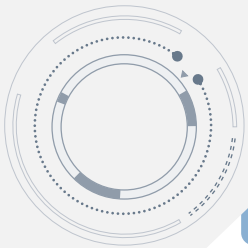
Объединение решений и формирование ответа

Автоматическое окончательное согласование с учетом объединения решения всех предыдущих этапов



ВЗАИМОСВЯЗЬ ФАЗ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА





РАЗЛИЧИЯ В ТЕХНОЛОГИИ НОРМИРОВАНИЯ ПАРКОВ

Существующая

ежемесячно

«дорога – дорога»

балансовый метод

Перспективная

еженедельно

«кластер – кластер»

транспортные схемы





Запрос-уведомление на перевозку железнодорожных порожних грузовых вагонов



Правила перевозок грузов, порожних грузовых вагонов железнодорожным транспортом, содержащих порядок переадресовки перевозимых грузов, порожних грузовых вагонов, с изменениями грузополучателя и/или железнодорожных станций назначения, составление актов при перевозках грузов, порожних грузовых вагонов железнодорожным транспортом, составления транспортной железнодорожной накладной, сроки и порядок хранения грузов, контейнеров на железнодорожной станции назначения, утвержденных Приказом Минтранса РФ от 27 июля 2020 года №256



под погрузку для перевозки грузов



В ремонт по Договору



направление вагона для временного размещения на железнодорожных путях общего пользования



направление вагона для временного размещения на железнодорожном пути необщего пользования



Временное размещение вагонов на путях общего пользования со сменой владельца



Временное размещение вагонов на путях необщего пользования со сменой владельца



На промывку (пропарку, ветеринарно-санитарную обработку) по Договору



Под перегрузку

Технология работы с порожним подвижным составом



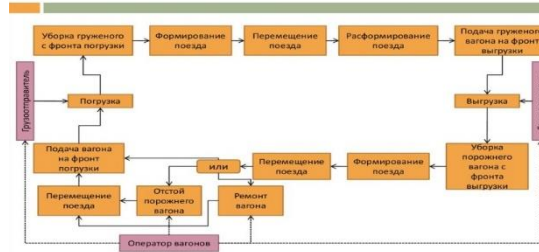
ВАГОНЫ ПРИНАДЛЕЖАТ ПЕРЕВОЗЧИКУ



ВАГОНЫ ПРИНАДЛЕЖАТ ОПЕРАТОРАМ

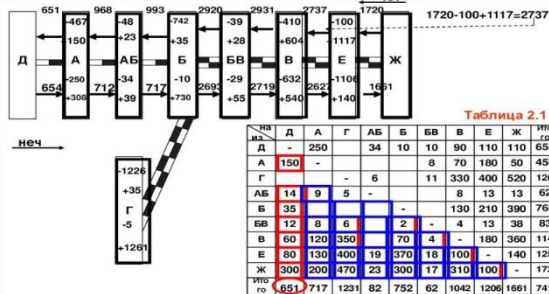
БАЛАНСОВАЯ ТАБЛИЦА						
Классификация подвижного состава	Тип вагона	Тип вагона	Положение	Владельца	Владелец подвижного состава	Место обслуживания подвижного состава
	Тех. марка	Тех. марка	Тех. марка	Тех. марка	Тех. марка	Тех. марка
ООО "Восточный экспресс"	Порожний вагон	Ж	100,0	179,0	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "ВЭКС"
		М	719	840,0	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
АО "Морской экспресс"	Порожний вагон	Ж	149,0	3	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
		М	719	149,0	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
ООО "Восточный экспресс"	Порожний вагон	Ж	719	348,0	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
		М	719	348,0	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
ООО "Восточный экспресс"	Порожний вагон	Ж	149,0	3	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
		М	719	149,0	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
САО "Иркутский экспресс №1"	Порожний вагон	Ж	149,0	3	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
		М	719	149,0	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
Итого по классификации		Ж	1140,0	1000,0	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"
		М	719	1000,0	Ж	1. на не диспетчерском участке 2. на не диспетчерском участке на ООО "Самарский вагон №1"

Поэтапная технология организации грузовой перевозки



2.3 Построение диаграммы порожних и грузных вагонопотоков

Нанесение грузного вагонопотока для чет. направления





Логические контроли при оформлении перевозочных документов на перевозку порожних грузовых вагонов



Направление вагона под погрузку

Соответствие станции назначения в накладной и станции отправления в заявке ф.ГУ-12

Соответствие владельца подвижного состава в накладной и станции отправления в заявке ф.ГУ-12

Соответствие рода подвижного состава в накладной и станции отправления в заявке ф.ГУ-12

Соответствие грузополучателя в накладной и грузоотправителя в заявке ф.ГУ-12

Количество вагонов, заадресованных под заявку ф.ГУ-12, не превышает объем согласованных в заявке ф.ГУ-12

Соответствие кода ЕТСНГ ранее перевозимому грузу

Соответствие модели вагона в накладной грузу по ЕТСНГ, указанному в заявке ф.ГУ-12

ДМЗИ. Контроль наличия пропускной способности участков инфраструктуры для следования вагона в ремонт

Направление вагона в ремонт

Выбор действующего договора из НСИ «Договоры на ремонт»

Автоматическое проставление тарифной отметки «50» для кода груза ЕТСНГ 421195

Контроль при направлении вагона в ремонт в адрес лицензированных ВРП
Срок — декабрь 2024 г.

ДМЗИ. Контроль наличия пропускной способности участков инфраструктуры для следования вагона в ремонт

ДМЗИ. Контроль вместимости путей и перерабатывающей способности ВРП по параметрам, введенным в модуль «Инфраструктурные ограничения» АС ЭТРАН

Направление вагона в отстой на ПНП

Согласие грузополучателя на отстой вагонов

Направление вагонов в отстой на ПНП при наличии свободных емкостей пути

Проставление отметки «В отстой на ПНП»

Направление вагона в отстой на МОП

Наличие заявки на размещение вагонов на путях общего пользования

Автоматическое формирование накопительной ведомости

ДМЗИ. Контроль наличия пропускной способности участков инфраструктуры для следования вагона в отстой

Направление вагона под перегруз

Наличие отметки «Под перегруз»

Контроль на оформлении вагона только в адреса ПАО «Трансконтейнер», «МЧ», «РЖДБА» (исключена возможность направления под перегруз в адрес «ДС»)



Логические контроли при оформлении перевозочных документов на перевозку порожних грузовых вагонов



Вагоны для метрополитена

Вагоны для продажи

На промывку (пропарку, ветеринарно-санитарную обработку)

Логические контроли, (2024-2025 г.г.)

Установлен контроль на проверку предыдущего грузевого рейса. В вагонах для метрополитена должен отсутствовать ранее перевозимый груз отличный от ЕТСНГ 421176. Проверка на указание рода планируемого и фактического вагона «ВНП прочие на своих осях»

Оформление допустимо с указанием условий «В отстой на ПНП/ПОП».

Выдача сообщения о том, что оформление следующего рейса будет возможно только после изменения собственника вагона с последующей блокировкой оформления накладной

Для групповой отправки с родом вагона «ВНП прочие на своих осях» открыт доступ для перевозки крытых вагонов и платформ

Выбор действующего договора из НСИ «Договоры на оказание услуг по промывке вагонов»

Контроль при направлении вагона на промывку по договорам
Срок — декабрь 2024 г.

ДМЗИ. Контроль наличия пропускной способности участков инфраструктуры для следования вагона на промывку

ДМЗИ. Контроль вместимости путей и перерабатывающей способности пунктов промывки по параметрам, введенным в модуль «Инфраструктурные ограничения» АС ЭТРАН

Повторное согласование запроса-уведомления на дату передачи порожнего вагона перевозчику

Срок
31.10.2024

Реализация НСИ «Цели перевозки»

Срок
31.10.2024

Исключение переадресовки порожних грузовых вагонов без указания в заявлении на переадресовку нового признака значения

Срок
31.12.2024

Контроль на указание номера заявки ф. ГУ-12 в запросах-уведомлениях при направлении вагонов в КЗХ

Срок
31.12.2024

Контроль КЗО при вводе частичных, процентных ограничений

Срок
1 кв. 2025



Алгоритм согласования запросов-уведомлений на перевозку порожних вагонов под погрузку под заявку ГУ-12 в адрес всех станций назначения *за исключением станций 3-СИБ*



Поступление ЗУ

Проверка количества вагонов ЗУ
на соответствие заявке ГУ – 12



В случае несоответствия заявка отклоняется на данном этапе

Рассчитать маршрут



Определяется маршрут движения и дата
последования каждой станции

Контроль времени доставки
порожних вагонов на станцию погрузки
в соответствии с заявкой ГУ – 12



В случае, когда прогнозируемая дата прибытия
раньше начала допустимого срока, проверяется
возможность отправить вагоны позже

Контроль возможности
инфраструктуры, обеспечивающей
передвижение порожних вагонов



В случае отсутствия возможности инфраструктуры
на заявленную дату,
проверяется возможность отправить вагоны позже
(с повторной проверкой даты прибытия) или
выполняется поиск альтернативного маршрута

Принятие решения



В случае невозможности прохождения контроля по одному из параметров
(в том числе на последующие даты),
запрос-уведомление отклоняется с указанием причины отклонения



РЕАЛИЗОВАННЫЕ КОНТРОЛИ СОГЛАСОВАНИЯ ЗАПРОСОВ-УВЕДОМЛЕНИЙ



5 в смоделированных ДМЗИ сутках на не превышение **наличия вагонов в пути следования («на рейсе»)** в направлении ЗСИБ
(по каждому оператору, отдельно по дорогам востока и запада)

5 Тиражирование контроля «на рейсе»
Разработан универсальный режим аналогично ЗСибу в части различных жд. и типа п.с. Ввод данного режима на жд. окажет существенное изменение подходов к согласованию ЗУ и приведет к снижению оставленных грузовых поездов
с 10 сентября 2024

📍 **КБШ (ЦС); ЮВС (ЗРВ, ПВ); ЮУР (ПВ); СВР (ЦС, ПВ); КРС (ПВ)**



2 в смоделированных ДМЗИ сутках на не превышение **поступления и нахождения на ЗСИБ нормы парка порожних ПВ на ЗСИБ**
(по каждому оператору)

Элемент технологического нормирования «на рейсе»

3 в смоделированных ДМЗИ сутках на не превышение поступления на ЗСБ **нормы суточного суммарного входа на ЗСИБ**
(по каждому оператору)

4 в смоделированных ДМЗИ сутках на не превышение поступления и нахождения на ЗСБ **нормы всего парка порожних ПВ на ЗСИБ**
(по каждому оператору)

1 при оформлении в АС ЭТРАН НП

Контроль согласования ЗУ* на **не превышение суточной заадресовки на дату указанную в накладной**

6 в ДМЗИ проверка по возможностям **инфраструктуры**

Контроль в соответствии с п. 2.1 Методики 1380/р от 10.06.2024 на **наличие пропускной способности** инфраструктуры ОАО «РЖД», а также **времени доставки** порожних вагонов на станцию погрузки в соответствии с заявкой ГУ-12



ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОРОЖНИМИ ВАГОНАМИ



Пути решения проблем, вызванных наличием избыточного парка на сети ОАО «РЖД»

Свердловская железная дорога
Схема распределения железнодорожных станций для размещения вагонов в отстой в перевозочном процессе и вне перевозочного процесса

Перечень путей отстоя вагонов с учетом тяготения рода подвижного состава к месту предполагаемой погрузки и влияния на графики движения поездов

Станция	Вид вагона	Тяготение к месту отстоя	Влияние на график движения поездов	Влияние на график движения поездов	
				Число поездов	Время
Свердловск-1	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-2	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-3	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-4	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-5	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-6	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-7	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-8	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-9	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-10	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-11	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-12	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-13	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-14	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-15	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-16	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-17	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-18	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-19	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-20	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-21	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-22	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-23	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-24	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-25	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-26	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-27	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-28	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-29	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-30	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-31	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-32	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-33	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-34	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-35	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-36	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-37	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-38	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-39	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-40	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-41	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-42	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-43	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-44	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-45	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-46	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-47	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-48	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-49	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-50	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-51	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-52	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-53	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-54	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-55	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-56	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-57	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-58	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-59	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-60	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-61	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-62	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-63	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-64	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-65	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-66	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-67	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-68	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-69	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-70	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-71	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-72	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-73	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-74	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-75	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-76	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-77	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-78	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-79	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-80	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-81	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-82	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-83	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-84	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-85	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-86	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-87	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-88	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-89	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-90	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-91	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-92	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-93	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-94	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-95	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-96	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-97	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-98	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-99	СВ	Среднее	1	1	1
Свердловск-100	СВ	Среднее	1	1	1

Результаты предложенных изменений при размещении вагонов в отстой

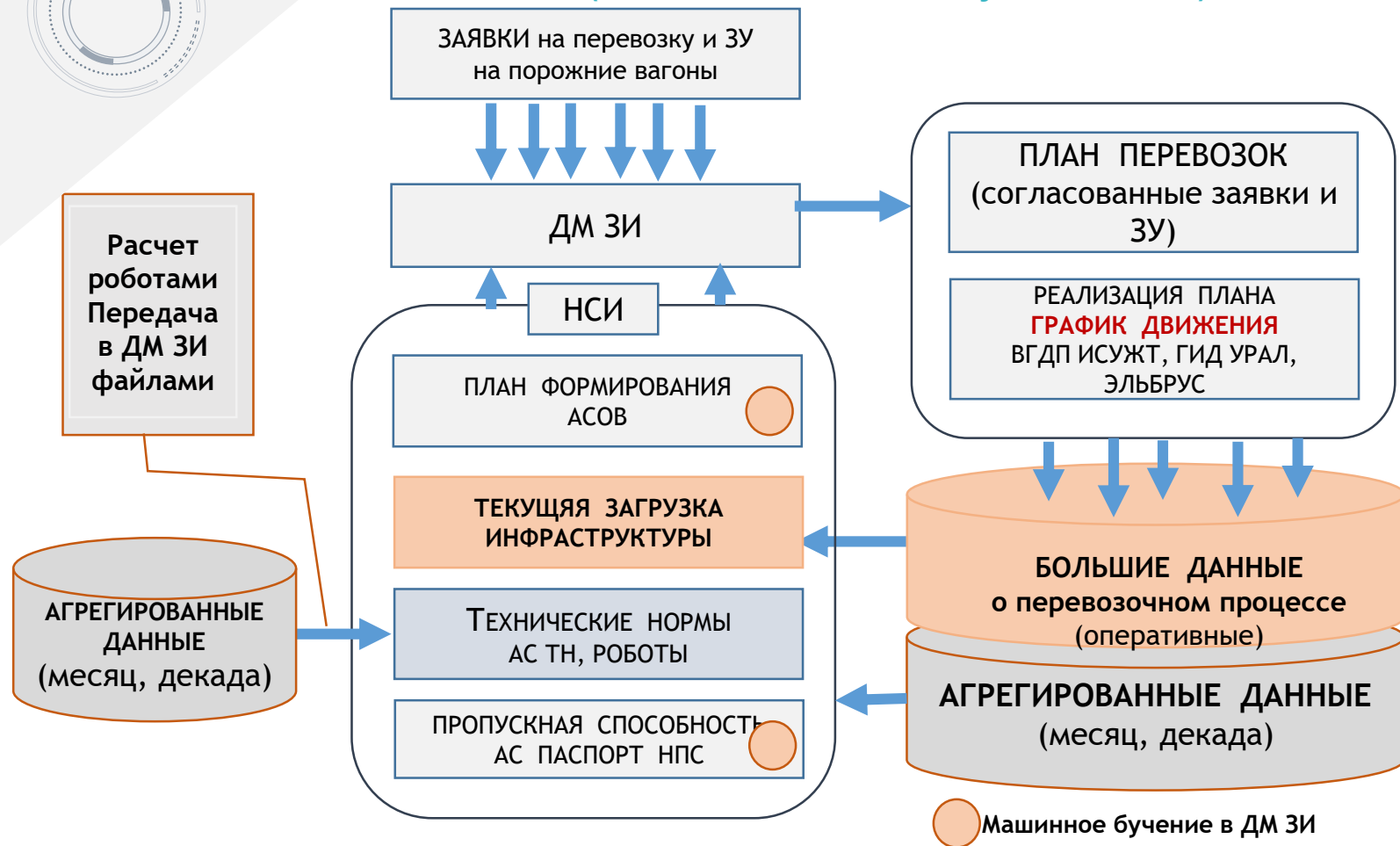
Рациональное использование инфраструктуры общего пользования, увеличение ее пропускной и перерабатывающей способности

После внедрения нормирования порожних полувагонов на рейсе назначением ЗапСиб начало уменьшаться количество грузовых поездов временно задержанных в движении:

- За июнь-июль 2024 г. снято с рейса 20 тысяч невостребованных вагонов
- Уменьшилось количество порожних вагонов в отставленных поездах на 7 тысяч
- Высвобождено 380 станционных путей



СУЩЕСТВУЮЩАЯ СХЕМА (частичное машинное обучение ДМ ЗИ)





О возможности реализации автоматического расчета нормативов технического плана в ДМ ЗИ

Первому заместителю
генеральному директору
ОАО «РЖД»
С.А.Кобыну

Уважаемый Сергей Алексеевич!

В соответствии с Вашим поручением оценить возможность реализации в ДМ ЗИ автоматического расчета нормативов технического плана для их применения при согласовании заявок на перевозку грузов ф. ГУ-12 (в дальнейшем Заявок) и запросов-уведомлений на перевозку порожних вагонов (в дальнейшем ЗУ), докладываю, что данный функциональный режим может быть реализован в течении шести месяцев силами разработчиков ДМ ЗИ (ПГУПС и ЗАО «Интеллекс») при наличии Методики расчета.

Вывод о необходимости наличия соответствующей Методики сделан на основе анализа паспортов программных роботов № 1-5 по расчету нормативов и имеющейся методической базы по техническому нормированию, в которых не описаны конкретные алгоритмы и не определен порядок автоматического получения необходимых исходных данных из действующих автоматизированных систем.

Стоимость работ может быть определена по смете на ДМ ЗИ в соответствии с установленным в компании порядком.

При этом, считаю необходимым обратить Ваше внимание на то, что Департаментом информационных технологий может быть поднят вопрос о дублировании функций АС ТИ, Программных роботов и АС ПРОГРЕСС.РВИ с новым функционалом ДМ ЗИ, так как:

- в соответствии с утвержденной Технологией работы ДМ ЗИ при реализации процесса согласования Заявок и ЗУ уже реализованы интеграционные решения с АС ПРОГРЕСС.РВИ, в рамках которой рассчитываются нормативы технического плана;
- в соответствии с заявкой Центральной дирекции управления движением (ЦД) в Программу информатизации ОАО «РЖД» № 15139 планируется использовать в ДМ ЗИ данные расчеты нормативного наличия

вагонов в соответствии с Инструкцией по расчету нормативного наличия парка грузовых и порожних вагонов на железнодорожных путях общего пользования, принадлежащих ОАО «РЖД», и применяющихся к ним путем необщего пользования, следующих в установленных назначениях (от 27 декабря 2022 г. № 3471р) также от АС ПРОГРЕСС.РВИ.

В настоящее время в рамках договора от 28 ноября 2023 г. между ПГУПС и ОАО «РЖД» о сопровождении ДМ ЗИ в части модификации и настройки в соответствии с Вашими поручениями и в целях реализации Плана мероприятий по автоматизации процесса принятия решения о приеме к перевозке порожних грузовых вагонов от 28.06.2024 №1231, в соответствии с заданиями функционального задания (НВТО) по разработке ПД были

- контро...
- контроль...
- до реал...
- работ...
- расче...
- приме...
- испол...
- реали...
- раба...
- выдае...
- опера...
- после...
- реали...
- соответ...
- вагоно...
- Высте...
- тот факт, ч...
- согласо...
- оценок...

Ректор

О.С.

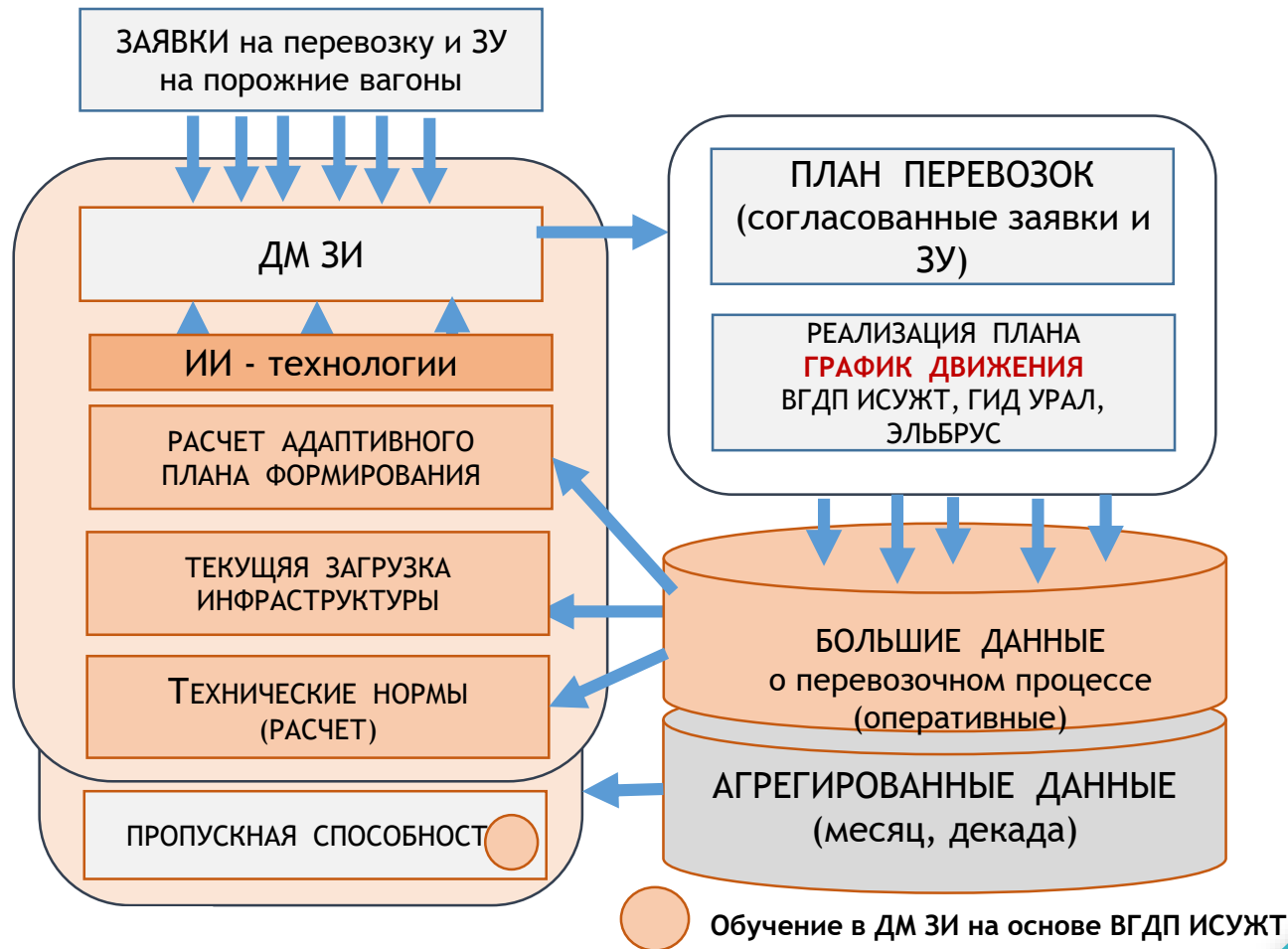
Заверю Вас, что все задания по доработке функционалов ДМ ЗИ, направленные на стабилизацию эксплуатационной ситуации на сети железных дорог и не допущению к перевозке излишнего парка порожних вагонов, выполняются в первую очередь.

В соответствии с Вашим поручением оценить возможность реализации в ДМ ЗИ автоматического расчета нормативов технического плана для их применения при согласовании заявок на перевозку грузов ф. ГУ-12 (в дальнейшем Заявок) и запросов-уведомлений на перевозку порожних вагонов (в дальнейшем ЗУ), докладываю, что данный функциональный режим может быть реализован в течении шести месяцев силами разработчиков ДМ ЗИ (ПГУПС и ЗАО «Интеллекс») при наличии Методики расчета.

Вывод о необходимости наличия соответствующей Методики сделан на основе анализа паспортов программных роботов № 1-5 по расчету нормативов и имеющейся методической базы по техническому нормированию, в которых не описаны конкретные алгоритмы и не определен порядок автоматического получения необходимых исходных данных из действующих автоматизированных систем.



ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА (машинное обучение ДМ ЗИ на основе ИИ)





ПОТРЕБНОСТЬ НАУЧНО – МЕТОДИЧЕСКОЙ ПРОРАБОТКИ





Повышение точности моделирования:

- уточнение параметров Модели в целях повышения точности моделирования, в том числе на основе обучения на накопленных данных



Развитие аналитических функций:

- Анализ прогнозной и фактической нагрузки на участки инфраструктуры ОАО «РЖД»
- Развитие подсистемы визуализации загрузки инфраструктуры на интерактивной схеме сети железных дорог
- Анализ отклонений от технологических нормативов
- Моделирование точечного развития лимитирующих участков железных дорог на основе анализа исторических данных



Клиентоориентированность:

- совершенствование алгоритмов по итогам практической эксплуатации и обсуждения предложений клиентов
- Информирование операторов о состоянии парков назначением ЗАПСИБ



Разработка новых функционалов:

- Рассмотрение заявок ГУ-12 (базовый функционал)
- Рассмотрение Пулов заявок
- Проверка СКПП
- Согласование запросов-уведомлений на отправку порожних полувагонов на 3-СИБ
- Разработка тепловой карты для СПБ товарно-сырьевой биржи



❑ Самообучение модели на анализе агрегированных данных:

- фактических дат начала движения отправок с различных станций;
 - уточнение плана формирования поездов и маршрутов и путей их следования;
 - учет углового вагонопотока;
 - уточнение пропускной способности участков (учет соединенных поездов);
 - учет отправительских маршрутов, оформленных как повагонные отправки;
 - уточнение участковой скорости
 - учет реальных (фактических) параметров накопления составов поездов в различные назначения ПФП
-
- ❑ Формирование НСИ «Станции формирования контейнерных поездов» с конкретным значением составности контейнерного поезда
 - ❑ Уточнение расчетов занятости инфраструктуры с учетом пропускных способностей паромных переправ
 - ❑ Повышение точности расчета занятости инфраструктуры ОАО "РЖД" с учетом дислокационных данных о вагонах находящихся на территории сопредельных государств



ТЕПЛОВАЯ КАРТА СПБ Биржа (нефтепродукты)



- ❑ Покупателю и Поставщику в процессе формирования реквизитной заявки (РЗ), по факту заполнения поля блока «Назначение», отображаются данные о загруженности станции назначения.
- ❑ При наведении курсора на определенную область графической ленты, выводится отображение даты и загруженность станции назначения по шкале.
- ❑ Отображение данных на графической ленте осуществляется с глубиной на 45 суток, но не далее срока завершения поставки.
- ❑ Предоставляемые данные о загруженности станций назначения носят информационный характер и действительны в дату запроса.
- ❑ Загруженность станций назначения отображается цветом в зависимости от значения параметра "уровень занятости"

- 20% светло-зеленым;
- 40% зеленым;
- 60% желтым;
- 80% красным;
- 100% коричневым.



Учитывая, что работа Динамической модели загрузки инфраструктуры (ДМЗИ) прежде всего основана на правилах и нормативных документах, как государственного уровня, так и внутренних документов ОАО «РЖД», для обеспечения объективности и прозрачности принимаемых решений в базовом функционале системы фактически не применяются элементы искусственного интеллекта и машинного обучения. Однако, учитывая перечисленные возможности по расширению направлений применения ДМЗИ, указанные технологии станут основой и позволят реализовать рекомендательные функции системы.

(Из письма первого заместителя начальника Центра фирменного транспортного обслуживания А.А.Хатянова Генеральному директору ОАО «РЖД» О.В.Белозёрову)

Генеральному директору –
председателю правления
ОАО «РЖД»
О.В.Белозёрову

О повышении эффективности
работы Динамической
модели загрузки
инфраструктуры ОАО «РЖД»

Уважаемый Олег Валентинович!

Во исполнение п.4 Вашего поручения от 20 июня 2024 г. № ПП-47 докладываю о предложениях по повышению эффективности работы Динамической модели загрузки инфраструктуры ОАО «РЖД» (далее – ДМЗИ).

ДМЗИ проектировалась и создается как полностью автоматизированный инструмент оценки возможностей инфраструктуры при согласовании заявок на перевозку грузов формы ГУ-12, запросов-уведомлений на перемещение порожних вагонов и суточного клиентского плана погрузки. Обработка заявок на перевозку грузов формы ГУ-12 (далее – ГУ-12) и суточного клиентского плана погрузки, фактически системой уже ведется и до конца текущего года запланирован переход на автоматизированное согласование запросов-уведомлений на перевозку порожних вагонов. Учитывая эти, а также еще ряд запланированных работ по развитию системы в текущем году, полный цикл работ по созданию базового функционала системы будет реализован.

Созданная основа имеет потенциал к развитию и позволяет расширить сферы применения модели. В качестве перспективных направлений повышения эффективности применения ДМЗИ предлагается продолжить работы по следующим направлениям:

1. В рамках функционала ДМЗИ, за счет интеграционных решений, обеспечить дополнительное информационное наполнение действующих систем производственного блока для расширения возможностей по исключению человеческого фактора в принятии решений не только при согласовании заявок на перевозки грузов, но и на других этапах планирования.

2. На базе реализованной модели создать цифровой двойник, или «испытательный полигон» для рассмотрения предлагаемых к реализации различных сценариев и управленческих решений сетевого уровня, оказывающих влияние на поведение системы в целом, к примеру, таких как:



- Исключение человеческого фактора в принятии решений на всех этапах планирования;
- Создание цифрового двойника;
- Формирование предложений по точечному развитию инфраструктуры;
- Реализации новых принципов управления вагонными парками;
- Переход на планирование порожних рейсов одновременно с груженными при согласовании заявок на перевозку;
- Применения технологий анализа больших данных, элементов искусственного интеллекта и машинного обучения;

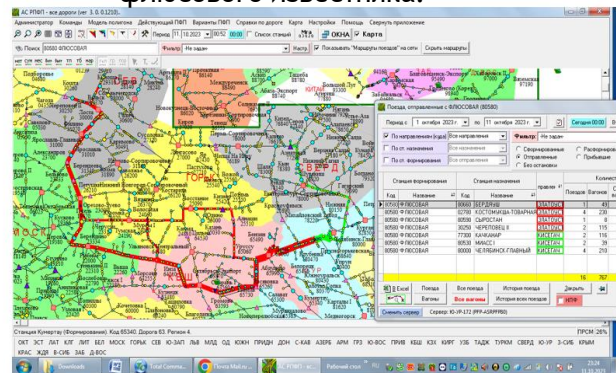


КОНЦЕНТРАЦИЯ ПАРКА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ В КРУПНЫХ КОМПАНИЯХ - ОПЕРАТОРАХ



Имеется информационная возможность расчета динамических транспортных схем и вовлечения операторов в процесс оптимизации порожних рейсов

Флюсовая
Рудник по разработке залежей
флюсового известняка.

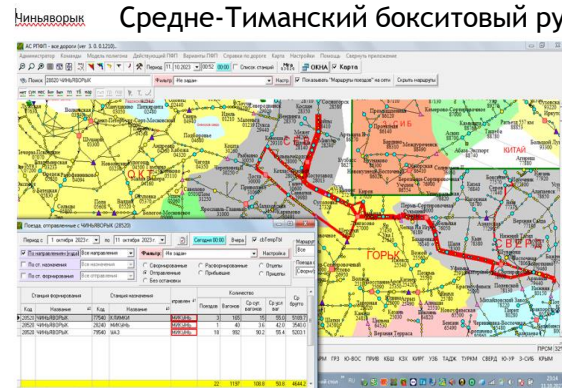


Вывод	Код	Название	Вагонов	Ср сут. вагонов
ПВ -60		ПОЛВАГОНЫ	767	69,73

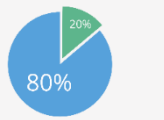
ВСЕ вагоны, отправленные по ст. ФЛЮСОВАЯ (80580)
с 01.10.2023 по 11.10.2023
Группировка По управл. с довер.

Выб	Управление (с учетом довер.)	Вагонов	Ср сут. вагонов
21	ЛОГИСТИКА 1520 000	4	0,36
22	ТАЛЭК ТРАНС АО	4	0,36
23	ПТПС ООО	5	0,45
24	ФГК АО	7	0,64
25	МЕЧЕЛ-ТРАНС ООО	8	0,73
26	СБЕРБАНК ЛИЗИНГ ЗАО	9	0,82
27	ТРАНСФИН-М ПАО	9	0,82
28		11	1
29	БРАНВИК РЕЙЛ ООО	12	1,09
30	ПРОВОЛТАС ИНВЕСТ АО	13	1,24
31	ГТЛК АО	17	1,55
32	ГРУЗОВАЯ КОМПАНИЯ ООО	20	1,82
33	АТЛАНТ ООО	74	6,73
34	УГОЛЬ-ТРАНС АО	86	7,82
35	ТТК АО	92	8,36
36	НЕФТЕТРАНССЕРВИС АО	105	9,55
37	ПГК ПАО	267	24,27
38		767	69,7271

Средне-Тиманский бокситовый рудник



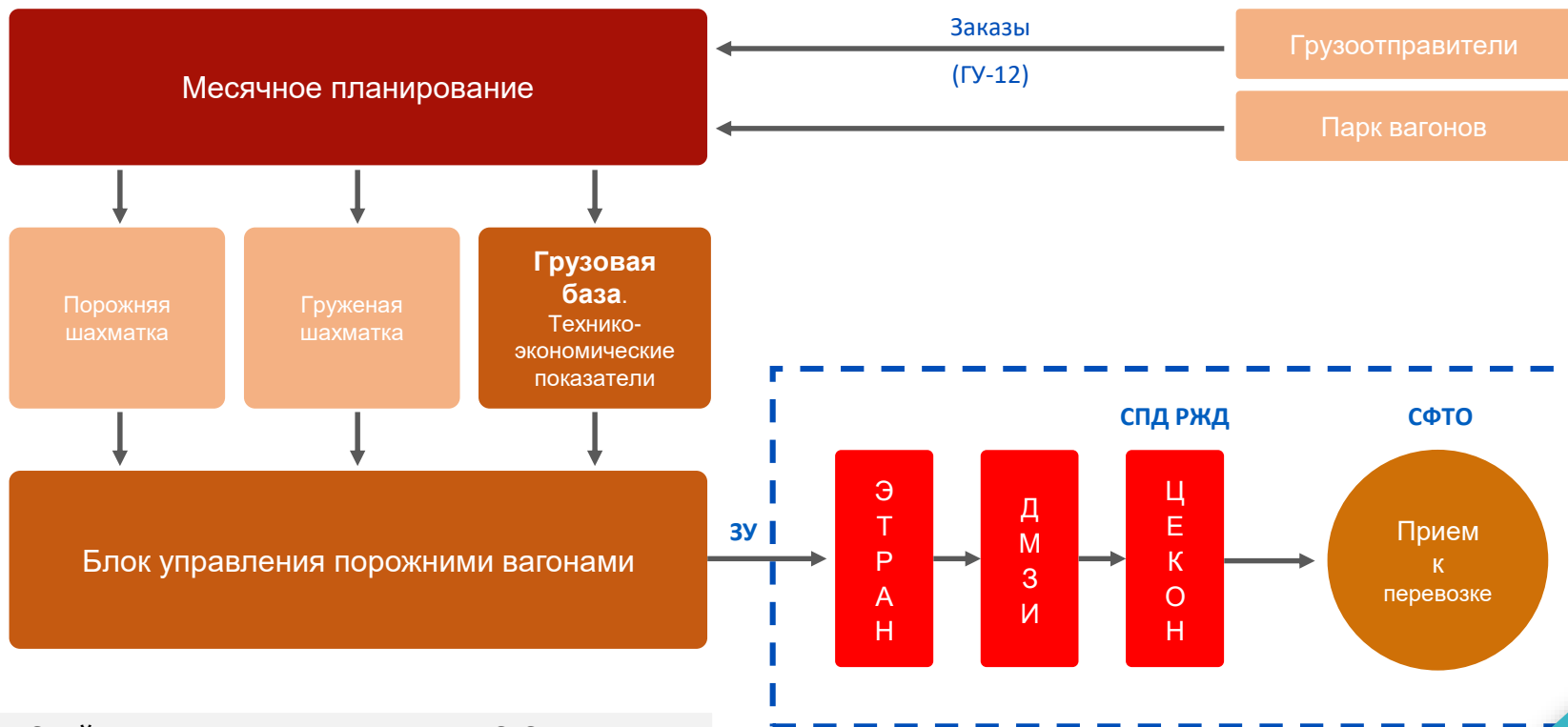
Вывод	Код	Название	Вагонов	Ср сут. вагонов
ПВ -60		ПОЛВАГОНЫ	1152	108,36
ПР -90		ПРОЧЕ	1	0,09
ФТ -95		ФУТИНГОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ	2	0,18
ЦС -70		ЦИСТЕРНЫ	1	0,09



20% компаний операторов обеспечивают 80% погрузки сети (Принцип Парето)



АСУ ОПЕРАТОРСКОЙ КОМПАНИИ





ПЕРСПЕКТИВНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ОПЕРАТОРОВ





ЗАДАЧА - ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ПЛАНА

- **Снижение периода планирования с месяца до недели**
- **Разработка механизмов публичного вовлечения в процесс планирования всех участников перевозки**
- **Создание облачного коммуникационного пространства грузовых перевозок**
- **Расчет типовых схем перемещения грузов и порожних вагонов (технология Больших данных)**
- **Увеличение размерности плановой «шахматки» (кластеризация, агрегирование)**



Влияние цифровой трансформации (на основе ДМ ЗИ) на экономику перевозочного процесса



Функционалом ДМ ЗИ не предусматривалось и не предусмотрено управление вагонопотоками, однако, созданная конструкция Модели позволяет путём изменения параметров НСИ влиять на перевозочный процесс и направление вагонопотоков.

- **Реализация правил недискриминационного доступа к инфраструктуре (ПНД)**
- **Ограничение в перемещении порожних вагонов не востребованных в перевозках**
- **Реализация механизма подъёма отставленных от движения поездов**
- **Снижение уровня внутримесячной неравномерности вагонопотоков**
- **Обеспечение баланса между возможностями инфраструктуры и объёмами грузов**
- **Определение элементов инфраструктуры, отклоняющих максимальный объём грузов**
- **Уточнение параметров пропускной способности участков сети железных дорог**
- **Уточнение параметров плана формирования грузовых поездов**



1158 N.Trans Lab 16 212 подписчиков N.

19 декабря 2024

РЖД показало свои железные характер

2024 можно будет отметить, как год самой яркой, и даже, яростной смелости РЖД...
А ведь последние годы нам казалось, что былой харизмы времен Фадеева, Аксененко, Якунина и пр. нам в РЖД уже не видать.

22

1158 N.Trans Lab 16 212 подписчиков N.

Но нет! 2024-ый – оказался годом невероятного бенефиса РЖД из разряда: « мы еще поглядим, кто в доме хозяин».

И так первое, РЖД «засунуло» всех в ДМЗИ, и как бы рынок не верещал ультразвуком, ДМЗИ живет, процветает и наращивает свои цифровые жернова. Конечно, вследствие внедрения этой изуверской машины раздачи вождельных доступов, РЖД тоже пострадало, и вынуждено было «засунуть» свои лучшие кадры глубоко в Минтранс. Да так, что в

22

Автор презентации с уважением относится к любой точке зрения на проблемы внедрения и развития ДМЗИ



Спасибо за внимание!

Заместитель председателя
Объединенного ученого совета
ОАО «РЖД»,
руководитель проекта ДМ ЗИ,
доктор техн. наук, профессор,
ведущий научный сотрудник ПГУПС

**ОСЬМИНИН АЛЕКСАНДР
ТРОФИМОВИЧ**

18 февраля 2025 г. г. Москва