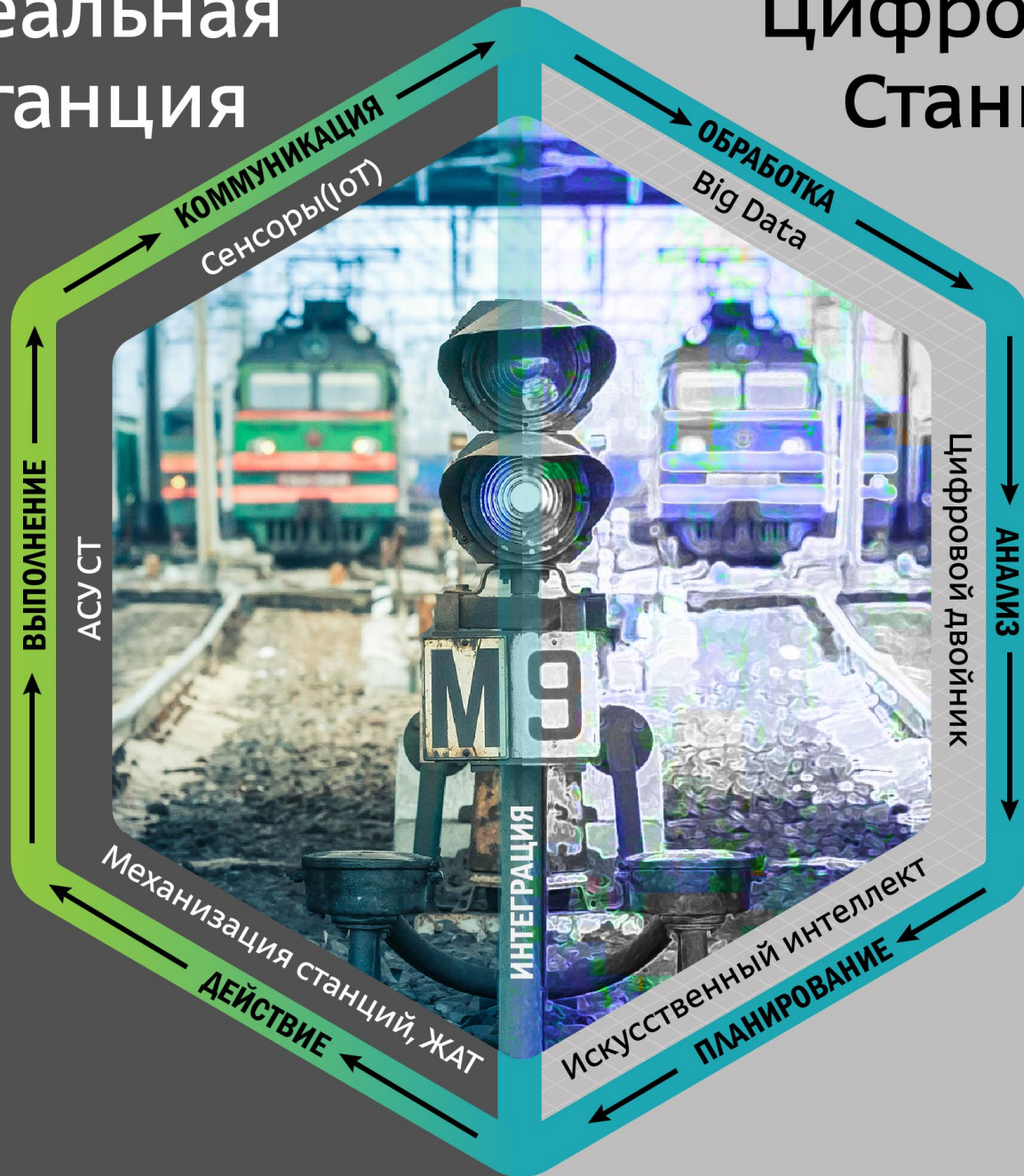


Реальная Станция

Цифровая Станция



Реальная станция

Считывание изменения состояния:

Системы считывания номеров вагонов, Системы идентификации локомотивов. Пневмопочта, сканеры штрих-кодов.

Станционная радиосвязь и громкая связь.

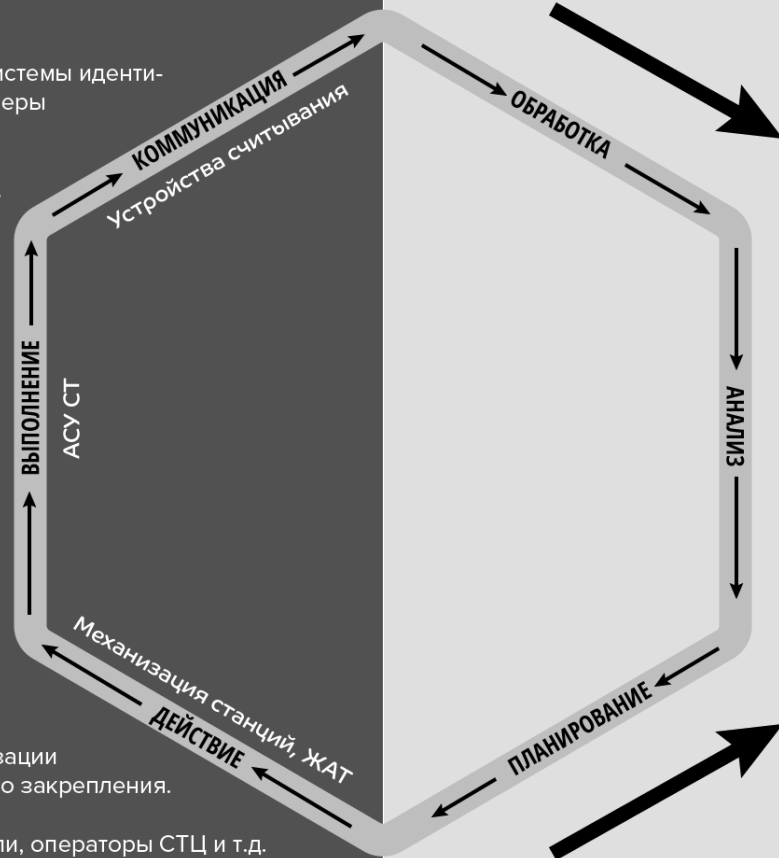
Фиксация операций:

АРМы АСУ СТ в которых выполняются операции.
Другие АСУ РЖД.

Выполнение принятых решений:

Напольные устройства, системы железнодорожной автоматики, средства автоматизации роспуска, устройства автоматизированного закрепления.

Персонал станции: сигналисты, составители, операторы СТЦ и т.д.



Перекус в автоматизации

Задачи по обработке, анализу и планированию работы станции все еще выполняются

руководителями вручную

Реальная станция Цифровая станция

Считывание изменения состояния:

Датчики LPWAN, широкополосный доступ, IoT, спутниковая навигация, геозоны, RFID метки, мобильные устройства, речевые технологии.

IP телефония, индивидуальная связь .

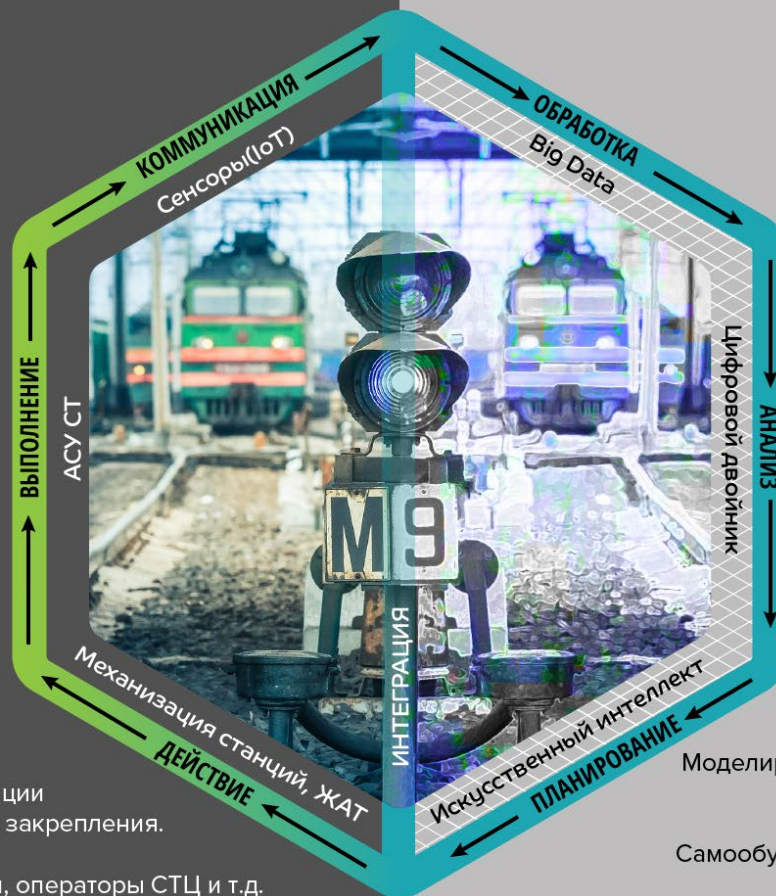
Фиксация операций:

АРМы АСУ СТ в которых выполняются операции.
Другие АСУ РЖД.

Выполнение принятых решений:

Напольные устройства, системы железнодорожной автоматики, средства автоматизации роспуска, устройства автоматизированного закрепления.

Персонал станции: сигналисты, составители, операторы СТЦ и т.д.



Обработка больших данных(2020+) :

Построение цифровой модели станции на основании данных от сенсоров, информационных систем и устройств.

Анализ и визуализация

Отображение данных на электронной схеме станции
Визуализация прогнозных состояний и показателей

Анализ работы смен.

Имитационное моделирование

Моделирование подвязки локомотивов и бригад
Цифровой узел

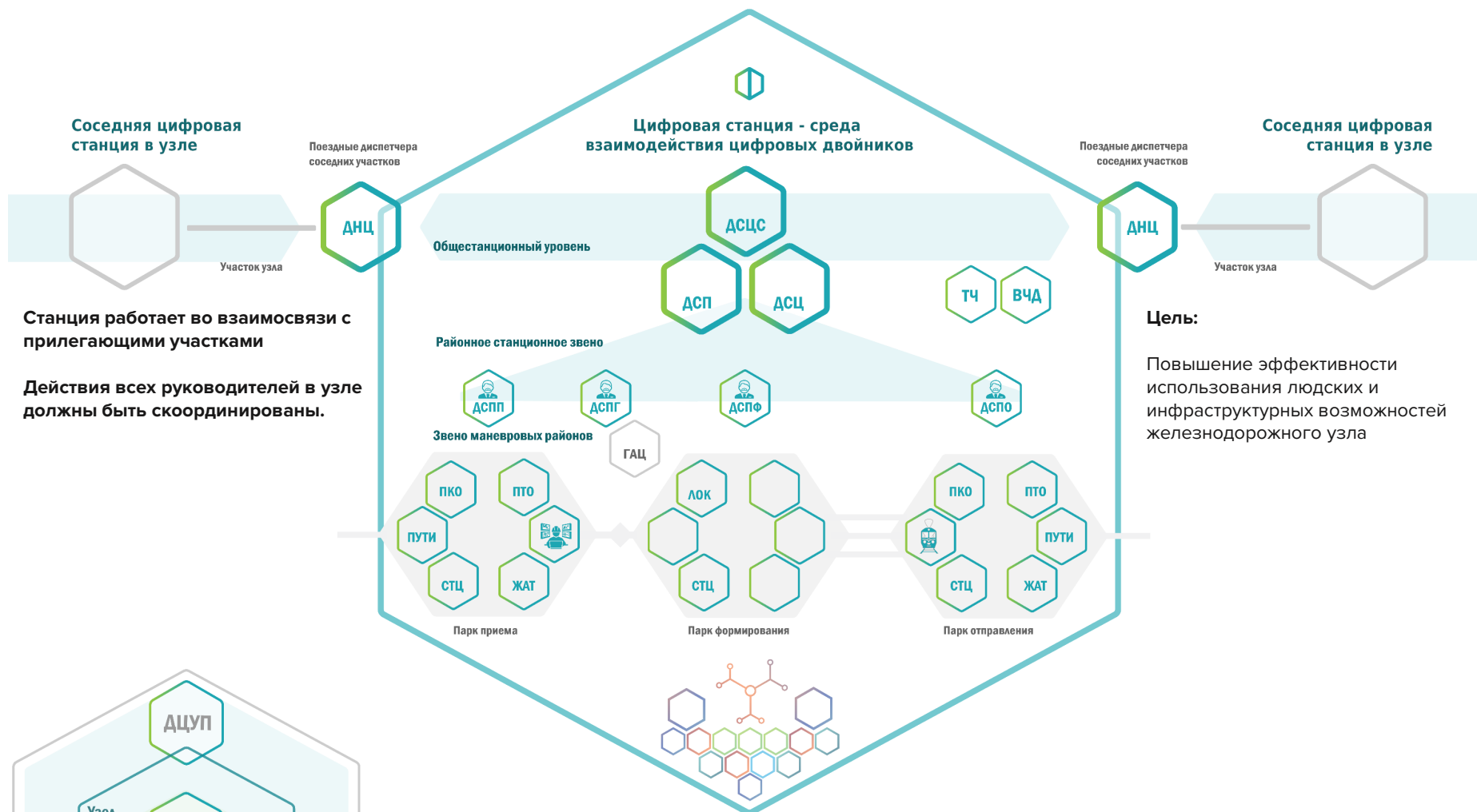
Функциональный навигатор

Самообучение и ИИ для адаптации к изменениям



- Цифровой двойник – **виртуальный** образ реального объекта (отражение реального объекта в информационной системе), который ведет себя на всех эксплуатационных режимах, включая нормальные условия и аварийные ситуации, так же, как **и реальный объект**.
- Цифровой двойник это программный аналог физического объекта/устройства, моделирующий внутренние процессы, технические характеристики и поведение реального объекта в условиях воздействий помех и окружающей среды. Ключевое отличие цифрового двойника от паспортизации заключается в том, что паспорт это информация на определенный момент времени в **прошлом**, а двойник позволяет получить состояние объекта в **будущем**, как если бы у нас была **машина времени**.
- Важно! Цифровой двойник становится таковым при его подключении к физике – актуализация состояния двойника по информации от датчиков **интернета вещей** на реальном объекте, дополнение информационной модели онлайн информацией о среде функционирования объекта и т.д.
- Содержание цифрового двойника определяется задачами, в решении которых он участвует. Например, в интересах планирования работы станции цифровой двойник это **«станция, ее оборудование» + «технологии эксплуатации и АСУ СТ» + информация с датчиков и других информационных систем + инструменты прогнозирования станции и узла**. А при проектировании станции Цифровой двойник это **“BIM модель станции”+”модель путевого развития (стрелочные переводы, пути, оснащение)”, “математические методы моделирования загрузки станции и определения необходимого количества путей”**.

Цифровой узел- совокупность цифровых станций и участков цифровой железной дороги

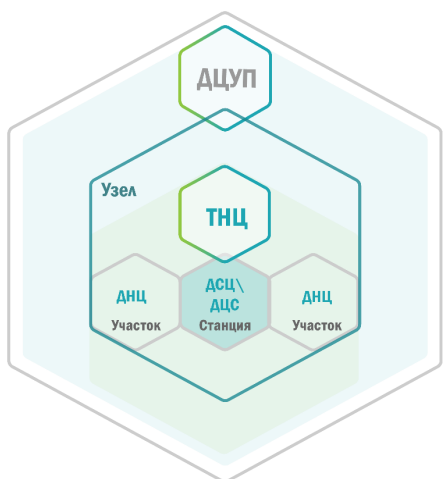


Станция работает во взаимосвязи с прилегающими участками

Действия всех руководителей в узле должны быть скоординированы.

Цель:

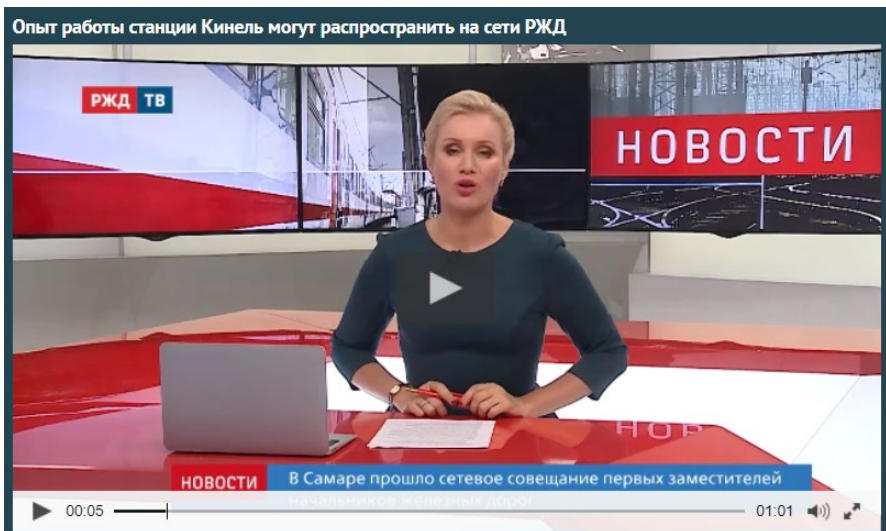
Повышение эффективности использования людских и инфраструктурных возможностей железнодорожного узла



В цифровой среде нужно создать цифровые двойники для всех участников эксплуатационной работы.

Там где текущий уровень технологий не позволяет цифровизировать выполняемые процессы, выполнение операций остается за человеком, но выполняемые им операции должны быть совместимы с цифровыми модулями.

Референсы



<http://www.rzdtv.ru/2019/10/11/opyt-raboty-stantsii-kinel-mogut-rasprostranit-na-seti-rzhd/>

РЖД ТВ Опыт работы станции Кинель могут распространить на сети РЖД

Gudok.ru



<https://www.gudok.ru/zdr/177/?ID=1480952&archive=51746> В Цифровом потоке

<https://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1480608&archive=2019.10.15> Полигоны поделились опытом

АСУ СТ
Поездная модель
Вагонная модель
Транспортный граф
Технологические процессы

Технология работы

Руководство

Целевые
показатели дороги

АСУ Т
Локомотивная модель
Локомотивные бригады

Оперативный
персонал

Управляющие
воздействия

АПК ЭЛЬБРУС
Вариантное расписание
движения поездов

ГИД-УРАЛ
"ВНИИЖТ"
Детальное проследование поездов
Нормативное расписание
движения поездов

Стратегический план

6-12 часов



Табло коллективного
пользования



Функциональный
навигатор



Точки отправления поездов
и прогнозные простои

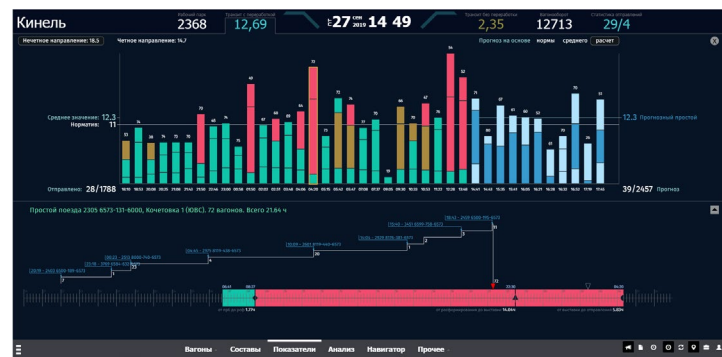


LTE
Мобильные рабочие
места (МРМ)

План работы станций и участков с подвязкой локомотивов на нитки и подвязкой локомотивных бригад

АРМ Полиграф – это “машина времени” для станций

1. “Перематываем время” на станции в будущее на 24 часа вперед с использованием имитационного моделирования.
2. Получаем от цифровых двойников диспетчеров станции плановую пооперационную “историю” технологической обработки поездов.
3. Получаем прогнозные показания из будущего. План станции с подвязкой поездов на нитки, подбором к поездам локомотивов и локомотивных бригад.
4. При необходимости откатываем время назад и моделируем будущее с другими целевыми параметрами.

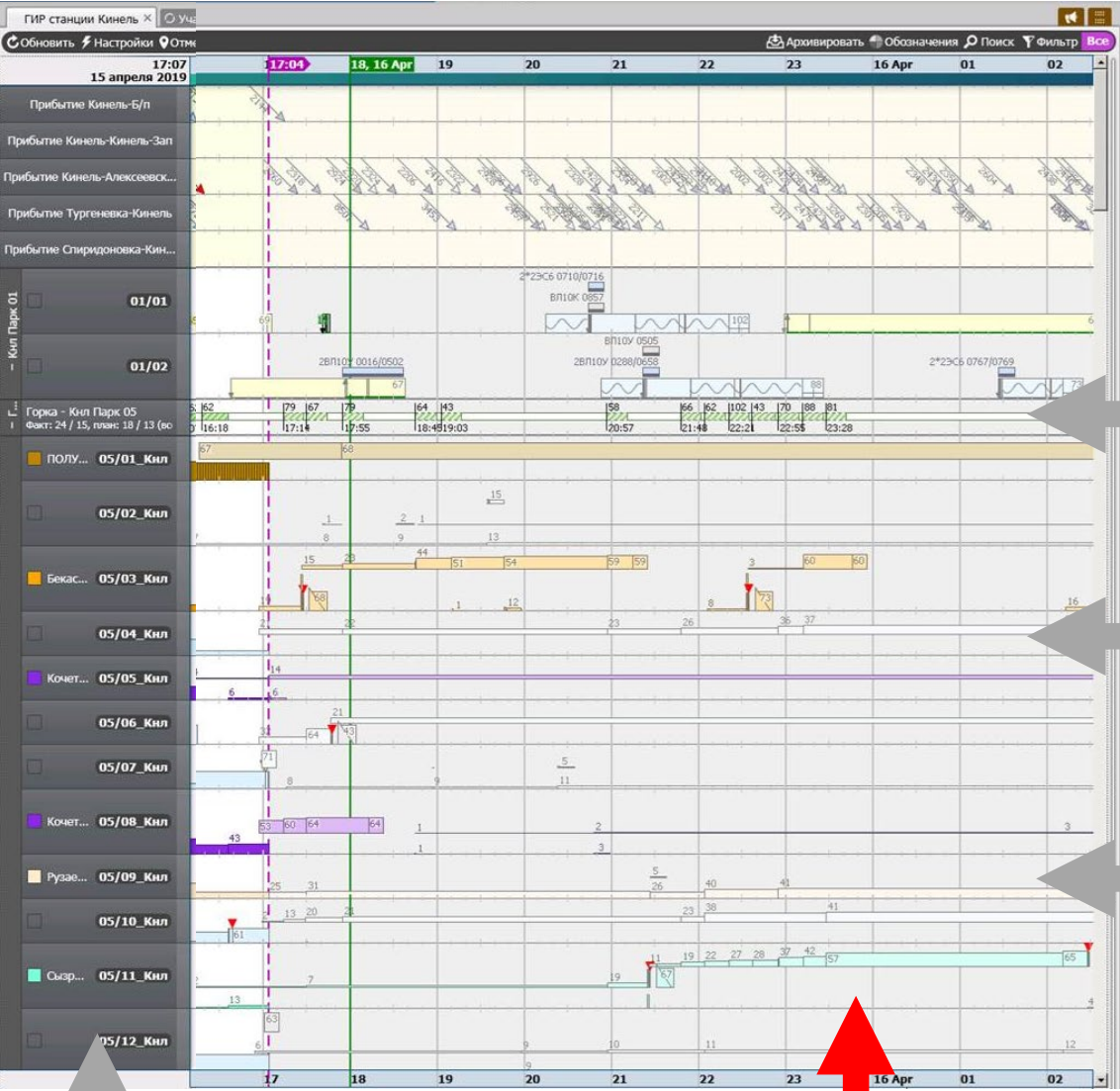


* для всех станций дороги

Результат работы “машины времени”

Эти данные используют:

- Функциональный навигатор
- Плановые простои
- Плановые показатели ТКП
- Подвязка поездов
- Подвязка локомотивов и бригад



Плановое расформирование поездов на горке

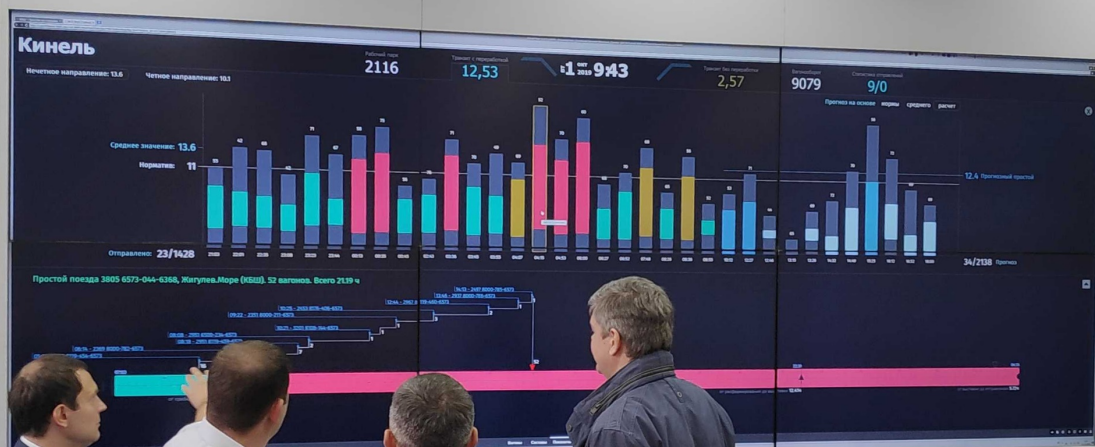
Плановое накопление, с отметкой о готовности поезда

Раскраска\и само накопление плановых составов на путях парка идет как раз в соответствии с НПФ в АСУ СТ и условной длиной

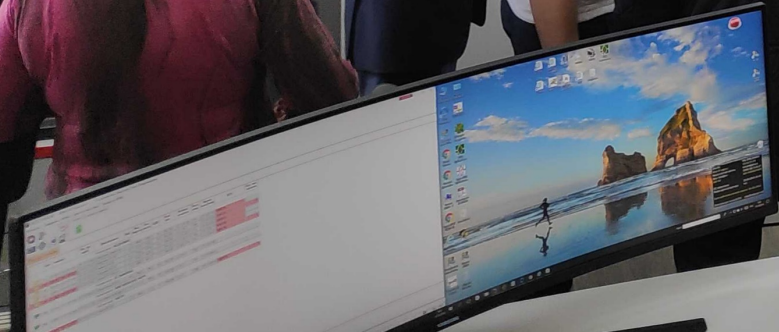
Назначение по плану формирования

Плановые операции по прибытию, расформированию и отправлению поездов

Прогнозные простои



ВЫХОД

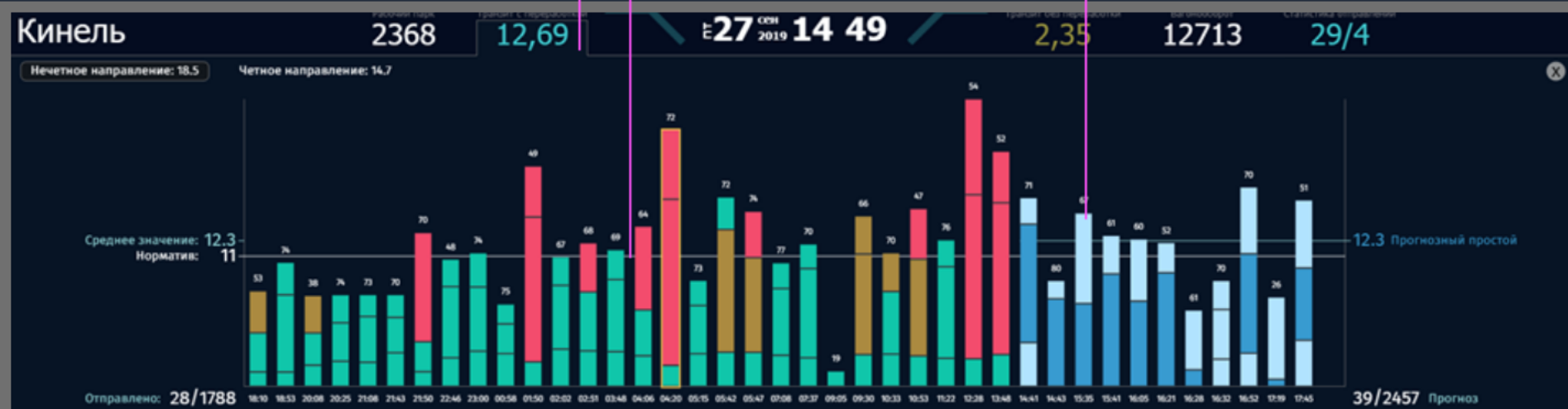


Прогноз простоев

Общий простой транзита с переработкой с начала смены

Фактический прострой отправленных поездов, (каждый столбик это поезд)

Прогноз простоев поездов, на основании плана отправления. До конца смены



Простой поезда 2305 6573-131-6000, Кочетовка 1 (ЮВС), 72 вагонов. Всего 21.64 ч

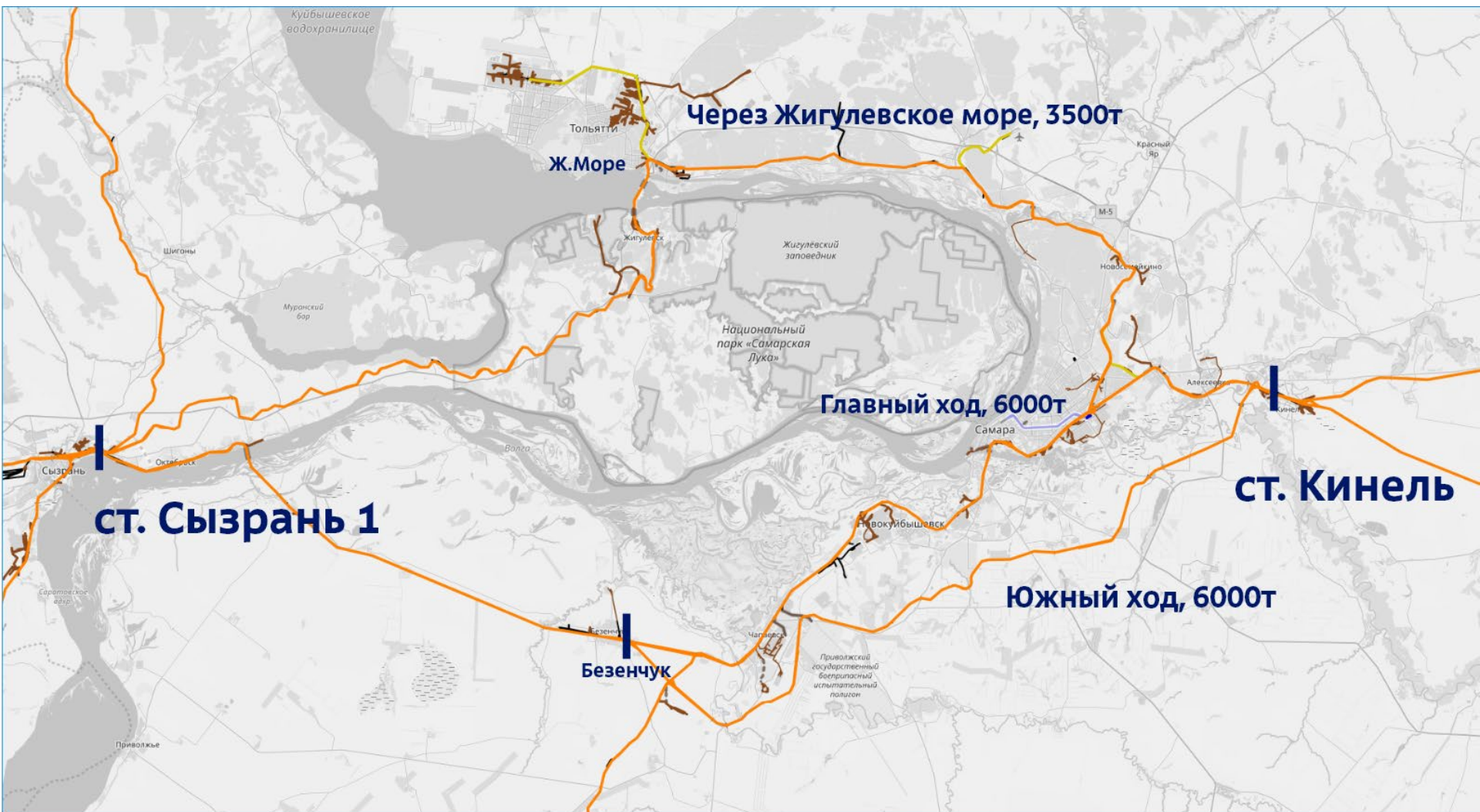


Процесс накопления вагонов:
- Белая линия показывает как поезд из 72 вагонов собирается из отдельных поездов поступающих в расформирование
- Синяя линия показывает прибытия поездов

Разложение простоя по трем элементам
- от прибытия до расформирования
- от расформирования до выставки
- от выставки до

Подвязка локомотива

Три варианта отправления грузовых поездов со станции Кинель



Интерфейс подвязки локомотивов и бригад (@ обновить)

Почасовые периоды

Станция Кинель - ПИКОП v.2 Закреть X

657305 Кинель | Временной диапазон: 15.04.2019 15:01:03 | Сведения о локомотивах: Всего -, не подвязано- | Управляющие воздействия: Направление: все

Сорт. сист. все | 15.04.2019 16:00 | 15.04.2019 21:00 | + - | Добавить заказа | Ввод нормы | Катег. | 65 | 4 | 9 | 50

номер	вр. отпр.	расп.	вр. отпр.	п.	п.с.	номер	индекс	назначение	лос	длина	дислокация	время	время	отряд.	время	сери	сек	номер	дого	прелпеси	локомотива	лос	бриг.	Фамилия	дого	прелпеси	лох	бригады	
Нечетная система																													
Безенчук (Р. 4, П. 0)																													
	2373	16:50																											
	2383	17:43																											
	2909	19:05																											
	2513	20:22																											
Чагра (Р. 1, П. 6)																													
	2663	16:10																											
	2351	16:35	Принять			8000-764-6110		Им.М.Горьк.		663376		16:03																	
	2763	16:53	Принять			8000-763-6110		Им.М.Горьк.		673480		16:17			15:59	2ВЛ10У	4	02780...			6303 ТЧ3-3								
	2353	17:23	Принять			8000-765-6110		Им.М.Горьк.		703778		16:24			16:06	2*23С6	4	05370...			8002 ТЧ3-2								
	2001	17:28	Принять			6573-830-6169		Астрахань 2		363143	05/20	17:01																	
	2001	18:28	Принять			6573-831-6169		Астрахань 2		363541	05/20	18:27																	
	2395	19:30	Принять			8000-761-6110		Им.М.Горьк.		673477	Адмирал-С	19:29			23С6	2	08670...			6312 ТЧ3-12									
Смышляевка (Р. 4, П. 1)																													
	3563	16:11																											
	2001	16:41	Принять			6573-543-6388		Жигулево-Море		287657	05/24	16:38																	
	2005	16:53																											
	3629	18:05																											
	3615	20:01																											
Безьянка (Р. 10, П. 30)																													
	2379	17:16																											
	2775	15:33	Принять			8000-676-5820		Лиски		690980	Кинель/7001	15:25			2*23С6	4	05380...			8002 ТЧ3-2									
	2967	15:45	Принять			8114-062-6254		Князевка		509849	Кинель/7003	15:26			2Т311...	2	0136			8014 ТЧ3-14									
	2387	16:01	Принять			8000-047-4300		Купянк-Сорт		630768		15:59																	
	2375	16:03																											
	2001	16:28	Принять			6573-874-6356		Сызрань 1		403271	Кинель/0704	16:12	16:08		12:16	ВЛ10У	2	0508		6319 ТЧ3-19		14:10	Чуваков		6309 ТЧ3-9				
	2761	16:11																											
	2347	16:17	Принять			8632-111-4600		Запорожье-Л		617186		16:00																	
	3501	17:57	Принять			6573-951-6578		Безьянка		415449	Кинель/0703	16:05	16:17		13:18	ВЛ10	2	0705		8001 ТЧ3-1		14:30	Карнаков		6312 ТЧ3-12				
	2001	18:23	Принять			6573-186-6000		Кочетовка 1		624180	Кинель/0702	16:12																	



Точки отправления (нитки) по направлениям главный ход, Южный ход
Ход через Жиг. Море

Подвязка поездов на точки

Подвязка локомотивов к поездам

Подвязка бригад к локомотивам

Корзина (1)

Табло коллективного пользования в диспетчерском зале



ВЫХОД



Элементы ТКП

Статистика отправленных поездов

Средний простой
транзитного вагона с переработкой
(факт и прогноз)

Средний простой
транзитного вагона без переработки

Рабочий парк

Текущее время

Вагонооборот

Индикаторы подхода

Рабочий парк
2788

Транзит с переработкой
10,42

25 сент 2019
16:28

Транзит без переработки
1,98

Вагонооборот
11777

Статистика отправлений
20/5

Кинель

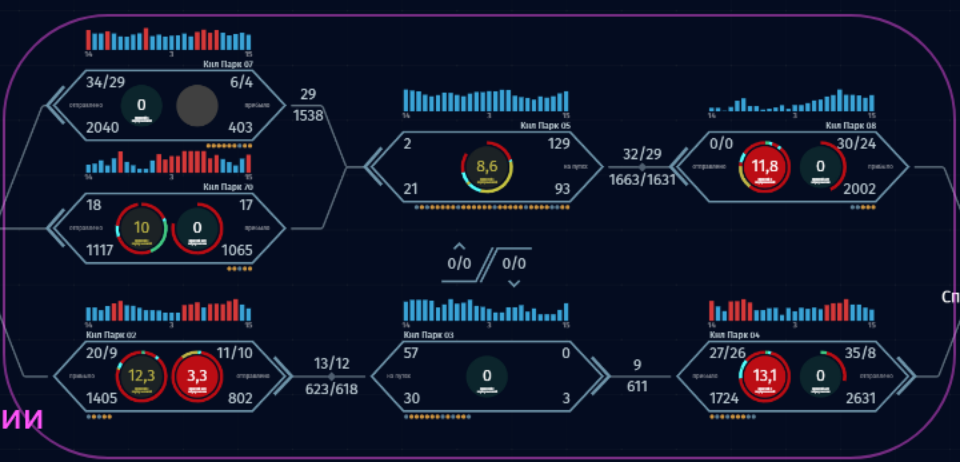
- 12:27 2395 Туапсе-Сорт
- 12:32 2001 Кочетовка 1
- 12:28 2377 Рузаевка
- 12:26 1143 Брест-Ц(Экс)
- 12:27 3501 Самара
- 16:17 9561 Брест Сев.
- 16:11 2867 Новолипецк
- 16:05 2807 Вышестеб(Эк)
- 15:09 9211 Кинель
- 15:00 3563 Безмянка
- 14:39 3011 Пенза 3
- 14:30 2327 Маршур-Сорт
- 14:09 2973 Им.М.Горьк.
- 14:00
- 13:00
- 12:00

плечи неиспр.	ваг.
смена оборот	ваг.
пробег ремонт	ваг.



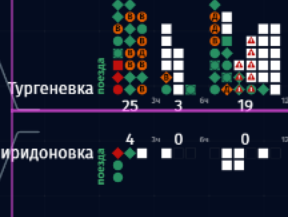
Подходы к станции

ремонт пробег	ваг.
оборот смена	ваг.
неиспр. плечи	ваг.



Показатели станции

плечи неиспр.	ваг.
смена оборот	ваг.
пробег ремонт	ваг.



Подходы к станции

ремонт пробег	ваг.
оборот смена	ваг.
неиспр. плечи	ваг.

- 19:00 2726 Челябинск-Гл
- 18:35 9202 Челябинск-Гл
- 18:00 2948 Косяковка
- 17:00 2002 Оренбург
- 16:59 2314 Тырган
- 16:52 2300 Челябинск-Гл
- 16:20 2312 Челябинск-Гл
- 15:21 2638 Косяковка
- 15:00 2774 Тырган
- 14:59 2712 Челябинск-Гл
- 14:51 2080 Челябинск-Гл
- 14:44 2088 Входная
- 14:28 2082 Демз
- 14:14 2082 Демз
- 14:05 2628 Оренбург
- 14:01

Точки отправления на Тургеневку и Спиридоновку факт и план

- Вагоны
- Составы
- Показатели
- Анализ
- Навигатор
- Прочее


Другие режимы и функциональный навигатор

Точки отправления на Самару и Безенчук факт и план

Табло: 3.6x1.3м
Разрешение полиэкрана 5760x2160px
Панели OverView OVD5521 (55 дюймов)

Показатели пересчитываются в реальном режиме времени







Зона подхода

Каждый столбец () соответствует 1 часу подхода поездов со стороны направления Тургеневка.




Тургеневка





Условные значки поездов



-  Поезд в расформирование
-  Транзитный поезд
-  Поезд сдается на стык
-  Местный поезд (формирование и назначение внутри дороги)
-  Свободная нитка графика
-  Нитка графика снята из за окна

Цвета поездов - это время

-  Поезд следует по графику
-  Поезда с нарушением графика
-  Поезда с серьезным нарушением графика

Дополнительные индикаторы

-  Требуется уменьшение веса поезда
-  Требуется изменение длины поезда

Итоговое количество поездов ( ) для каждого периода подхода 3-3-12 ч

17 поездов прибудут в течение 3 часов

8 поездов прибудут с 3 до 6 часов

16 поездов прибудут с 6 до 12 часов



Индикаторы подхода



Количество в подходе в этот час:

вагонов с гарантийными плечами
неисправных вагонов

бригад требующих смены
бригад под оборотом

локомотивов с пробегом
локомотивов с ремонтом

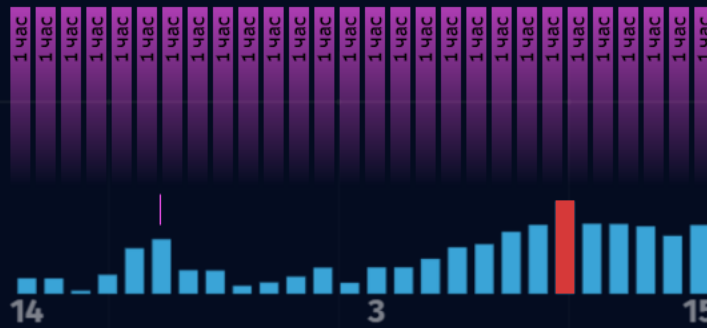
Индикаторы сигнализируют о наличии в этом часу в подходе проблемных вагонов, бригад или локомотивов. Более подробная информация будет доступна в режиме детализации.



Показатели станции - отдельный парк

количество вагонов в парке за сутки по часам (24 столбика)

■ означает что в этот час вагонами занято 80% емкости парка



последний столбик
количество на отчетный час,
на 15:00

Название парка

Кнл Парк 08



В верхней части
показатели для
парка по поездам

В нижней части
показатели для
парка по вагонам

Элемент простоя транзитного вагона с
с переработки в **данном парке**
и **если** за смену были такие вагоны.
Детализация в подсказке

Элемент простоя транзитного вагона с
без переработки в **данном парке**
и **если** за смену были такие вагоны.
Детализация в подсказке

Текущая занятость путей парка

- путь свободен
- путь занят

Показатели станции

Направление потока

Отправлено поездов/
из них своего
формирования

Прибыло поездов/
из них транзитных

Отправлено поездов/
из них транзитных

Прибыло поездов/
из них
в расформирование

Выставлено
поездов

Остаток
готовых поездов

Выставлено вагонов

ТО-1

Выставлено вагонов

Расформировано поездов/
из них из парка 08

Расформировано вагонов/
из них из парка 08

Самара

Тургеневка

Отправлено вагонов

Долгопростаивающих вагонов

Местных для станции вагонов

Прибыло вагонов

Переставлено вагонов
углового потока

Спиридновка

ЭК-1



Местоположение относительно горловин парка работников с МРМ



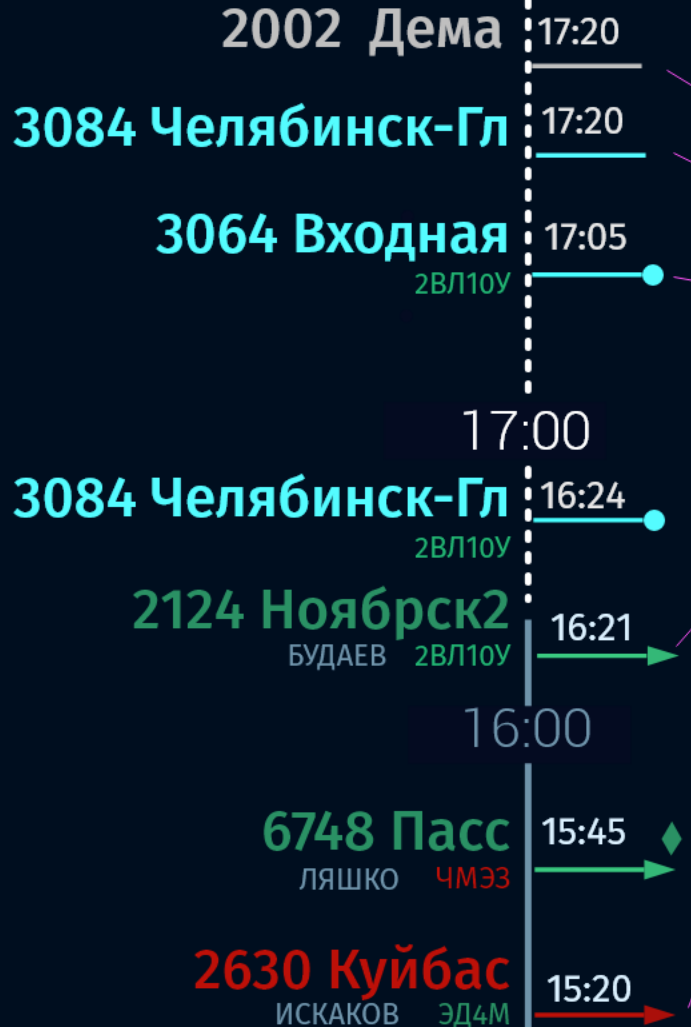
СЛ - Сортировочный лист
МН - Маневровые наряды
ЭК - Экипировочные наряды
ЗН - Закрепление
ТО - Технический осмотр
КО - Коммерческий осмотр

Зона точек отправления поездов

План подвязок локомотивов и бригад

Шкала времени

Состояние плана по точкам отправления



Шкала времени

Нитки графика в данном направлении:

- 17:20 Время отправления
- Свободная нитка отправления
- На нитку запланирован состав
- Подвязан локомотив
- ➔ Отправлен поезд по графику
- ➔ Нитка или поезд на стык
- ➔ Отправлен поезд с нарушением графика

Этапы планирования

Информация о подвязке локомотивов и бригад

3084 Челябинск-Гл

БУДАЕВ 2ВЛ10У

Станция назначения цвет как у нитки

Фамилия машиниста Серия локомотива

2ВЛ10У Внеплановая серия

Содержимое подсказки при наведении на нитку

Поезд 2628 6381 717 8119 Сквозной

Отправление 29.05 14:01

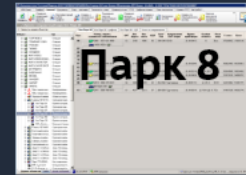
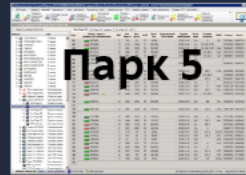
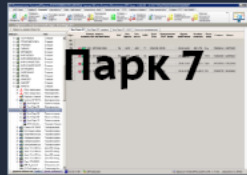
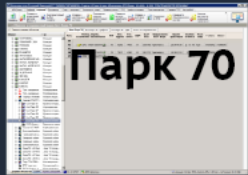
Назначение Оренбург

Направление ОРЕНБУРГ

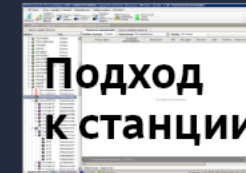
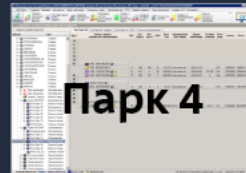
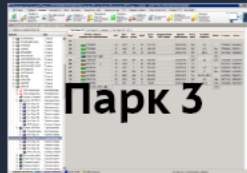
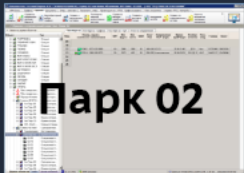
Локомотив 2ТЭ10М 0306 2, дело 14 ТЧЭ-14

Машинист СУХАНОВ, депо 8014 ТЧЭ-14, явка 29.05.19 10:00:00

Быстрее доступ к информации



- Журнал вагонооборота станции ДУ-4 по каждому парку
- Отчет о вагонном парке формы ДО-2 ВЦ
- Расчлененный простой по отправленным вагонам
- Справка 75
- Справка ВЦ-88
- Работа горок
- Отчет ДО-24
- План и Контроль Отправления Поездов (ПикОП)
- Контроль работы смены

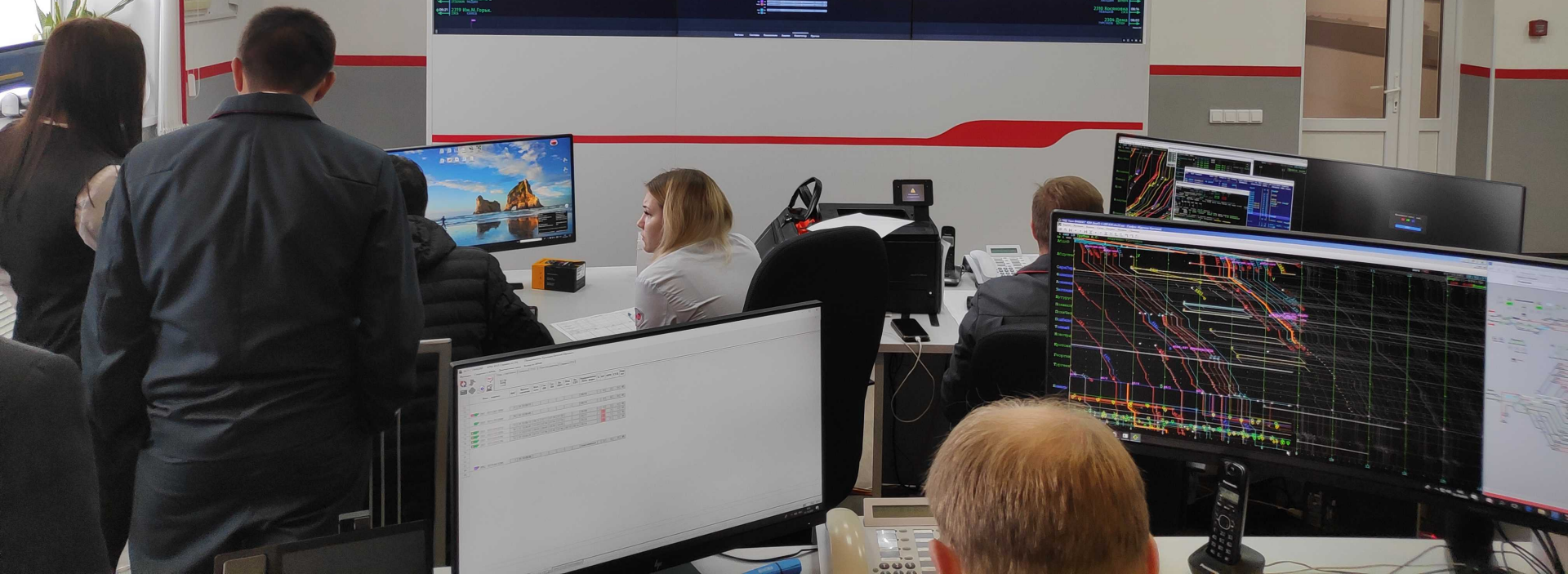


ТКП = 8 экранов АРМ АСУ СТ
20 справок и отчетов АСУ СТ

Функциональный навигатор



ВЫХОД

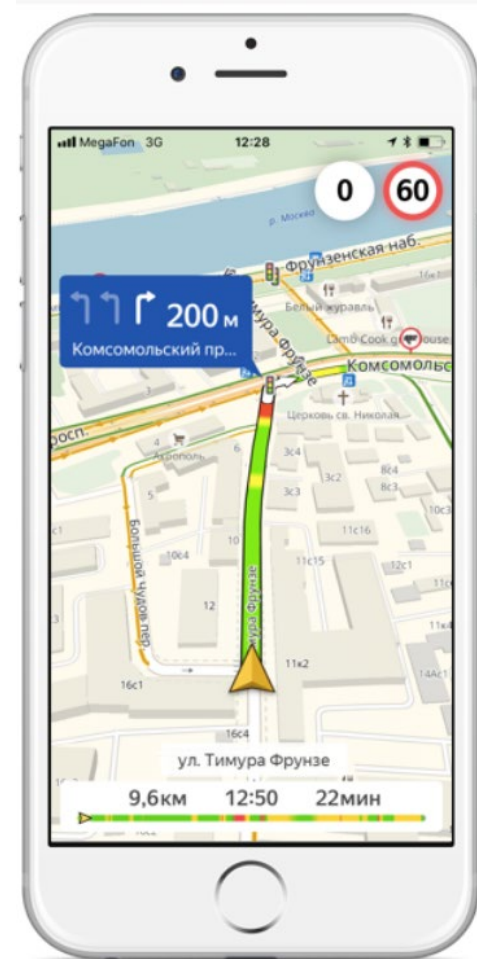


Как Яндекс.Навигатор но для станции

Для каждого поезда на станции на основании технологических процессов формируется пооперационный список действий, с детализацией до конкретного исполнителя.

Можно рассматривать навигатор как отраслевой BPMN engine

С другой стороны, операции в навигаторе – это поток активности (activity feed) для отдельного поезда. В этом потоке смешиваются плановые операции и фактические, и любые события контекстно связанные с этим поездом.



Функциональный навигатор

2343 8500-531-2300 62ваг
транзитного грузового поезда со сменой локомотива и локомотивной бригады (76)
0 выполнено 0 задержка 76 всего

Поезд №2343 проследует станцию ИГЛИНО, направление ИГЛИНО. Расчетное время операции - 08:09

Поезд №2343 прибудет на станцию ДЕМА, направление ДЕМА. Расчетное время операции - 09:14

Поезд №2343 отправится со станции ДЕМА, направление ДЕМА. Расчетное время операции - 10:22

08:22 Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО, сигнальщиков и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления

ДСП
Известите работников СТЦ, ПТО, ПКО, сигнальщиков и ТЧД о номере поезда 2343, пути 05 и времени прибытия и отправления

08:23 Выход работников

Сигналист
Вам необходимо выйти на путь 05

Работники ПТО
Вам необходимо выйти на путь 05

08:24 Прибытие

ДСП
Известите работников служб о времени прибытия поезда 2343, номер пути 05

Сигналист
Вам необходимо пройти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

Работники ПТО
Вам необходимо пройти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

08:24 Выполните в АСУ СТ функцию
▶▶ Прибытие поезда

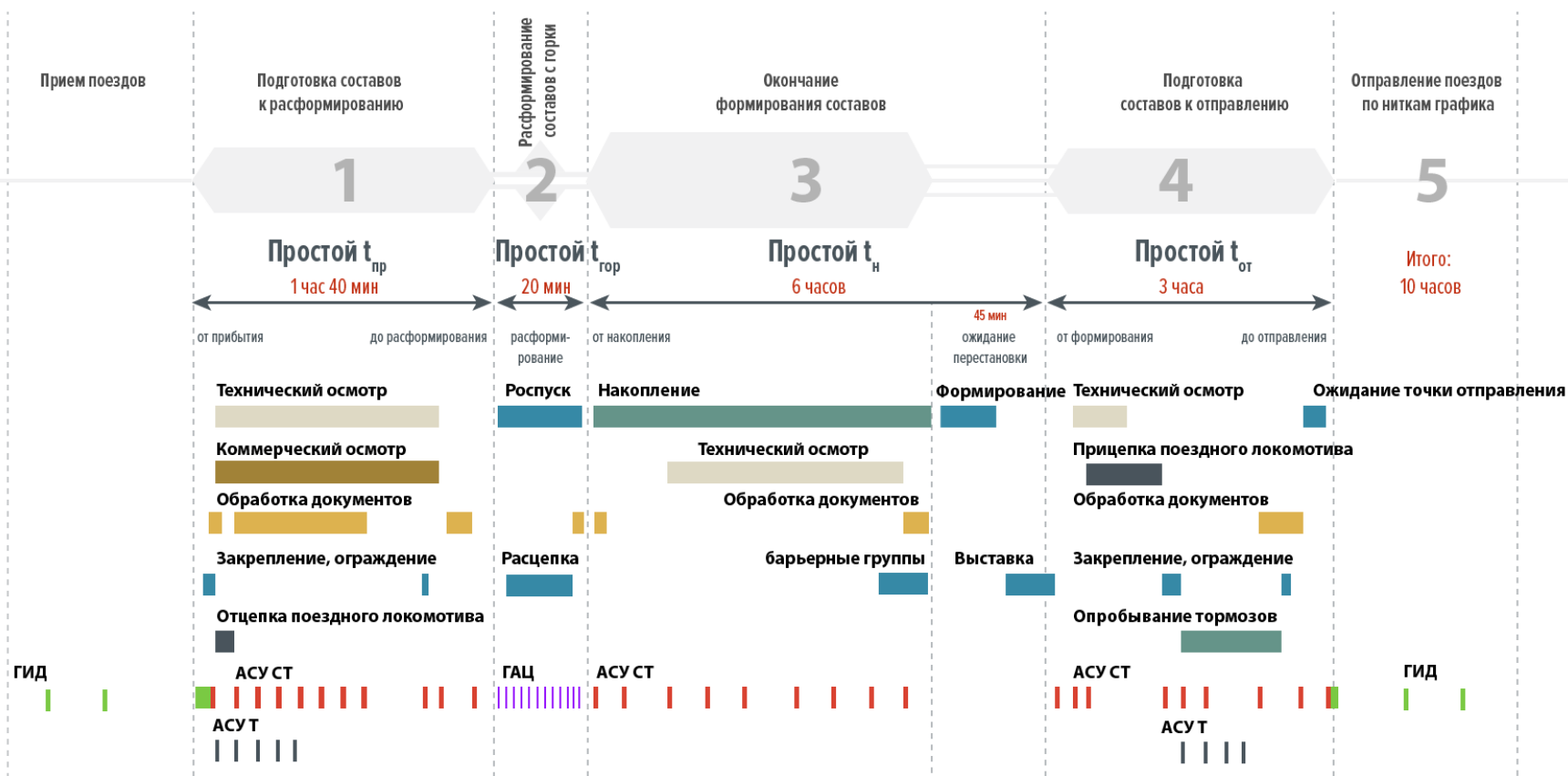
08:24 Контрольная проверка состава во входной горловине

08:25 Закрепление состава, доклад ДСП

Сигналист
Доложите ДСП о закреплении состава

08:25 Сдача и прием локомотива и перевозочных документов локомотивными бригадами

Информация о процессах на станции поступает с задержкой



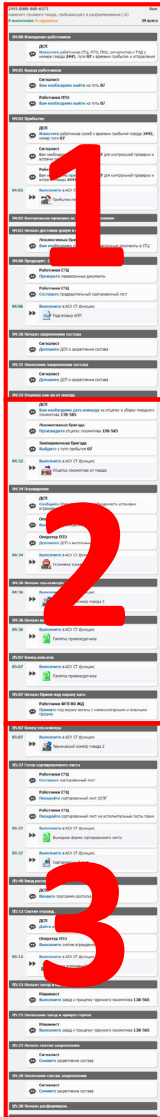
Типичный процесс обработки вагона на сортировочной станции занимает около 10 часов. 20% времени вагон находится в составе прибывшего поезда и обрабатывается с другими вагонами. 40% времени вагон ожидает накопления – момента когда поступит достаточное количество попутных вагонов. 20% времени занимает обработка в составе отправляемого поезда.

Любая задержка может привести к сгущению операций и существенно замедлить процесс.
Противоречие: Более детальный ввод операций в АСУ СТ потребует увеличения количества сотрудников.

Решение: мобильные устройства во взаимодействии с навигатором.

Навигатор полностью для поезда в расформирование

1



2445 8000-860-6573 Ваг
сважного грузового поезда, прибывающего в расформирование (16)
0 выполнено **0** задержка 39 всего

04:00 Извещение работников

ДСП
Известите работников СТЦ, ПТО, ПКО, сигнальщиков и ТЧД о номере поезда **2445**, пути **07** и времени прибытия и отправления

04:01 Выход работников

Сигналист
Вам необходимо **выйти** на путь **07**

Работники ПТО
Вам необходимо **выйти** на путь **07**

04:02 Прибытие

ДСП
Известите работников служб о времени прибытия поезда **2445**, номер пути **07**

Сигналист
Вам необходимо **пройти** на путь **07** для контрольной проверки и встречи поезда **2445**

Работники ПТО
Вам необходимо **пройти** на путь **07** для контрольной проверки и встречи поезда **2445**

04:02 Выполните в АСУ СТ функцию
Прибытие поезда

04:02 Контрольная проверка во входной горловине

04:03 Начало доставки докум в стц

Локомотивная бригада
Вам необходимо **доставить** перевозочные документы в СТЦ

04:06 Предварит. СЛ

Работники СТЦ
Проверьте перевозочные документы

Работники СТЦ
Составьте предварительный сортировочный лист

04:06 Выполните в АСУ СТ функцию
Подготовка НЛП

04:26 Начало закрепления состава

Сигналист
Доложите ДСП о закреплении состава

04:31 Окончание закрепления состава

Сигналист
Доложите ДСП о закреплении состава

04:32 Отцепка лок-ва от поезда

2

04:32 Отцепка лок-ва от поезда

ДСП
Вам необходимо **дать команду** на отцепку и уборку поезда локомотива **138-565**

Локомотивная бригада
Произведите отцепку локомотива **138-565**

Экипировочная бригада
Выйдите с пути прибытия **07**

04:32 Выполните в АСУ СТ функцию
Отцепка локомотива от поезда

04:34 Ограждение

ДСП
Сообщите Оператору ПТО о необходимости установки ограждения

Оператор ПТО
Выполните ограждение состава

Оператор ПТО
Доложите ДСП о выполненном ограждении

04:34 Выполните в АСУ СТ функцию
Установка ограждений

04:36 Начало тех.осмотра

04:36 Выполните в АСУ СТ функцию
Технический осмотр поезда 2

04:36 Начало ком.осм.

04:36 Выполните в АСУ СТ функцию
Памятка приемосдатчика

05:07 Конец ком.осм.

05:07 Выполните в АСУ СТ функцию
Памятка приемосдатчика

05:07 Начало Прием под охрану ваго

Работники ФГП ВО ЖД
Примите под охрану вагоны с номенклатурными и опасными грузами

05:07 Конец тех.осмотра

05:07 Выполните в АСУ СТ функцию
Технический осмотр поезда 2

05:37 Готов сортировочного листа

Работники СТЦ
Составьте сортировочный лист

3

05:07 Конец тех.осмотра

05:07 Выполните в АСУ СТ функцию
Технический осмотр поезда 2

05:37 Готов сортировочного листа

Работники СТЦ
Составьте сортировочный лист

Работники СТЦ
Передайте сортировочный лист ДСПГ

Работники СТЦ
Передайте сортировочный лист на исполнительные посты горки

05:37 Выполните в АСУ СТ функцию
Выходная форма сортировочного листа

05:37 Выполните в АСУ СТ функцию
Сортировочный лист

05:40 Ввод роспуска состава

ДСПГ
Введите программу роспуска состава

05:12 Снятие оград.

ДСП
Дайте команду на снятие ограждения

Оператор ПТО
Выполните снятие ограждения

05:12 Выполните в АСУ СТ функцию
Снятие ограждений

05:12 Начало заезд и прицеп горлок

Машинист
Выполните заезд и прицепку горочного локомотива **138-565**

05:15 Окончание заезд и прицеп горлок

Машинист
Выполните заезд и прицепку горочного локомотива **138-565**

05:15 Начало снятия закрепления

Сигналист
Снимите закрепление состава

05:20 Окончание снятия закрепления

Сигналист
Снимите закрепление состава

05:20 Начало расформирова.

05:23 Расформирование


2001 6573 611 3000


Техпроцесс ускоренного транзитного грузового поезда без изменения массы и длины без смены локомотива со сменой локомотивной бригады (#14)


17:00 Поезд № 2001 отправился со станции Абудино, направление Х. Расчетное время прибытия поезда - **17:40**.

СЦБ: Парк Б Путь 12

17:00 Прибытие поезда

17:10 ДСП Федотов.
 Убедился в правильном маршруте, свободном пути и отсутствии маневровых работ на участке приема.
Открыл входной светофор.


 **Известил** работников ПТО, СТЦ, ПКО, сигнальщиков и ТЧД о прибытии поезда № 2001 на путь № 12 не позднее 17-10

17:15 +5 мин
Сигналист Иванов.
 **Опоздал.** Вам необходимо **пройти** на путь №12 для контрольной проверки и встречи поезда № 2001

Виновная служба: Д. Причина: Отказ технических средств.

Изменить...

17:15


17:20 Работник ПТО Петров.
 Вам необходимо **пройти** на путь №12 для контрольной проверки и встречи поезда № 2001

17:30 ДСП Федотов
 **Выполните** в АСУ СТ функцию

«Прибытие поезда»



17:20 Установка ограждения

17:21 ДСП Федотов
 **Сообщите** Оператору ПТО о необходимости установки ограждения поезда №2001 на пути №12

Сводная информация о поезде, сведения о техпроцессе

Служебная информация

Данные из автоматического источника

Эти операции с выполнены в срок

Эта операция с нарушением времени

Это плановая операция

Это плановая команда для АСУ СТ

Функциональный навигатор

2343 8500-531-2300 62ваг
транзитного грузового поезда со сменой локомотива и локомотивной бригады (76)
0 выполнено 0 задержка **76 всего**


Поезд №2343 проследует станцию ИГЛИНО, направление ИГЛИНО. Расчетное время операции - **08:09**

Поезд №2343 прибывает на станцию ДЕМА, направление ДЕМА. Расчетное время операции - **09:14**

Поезд №2343 отправится со станции ДЕМА, направление ДЕМА. Расчетное время операции - **10:22**

08:22 Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО, сигнальщиков и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления

ДСП

 **Известите** работников СТЦ, ПТО, ПКО, сигнальщиков и ТЧД о номере поезда 2343, пути 05 и времени прибытия и отправления

08:23 Выход работников

Сигналист


 **Вам необходимо выйти** на путь 05

Работники ПТО

 **Вам необходимо выйти** на путь 05

08:24 Прибытие

ДСП

 **Известите** работников служб о времени прибытия поезда 2343, номер пути 05

Сигналист

 Вам необходимо **пройти** на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

Работники ПТО

 Вам необходимо **пройти** на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

08:24


Выполните в АСУ СТ функцию

  Прибытие поезда

08:24 Контрольная проверка состава во входной горловине

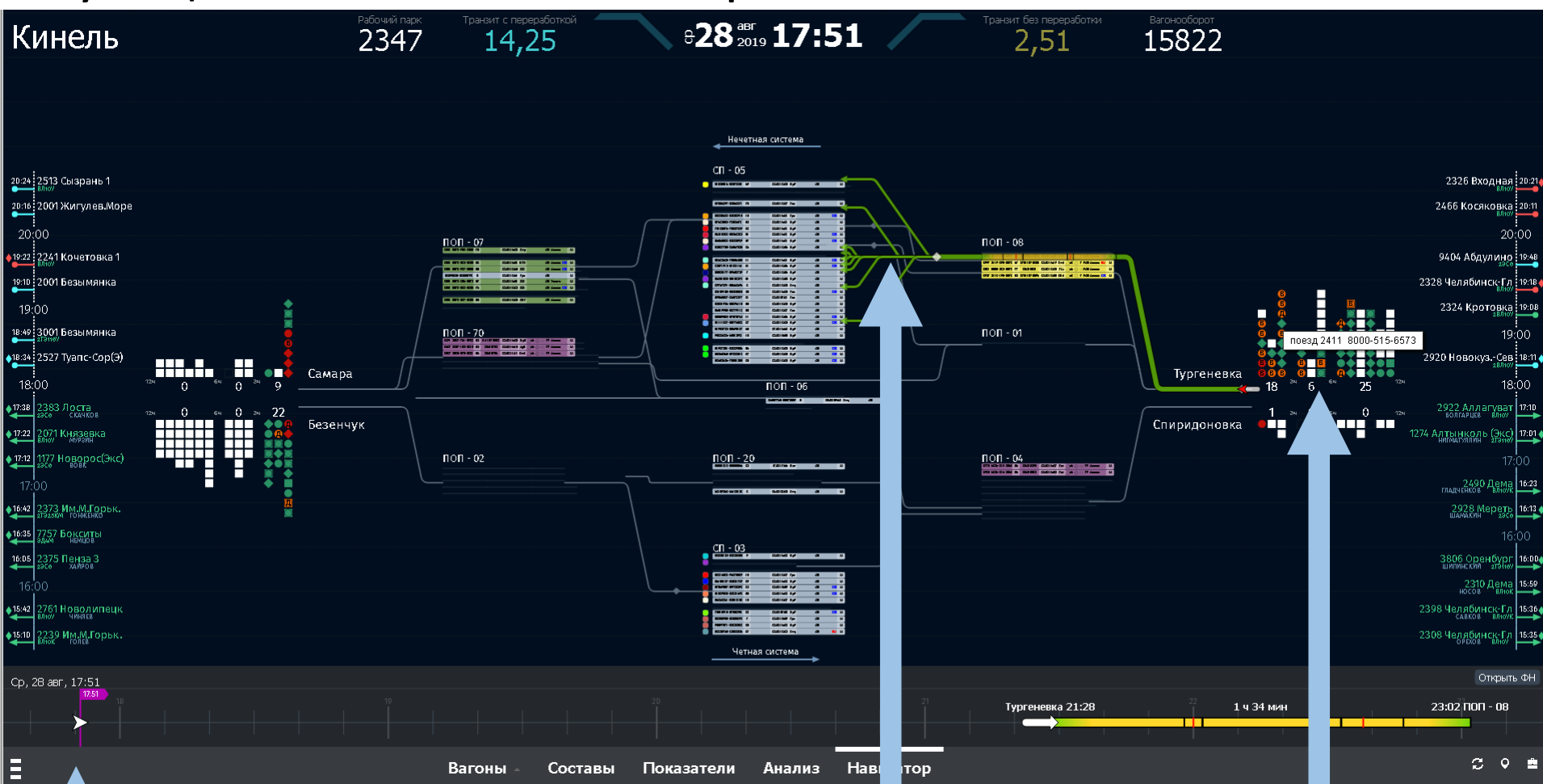
08:25 Закрепление состава, доклад ДСП

Сигналист

 **Доложите** ДСП о закреплении состава

08:25 Сдача и прием локомотива и перевозочных документов локомотивными бригадами

Функциональный навигатор

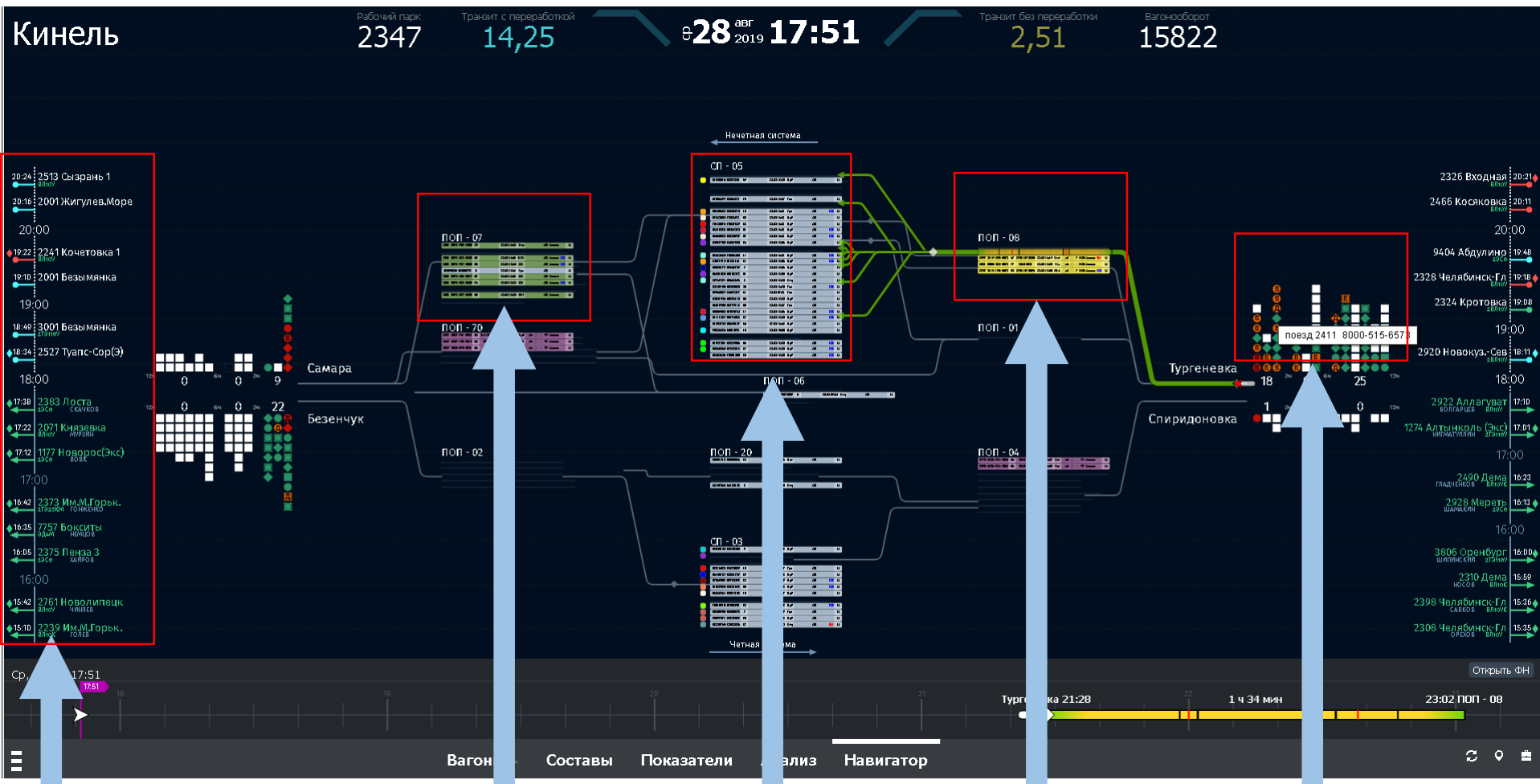


Текущая дислокация поезда на шкале времени, видно что он прибывает на станцию только через три часа

Зона подхода со стороны промежуточной станции, каждый квадрат\круг это поезд

Плановый маршрут поезда от прибытия до расформирования

Функциональный навигатор



Расписание отправления

Парк отправления

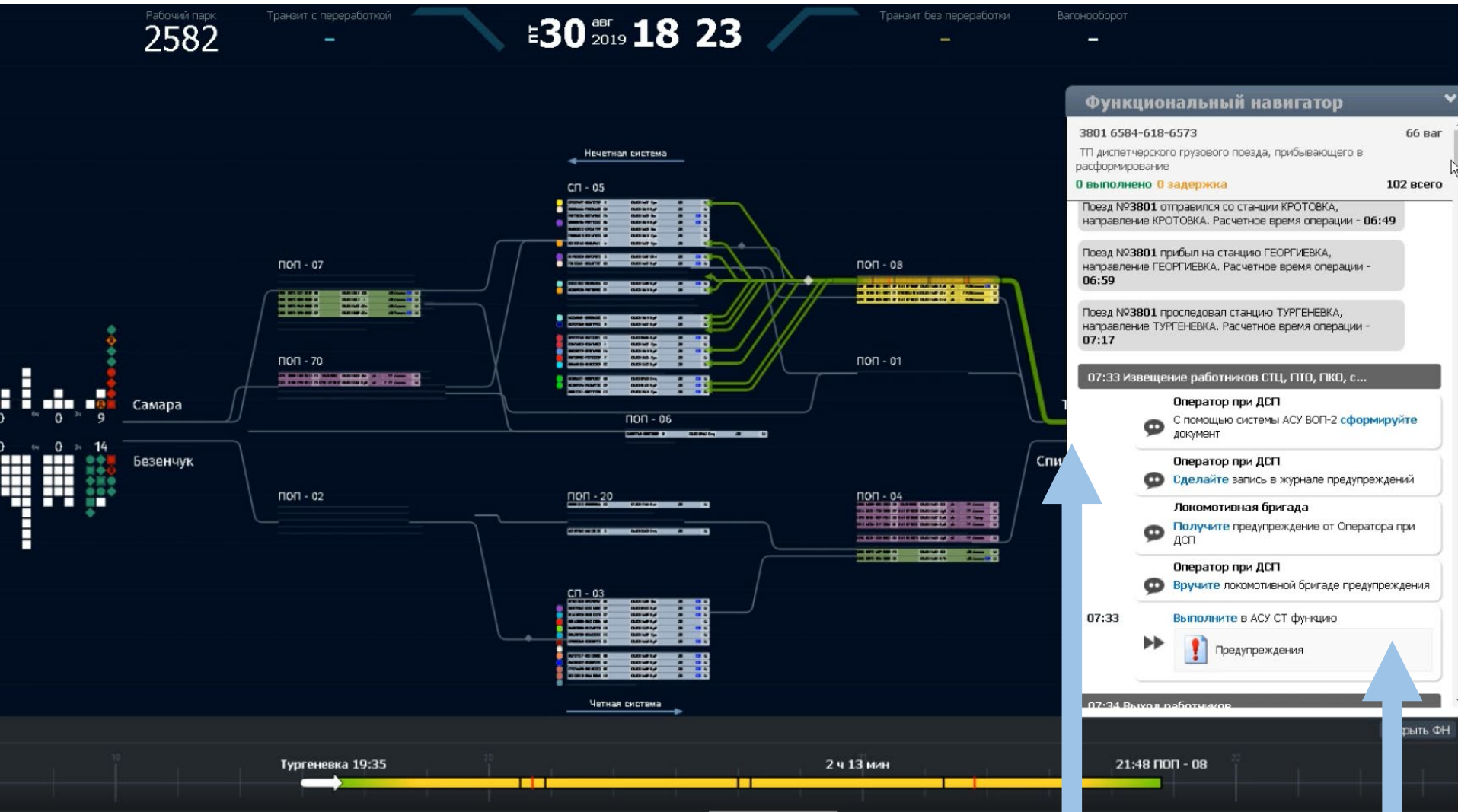
Сортировочный парк

Парк приема

Зона подхода поездов со стороны станции Турганевка

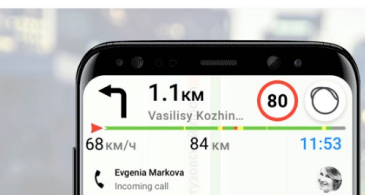
Направление движения (нечетное)

Функциональный навигатор (элемент цифрового двойника)

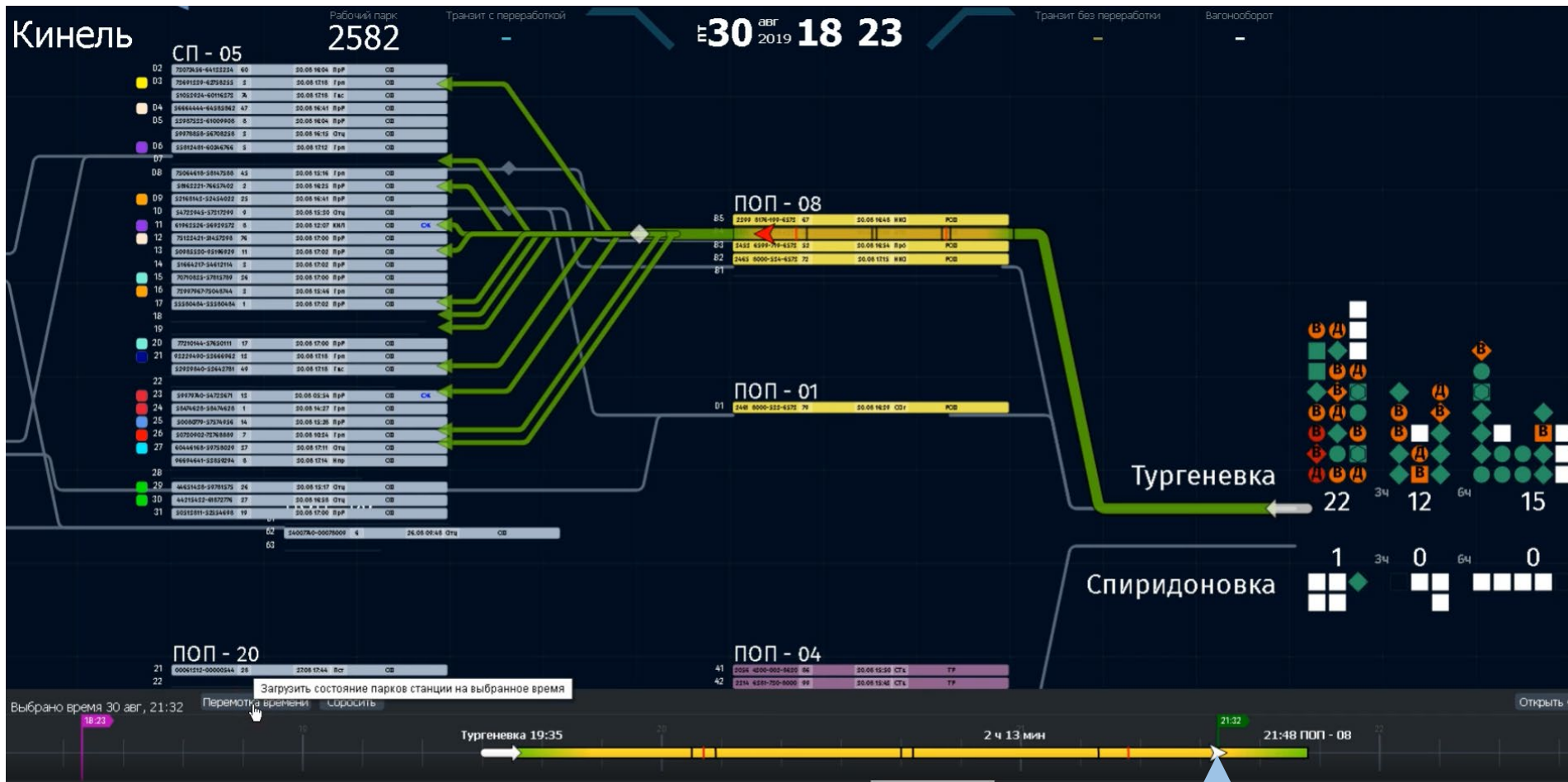


Список действий (навигатор), которые необходимо выполнить для обработки поезда по плану.

Функция, которую нужно запустить в АСУ СТ для фиксации этапа работ



Перемотка времени



Выбрав на шкале времени момент в будущем, можно получить занятость путей и состояние поездов и вагонов на ЭТОТ момент

Взаимодействие с Мобильными рабочими местами

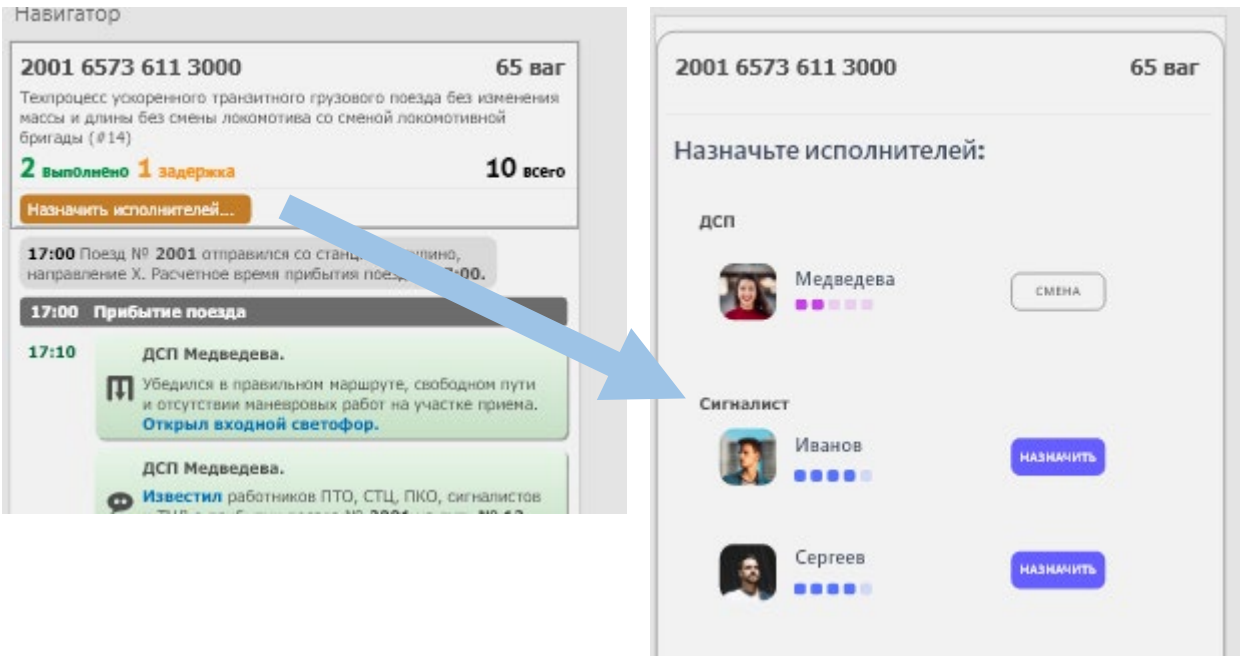
Список сотрудников станции оснащенных МРМ

- Составитель (закрепляет вагоны, выполняет маневровые наряды)
- расцепка вагонов на сортировочной горке
- технический и коммерческий осмотр
- экипировочные бригады

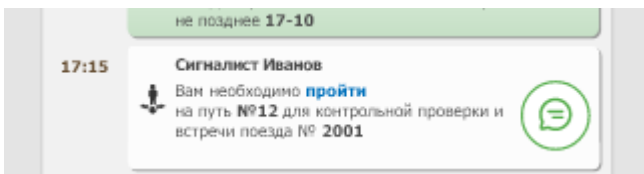


Взаимодействие функционального навигатора и МРМ

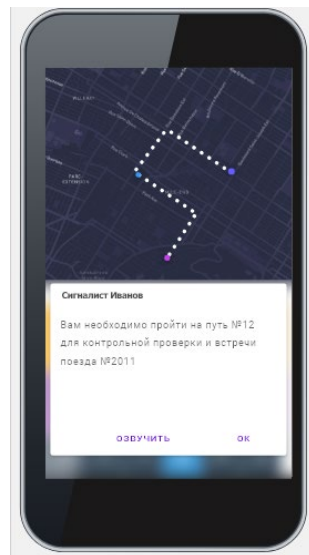
1. До прибытия поезда ДСП назначает исполнителей



2. Уведомление о операции можно отправить вручную или по таймеру



3. Push уведомление приходит на мобильное устройство исполнителю



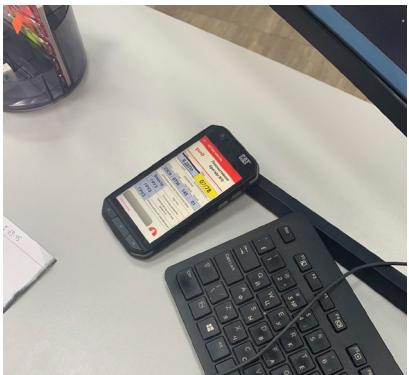
Мобильное рабочее место\терминал сбора данных



Hands free гарнитура для голосового взаимодействия, нормальное распознавание даже в условиях шума



Легкосъемное крепление на руку



Навигатор для поезда 1

Навигатор для поезда 2

Навигатор для поезда 3

Навигатор для поезда 4

Команда для сигналиста на закрепление



Функциональный навигатор

2343 8500-531-2300 62кгт
транзитного грузового поезда со смежной локомотивной бригадой (ЛБ)
В выполнении 0 задорожка 76 всего

Поезд №2343 проедет станцию ИТЭНО, направление ИТЭНОС. Расчетное время операции - 08:09

Поезд №2343 прибьет на станцию ДЕНА, направление ДЕНА. Расчетное время операции - 09:14

Поезд №2343 отправит со станции ДЕНА, направление ДЕНА. Расчетное время операции - 10:24

08:22 Известие работников СЦД, ПТО, ПКО, сигнальщика и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления

08:23 Выход работников

Сигналист
Вам необходимо выйти на путь 05

Работники ПТО
Вам необходимо выйти на путь 05

08:24 Прибытие

ДСП
Известие работников служб о времени прибытия поезда 2343, номер пути 05

Сигналист
Вам необходимо выйти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

Работники ПТО
Вам необходимо выйти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

08:24 Выполните в АСУ СТ функцию

08:24 Контрольная проверка состава во вагонной горловине

08:25 Закрепление состава, доклад ДСП

Сигналист
Доложите ДСП о закреплении состава

08:25 Сдача в прием локомотива и персональных документов локомотивной бригады

10:00

Функциональный навигатор

2343 8500-531-2300 62кгт
транзитного грузового поезда со смежной локомотивной бригадой (ЛБ)
В выполнении 0 задорожка 76 всего

Поезд №2343 проедет станцию ИТЭНО, направление ИТЭНОС. Расчетное время операции - 08:09

Поезд №2343 прибьет на станцию ДЕНА, направление ДЕНА. Расчетное время операции - 09:14

Поезд №2343 отправит со станции ДЕНА, направление ДЕНА. Расчетное время операции - 10:24

08:22 Известие работников СЦД, ПТО, ПКО, сигнальщика и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления

08:23 Выход работников

Сигналист
Вам необходимо выйти на путь 05

Работники ПТО
Вам необходимо выйти на путь 05

08:24 Прибытие

ДСП
Известие работников служб о времени прибытия поезда 2343, номер пути 05

Сигналист
Вам необходимо выйти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

Работники ПТО
Вам необходимо выйти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

08:24 Выполните в АСУ СТ функцию

08:24 Контрольная проверка состава во вагонной горловине

08:25 Закрепление состава, доклад ДСП

Сигналист
Доложите ДСП о закреплении состава

08:25 Сдача в прием локомотива и персональных документов локомотивной бригады

11:00

Функциональный навигатор

2343 8500-531-2300 62кгт
транзитного грузового поезда со смежной локомотивной бригадой (ЛБ)
В выполнении 0 задорожка 76 всего

Поезд №2343 проедет станцию ИТЭНО, направление ИТЭНОС. Расчетное время операции - 08:09

Поезд №2343 прибьет на станцию ДЕНА, направление ДЕНА. Расчетное время операции - 09:14

Поезд №2343 отправит со станции ДЕНА, направление ДЕНА. Расчетное время операции - 10:24

08:22 Известие работников СЦД, ПТО, ПКО, сигнальщика и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления

08:23 Выход работников

Сигналист
Вам необходимо выйти на путь 05

Работники ПТО
Вам необходимо выйти на путь 05

08:24 Прибытие

ДСП
Известие работников служб о времени прибытия поезда 2343, номер пути 05

Сигналист
Вам необходимо выйти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

Работники ПТО
Вам необходимо выйти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

08:24 Выполните в АСУ СТ функцию

08:24 Контрольная проверка состава во вагонной горловине

08:25 Закрепление состава, доклад ДСП

Сигналист
Доложите ДСП о закреплении состава

08:25 Сдача в прием локомотива и персональных документов локомотивной бригады

12:00

Функциональный навигатор

2343 8500-531-2300 62кгт
транзитного грузового поезда со смежной локомотивной бригадой (ЛБ)
В выполнении 0 задорожка 76 всего

Поезд №2343 проедет станцию ИТЭНО, направление ИТЭНОС. Расчетное время операции - 08:09

Поезд №2343 прибьет на станцию ДЕНА, направление ДЕНА. Расчетное время операции - 09:14

Поезд №2343 отправит со станции ДЕНА, направление ДЕНА. Расчетное время операции - 10:24

08:22 Известие работников СЦД, ПТО, ПКО, сигнальщика и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления

08:23 Выход работников

Сигналист
Вам необходимо выйти на путь 05

Работники ПТО
Вам необходимо выйти на путь 05

08:24 Прибытие

ДСП
Известие работников служб о времени прибытия поезда 2343, номер пути 05

Сигналист
Вам необходимо выйти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

Работники ПТО
Вам необходимо выйти на путь 05 для контрольной проверки и встречи поезда 2343

08:24 Выполните в АСУ СТ функцию

08:24 Контрольная проверка состава во вагонной горловине

08:25 Закрепление состава, доклад ДСП

Сигналист
Доложите ДСП о закреплении состава

08:25 Сдача в прием локомотива и персональных документов локомотивной бригады

11:30

Операции от разных поездов группируются по исполнителю и передаются ему на MPM

10:00

11:00

11:30

12:00



Внедрение технологии контроля и анализа работы экипировочных бригад на станции Кинель. Работа экипировочной бригады

Окно списка нарядов

№	Время	Бригада	Локомотив
1	09:08 НЧГОР	0	1235 ВЛ043 12344
2	07:58 03/13	1	1234 43223 12344
3	09:01 05/11	2	4232 12412 23321

Детализация по наряду

Локомотивная бригада №2
Окончание приема локомотива

Откуда	Куда
05/11 на станции	03/14 на станции

ЛОКОМОТИВ

Серия	Номер	Код серии	Секция
12412	4232	23321	12

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Паров	Вид тяги
ГРУЗ	Учетный вид движения
ПЕРЕД	Преимущественный вид движения
ГРУЗ	Вспомогательный вид движения

НАЧАЛО ПЕРЕСТАНОВКИ ЛОКОМОТИВА

В настоящее время реализовано:

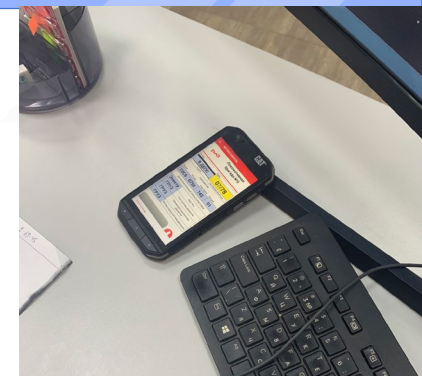
Получение наряда в электронном виде

Возможность просмотра детализированной информации по наряду

Возможность ручного либо голосового выбора опций и управления дальнейшими функциями

Список голосовых команд:

- Список нарядов,
- Номера нарядов,
- Главный экран,
- Взят в работу,
- Начало/окончание приемки локомотива,
- Локомотив не принят,
- Начало/окончание перестановки локомотива,
- Начало/окончание сдачи локомотива.
- Наряд закрыт.



Все сотрудники с МРМ отображаются на табло (по гео зонам)



Человечки

Степени цифровизации на примере навигатора

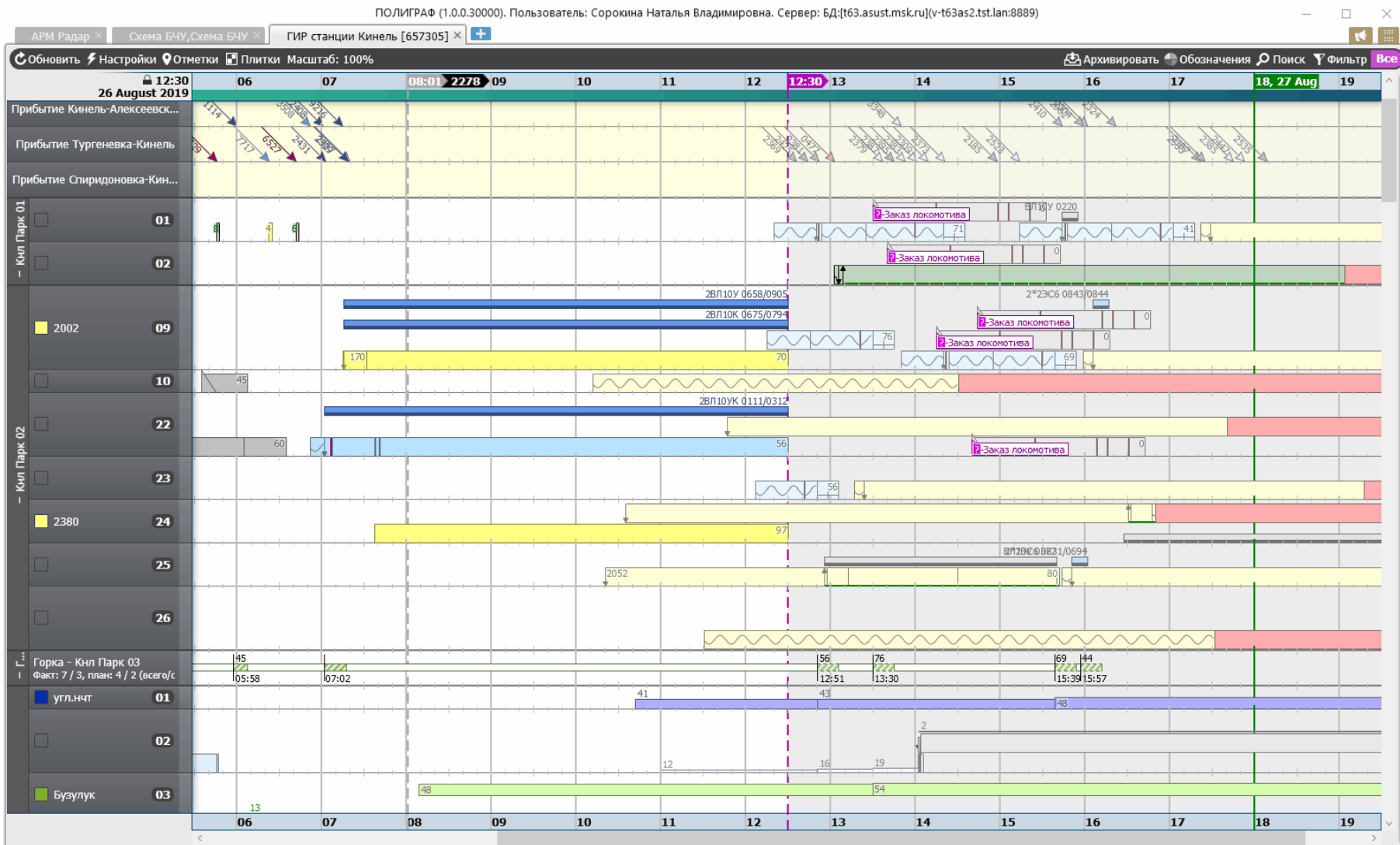
Интерфейс навигатора построен в виде карточек операций (Card-based user interface)

Каждая карточка это действие, шаг рабочего процесса. В зависимости от оснащённости станции, степень цифровизации отдельных операций может быть разной:

1. «Помощь человеку». Человек выполняет операции, автоматика выполняет лишь функции планирования. В АСУ СТ автоматически строится план работы станций узла, человек выполняет этот план. В АСУ СТ фиксируются ключевые события с поездами (точность 20-30 минут). *Это примерно как использование Яндекс.Навигатора водителем.*
2. «Частичная цифровизация». Человек выполняет отдельные операции, основное оборудование станций частично цифровизировано и само выполняет действия (например установку маршрута приема поезда) после подтверждения человека. У персонала станции есть носимые мобильные терминалы для фиксации промежуточных операций по навигатору (точность 5-10 минут). *Это примерно как работа водителя в Яндекс.Таксометр и Uber.*
3. «Высокая цифровизация». АСУ СТ поддерживает цифровые двойники. Участие человека не требуется, но другие этапы обработки поездов в смежных системах выполняются с участием человека, а значит требуется наличие элементов управления данным процессом. *Это как безоператорная перевозка угля в RioTinto у компании ModularMining*
4. «Цифровая трансформация». Все процессы цифровизированы и не требуют участия человека. Бизнес-процессы оптимизированы с учетом полной автоматизации. *Это как в ролике RolsRoys*
https://www.youtube.com/watch?time_continue=24&v=vq0A9Ve7SxE

Направления развития

Имитационное моделирование для организации взаимодействия с грузоотправителями на станции Жигулевское море



Функциональный навигатор в авиации.

Плановый порядок обработки самолета (3.с)

Информационная система "Планирование АК" - [Информационное табло (Сорт: "контрольному времени [Все операции] ") 29.05.16 00:00 - 01.06.16 23:59]

Картошки НСИ Отчеты Сервис Окна Помощь

Фильтр[F2] Рейс № XX-133;XX-5496;XX-5603;XX-5607;XX-5623;XX-5627;XX-5629;XX-5629;XX-5781;XX-781;XX-783;XX-799;АФЛ-1783.; Реальные СПП и расписание

Записей 22

Рейс: XX-5629 от 31.05.16 Маршрут: (ЮХХ;ХБР)

Ста	Рейс	Бортовой № Маршрут	Тер мин	Сто янка	Рас чет	Фак т	Оперативная	Информация	Т Е Х Н О Л О Г И Ч Е С К И Е О П Е Р А Ц																				
	XX-5496 29.05	A-319 III XXXXO ЮХХ-СЕЛ		5	00:05	00:05	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. 2/4 ТС: 9930	ВС: ПС: Ю-С (4 / 80) ГР: Ю-С (29)	Т	Е	Х	Н	О	Л	О	Г	И	Ч	Е	С	К	И	Е	О	П	Е	Р	А	Ц
	XX-133 29.05	DHC-8 402 XXXX56 ЮХХ-НРТ			01:00		КМ: 70 ЭК: Иванов И.И. 2/0 ТС:	ВС: ПС: 0/2/0/0 ГР:																					
	XX-5627 29.05	A-319 III XXXXO ЮХХ-ХБР		6	01:18	01:18	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. 3/5 ТС: 7140	ПС: Ю-Х (1 / 96) ГР: 813/0/0																					
	XX-799 29.05	DHC-8-300 30 XXXX55 ЮХХ-ЮЖК		9	01:50	01:50	КМ: 50 ЭК: Иванов И.И. 2/1 ТС: 2130	ВС: ПС: Ю-Ю (23) ГР: Ю-Ю (39)																					
	XX-783 29.05	DHC-8 402 XXXX52 ЮХХ-ОХА		8	02:40	02:40	КМ: 70 ЭК: Иванов И.И. 2/2 ТС: 2720	ВС: ПС: Ю-О (70) ГР: 776/0/0																					
	XX-5607 29.05	A-319 III XXXXVL ЮХХ-ВВО			03:12	03:12	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. 0/1 ТС: 7710	ВС: ПС: Ю-В (2 / 84) ГР: Ю-В (101)																					
	XX-781 28.05	DHC-8 402 XXXX54 ЮХХ-ОХА			05:22	05:12	КМ: 50 ЭК: Лапшин А.А. 2/2 ТС: 3770	ВС: ПС: Ю-О (32) ГР: Ю-О (110 / 21)																					
	XX-5629 29.05	A-319 III XXXXO ЮХХ-ХБР		5	06:36	06:36	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. ТС: 7180	ВС: ПС: Ю-Х (2 / 97) ГР: 970/0/0																					
	XX-5623 29.05	A-319 III XXXXO ЮХХ-ХБР		5	09:05	09:05	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. 2/4 ТС: 6960	ВС: ПС: Ю-Х (1 / 85) ГР: 925/0/0																					
	XX-781 30.05	DHC-8-300 30 XXXX61 ЮХХ-ОХА			23:20	23:20	КМ: 50 ЭК: Иванов И.И. 2/1 ТС: 2590	ВС: ПС: Ю-О (30) ГР: Ю-О (82 / 101)																					
	XX-5496 31.05	A-319 III XXXXO ЮХХ-СЕЛ		5	00:05	00:05	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. 2/4 ТС: 10250	ВС: ПС: Ю-С (5 / 101) ГР: Ю-С (241)																					
	XX-5627 31.05	A-319 III XXXXDM ЮХХ-ХБР		6	01:07	01:07	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. 2/5 ТС: 7200	ВС: ПС: Ю-Х (1 / 120) ГР: 799/0/0																					
	XX-5607 31.05	A-319 III XXXXJK ЮХХ-ВВО			03:24	03:24	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. 2/4 ТС: 7830	ВС: ПС: Ю-В (2 / 119) ГР: Ю-В (211)																					
	XX-5629 31.05	A-319 III XXXXDM ЮХХ-ХБР			06:43	06:43	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. ТС: 7140	ВС: ПС: Ю-Х (8 / 107) ГР: 1165/0/0																					
	XX-5623 31.05	A-319 III XXXXO ЮХХ-ХБР		6	09:15	09:15	КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. 2/4 ТС: 6950	ВС: ПС: Ю-Х (1 / 108) ГР: 1006/0/0																					
	XX-781 31.05	DHC-8-300 30 XXXX55 ЮХХ-ОХА			23:20		КМ: 50 ЭК: Иванов И.И. 3/1 ТС:	ВС: ПС: 0/32/2/0 ГР:																					
	XX-5627 01.06	A-319 III XXXXO ЮХХ-ХБР			01:05		КМ: 128 ЭК: Иванов И.И. 2/4 ТС:	ВС: ПС: 0/110/0/0 ГР:																					
	XX-799 01.06	DHC-8-300 30 XXXX51 ЮХХ-ЮЖК			01:50		КМ: 50 ЭК: Иванов И.И. 2/1 ТС:	ВС: ПС: 0/36/2/0 ГР:																					
	XX-799 01.06	DHC-8 402 XXXX56					КМ: 50 ЭК: Иванов И.И. 2/2 ТС:	ВС: ПС: 0/29/0/0 ГР:																					

Отм[Esc] Вых[B] Нав[H] Ком[K] Сбл[C] Раз[F] Поиск[F3] Размер[F5] (S)рт[F6] Настройка[F7] (S)днов[F9] Печ[F11] Выл[Enter]

Функциональный навигатор в горнодобывающей промышленности (Modular Mining, DISPATCH®).

Материалы Действия Статус Опции DISPATCH

ЗАГРУЖЕН было отменено Диспетчером.
Необходимо подтверждение диспетчера
4 минут до конца ЗАДЕРЖКА
3 минут до конца ЗАДЕРЖКА
2 минут до конца ЗАДЕРЖКА
1 минут до конца ЗАДЕРЖКА
Сейчас ожидается прекращение ЗАДЕРЖКА!
Необходимо подтверждение диспетчера
1 минут до ГОТОВ

Загрузка T56 ВЫЗОВ След.: ЗАГРУЖЕН ЗАБОЙ РУДА

Мини-карта: Mine Compass

Отчеты

Визуализация плановых перемещений техники(3.b)

Петров Алексей Анатольевич 37 Рейсы

Плановый порядок погрузки самосвала (3.c)

Наиболее продолжительные периоды: EX02 - ФАБРИКА

Наиболее продолжительные периоды: ВОСТ ВР2 ДААН - EX02

Наиболее продолжительные периоды: ОСНОВНОЙ / ВОСТОК: Имеется 11 самосвалов / Требуется 10,2 самосвала (на основе среднего размера самосвала 136,0)

Наиболее продолжительные периоды: ОСНОВНОЙ / ЗАВОСЬ: Имеется 0 самосвалов / Требуется 0,0 самосвалов (на основе среднего размера самосвала 136,0)

Наиболее продолжительные периоды: ОСНОВНОЙ / ЦЕНТР: Имеется 4 самосвала / Требуется 5,0 самосвала (на основе среднего размера самосвала 136,0)

Наиболее продолжительные периоды: АВД / ОСНОВНОЙ / ЮГ: Имеется 9 самосвалов / Требуется 9,7 самосвалов (на основе среднего размера самосвала 136,0)

Наиболее продолжительные периоды: АВД / ПЕРЕМЕЩЕНИЕ / РУДА: Имеется 2 самосвала / Требуется 0,0 самосвалов (на основе среднего размера самосвала 136,0)

Очередь: ЦЕНТР - ЗАВОСЬ - РУДА - ВОСТОК - ЮГ

Масштабирование: 0,50x

Панель: Т57, Т59

Кстати, подобные «навигаторы» с бумажными рулонами, называемые roadbook, до сих пор применяют гонщики на соревнованиях вроде Дакара:

