

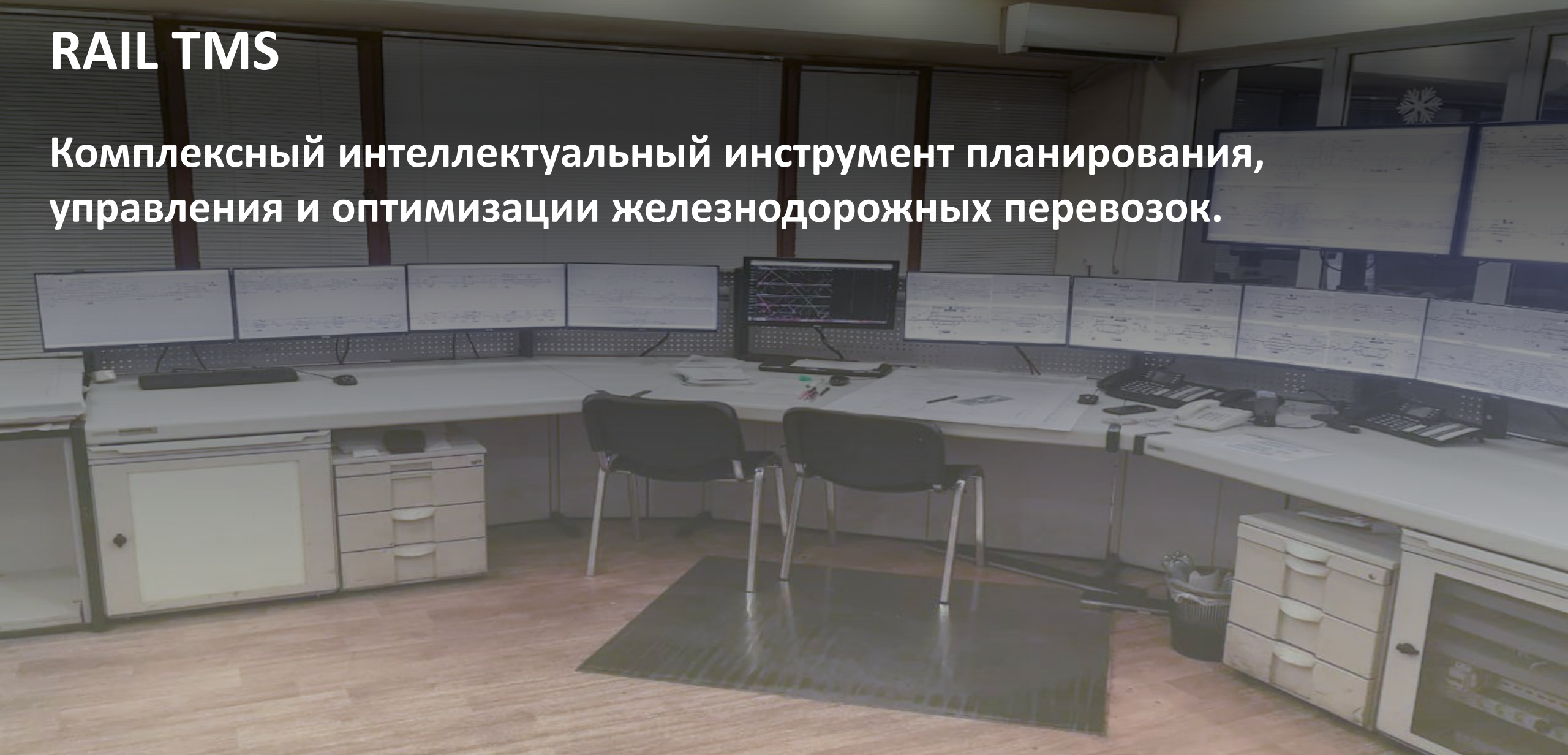
ГРУППА КОМПАНИЙ 1520

**Интеллектуальная система управления перевозками ИСУП
Traffic Management System (TMS)**



RAIL TMS

Комплексный интеллектуальный инструмент планирования, управления и оптимизации железнодорожных перевозок.



RailTMS предоставляет одну среду для фиксации исполненного, разработки вариантного и ситуационного графиков движения.

Все пользователи работают в одной среде и видят все изменения, внесенные пользователями.

Предусмотрена возможность гибкого распределения ролей между пользователями системы, что позволяет сформировать рабочие места для каждого участника, влияющего на выполнение перевозочного процесса, начиная от разработки вариантного графика на следующие сутки, заканчивая вводом оперативной информации о ограничениях в движении поездов.

В системе реализован интеллектуальный модуль, который обучается на основе архивных данных ГИД и АРМ ДНЦ, на основе этих данных формируются оптимальные методы разрешения конфликтов, и прогнозирование развития поездной ситуации, при этом учитывается как опыт действий самого диспетчера, так и реализация исполненных ниток ГИД.

В зависимости от уровня цифровизации железной дороги, при отсутствии определенных данных в системе, интеллектуальный модуль способен учитывая опыт реализации ниток ГИД реализовывать оптимальное разрешение конфликтов и с большой достоверностью предсказывать развитие поездной ситуации.



Управление

- Непрерывный мониторинг движения поездов в автоматическом режиме
- Автоматическая установка маршрута
- Контроль и отображение
- Система контроля выполнения расписания
- Система контроля и фиксации отклонения от расписания
- Система обработки ограничений



Предиктивное управление

- Прогнозирование движения поездов
- Предиктивное обнаружение конфликтов в движении
- Решение конфликтов на нейронных сетях
- Решение конфликтов на основе правил заказчика
- Автоматическое регулирование поезда на основе оптимизационного алгоритма разрешения конфликтов

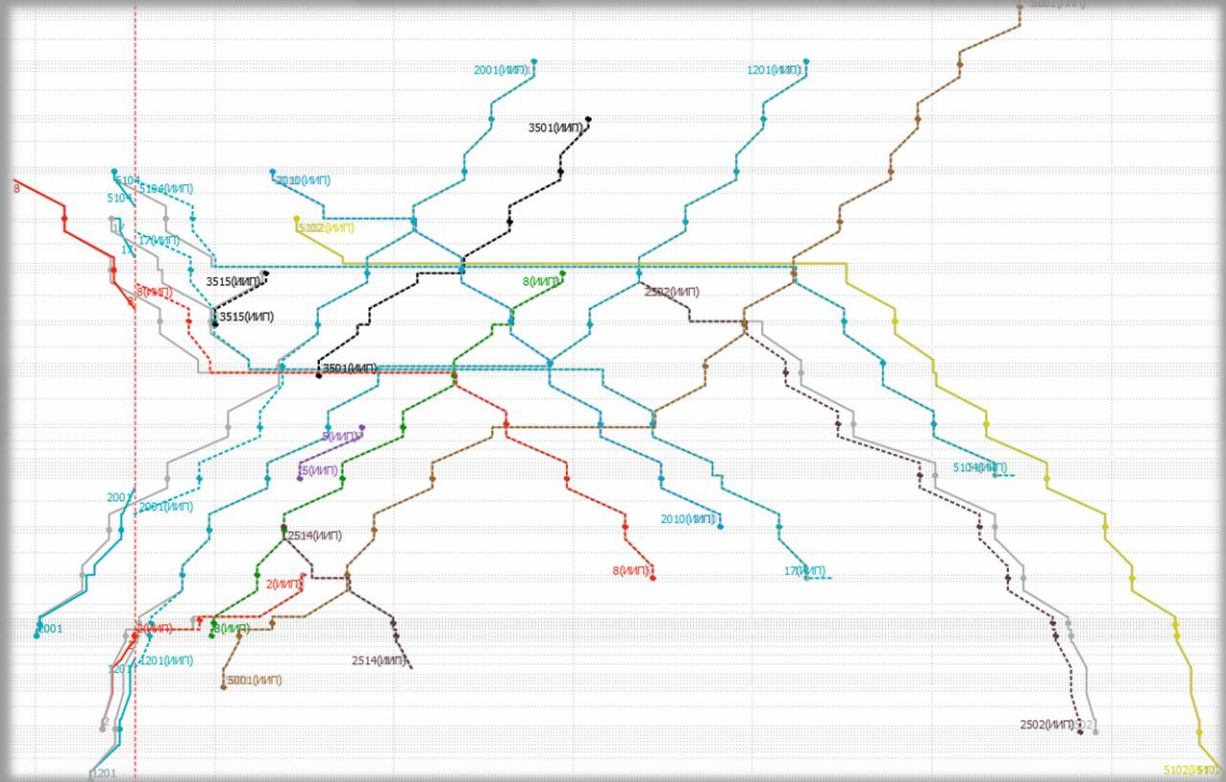


Предиктивное Планирование

- Построение расписания и его обсчет
- Планирование ограничений в расписании
- Комплексное планирование поездов и мощностей, с учетом ограничений железнодорожных станций (ТРА).
- Автоматический поиск бесконфликтных путей движения поездов
- Разрешение конфликтов при составлении, изменении и любой модификации планового графика движения

График движения поездов

- ✓ Построение прогнозного графика
- ✓ Индикация статуса инфраструктуры: ремонт пути, временные ограничения скорости;
- ✓ Отображение конфликтов;
- ✓ Вывод данных о поезде;
- ✓ Вывод истории движения поезда по участку;
- ✓ Задержка поезда на станции;
- ✓ Формирование отчетов;
- ✓ Зуммирование графика.



Редактор расписания

- ✓ Приложение, позволяет оператору заполнять и редактировать расписание;
- ✓ Возможность создать повторяющиеся нитки по определенным дням недели;
- ✓ Выбор времени начала движения;
- ✓ Выбор начального и конечного пунктов нитки;
- ✓ Проверка соответствия номера направлению;
- ✓ Выбор типа поезда (из predeterminedных);
- ✓ Задание свойств поезда для плановой нитки;
- ✓ Возможность выбора промежуточных точек;
- ✓ Задания времени проследования по умолчанию в зависимости от типа поезда;
- ✓ Возможность копирования существующих ниток.



Параметры цикличности
 Пн Вт Ср Чт Пт Сб Вс

Запланировать на: Никогда

Тип поезда
 Тип поезда Поезд 000 000 000
Индекс 1000
Нетто 800
Длина в условных вагонах 10,15

Информация о поезде
№ поезда 2
Время начала 26.02.2019 9:05
Направление

Свойства поезда. Поезд 2

Тип поезда	Поезд
Литер	train_test
Индекс	Участковый грузовой поезд
Операция	Пассажирский поезд
Время	Электричка
Вес	Скоростной поезд
Нетто	Сквозной поезд
Длина в условных вагонах	Сборный поезд
Число вагонов	Передаточный поезд
	Диспетчерский поезд

Подтвердить Отмена

БХГ 4П
БХГ 5П
БХГ 6П
БХГ_МАО
МАО 1П
МАО 2П
МАО 3П
МАО 4П

Обнаружение конфликта

- ✓ При составлении планового графика движения
- ✓ В прогнозном графике движения

На основе прогноза движения поездов система определяет потенциальные конфликты при использовании железнодорожной инфраструктуры на однопутных и многопутных участках.

Решение конфликта

Основано на алгоритмах нейронной сети на основе машинного обучения

Учитываются ограничения:

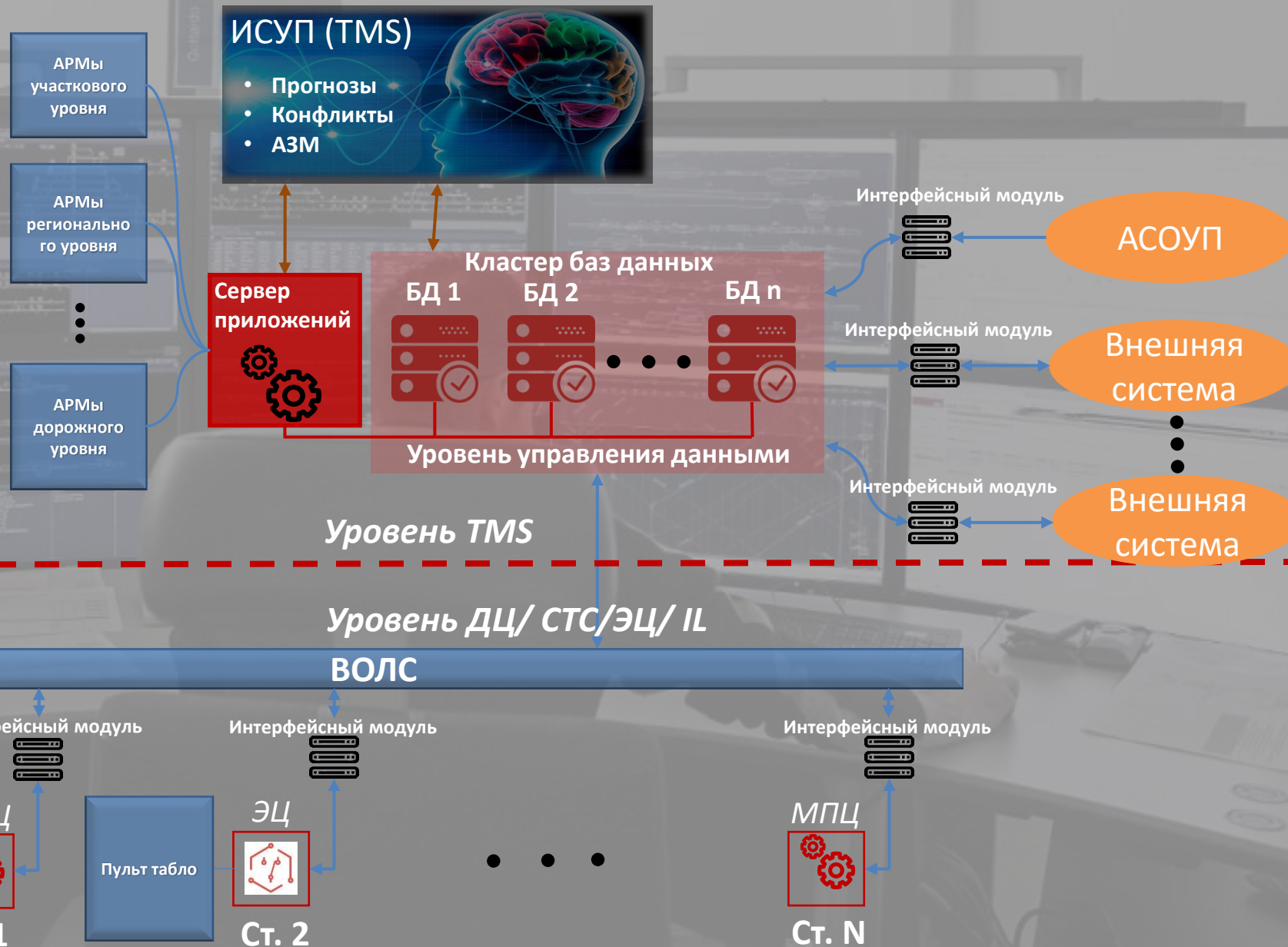
- ✓ ТРА Станции
- ✓ Категория поезда
- ✓ Приоритеты движения
- ✓ Текущие ограничения инфраструктуры

Конфликты	Описание
1	СЛЗ_ГП... Path Intersection 1 {01.03.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>] VS 2 {01.03.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>]
1	СЛЗ_ГП... Path Intersection 1 {26.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>] VS 2 {26.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>]
2	СЛЗ_ГП... Path Intersection 2 {28.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>] VS 1 {28.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>]
2	СЛЗ_ГП... Path Intersection 2 {01.03.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>] VS 1 {01.03.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>]
2	СЛЗ_ГП... Path Intersection 2 {27.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>] VS 1 {27.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>]
1	СЛЗ_ГП... Path Intersection 1 {28.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>] VS 2 {28.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>]
2	СЛЗ_ГП... Path Intersection @2 {04.03.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>] VS @1 {04.03.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>]
2	СЛЗ_ГП... Path Intersection 2 {26.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>] VS 1 {26.02.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>]
2	СЛЗ_ГП... Path Intersection 2 {03.03.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>] VS 1 {03.03.19 09:05}[СЛЗ_ГПН_КХЛ<10:55:00->11:05:00>]

Имя	Время	Время стоянки	Время движения	Время (старое)	Время стоянки (старое)	Время движения (старое)
ЦГХ	12:27	0 мин	15 мин	12:37	0 мин	15 мин
ЧУ	12:52	0 мин	1 мин	12:52	0 мин	1 мин
ЧУЛ	12:53	0 мин	15 мин	12:53	0 мин	15 мин
ХАИ	13:08	0 мин	1 мин	13:08	0 мин	1 мин
ХАН_БХ1	13:09	0 мин	15 мин	13:09	0 мин	15 мин
БХГ 1П	13:24	0 мин	1 мин	13:24	0 мин	1 мин
БХГ_МАО	13:25	0 мин	32 мин	13:25	0 мин	15 мин
МАО 1П	13:57	0 мин	1 мин	13:40	0 мин	1 мин
МАО_АГУ	13:58	0 мин	15 мин	13:41	0 мин	15 мин
АГУ 1П	14:13	0 мин	1 мин	13:56	0 мин	1 мин

Dialog box: Разрешение конфликта. Применить алгоритм разрешения 2 конфликт(а, ов)? [Да] [Нет]

- Сервер приложений организует основную функциональность системы
- ИСУП(TMS) – интеллектуальный модуль управления процессами перевозок





*Уровень управления инфраструктурой железной дороги

Система является модульной и конфигурируемой, для обеспечения увеличения задач, решаемых системой разрабатываются отдельные функциональные модули. В настоящий момент дорабатываются следующие программные модули:

- **Модуль Согласования полигонов управления;**
- **Модуль Аналитики;**
- **Модуль Автопостроения ГДП;**
- **Модуль учета и планирования оборота Локомотивов и Локомотивных бригад;**
- **Модуль учета и ведения данных о поезде.**

Модуль Согласования полигонов управления – это программный модуль обеспечивающий консенсус общего графика движения поездов на всех полигонах, позволяющий обеспечить оценку влияния изменений в движении поездов отдельных полигонов на примыкающие полигоны и весь полигон в целом при планировании и оперативной работе.

Модуль Аналитики – это программный модуль позволяющий по заданным критериям производить обсчет исполненного и вариантного графиков движения на предмет выполнения требуемых эксплуатационных показателей, а также соблюдения времени выполнения технологических операций.

Модуль Автопостроения ГДП – это программный модуль позволяющий на основе нормативного ГДП и плана формирования грузовых поездов формировать вариантных график с автоматическим разрешением конфликтных ситуаций.

Модуль учета и планирования оборота Локомотивов и Локомотивных бригад – программный модуль, обеспечивает организацию работ по контролю оборота локомотивов на полигоне с учетом плеча обслуживания локомотива, необходимых регламентных работ по ТО. Модуль должен производить расчет времени прибытия локомотива, и потребность в локомотивах с учетом плана формирования.

Оборот локомотивных бригад обеспечивает соблюдение режима работы по локомотивным депо и контроль выполнения локомотивными бригадами нормы часов работы и отдыха. Модуль должен производить расчет времени работы и при необходимости давать ДНЦ рекомендации по смене бригады.

Модуль позволит обеспечить формирование отчетов по обороту локомотивов и локомотивных бригад по основным показателям.

Максимально эффективное управление с учетом всех особенностей и состояния инфраструктуры, приоритетов пропуска, ограничений и текущих изменений по пропуску

Система в режиме автодиспетчер производит постоянный перерасчет прогнозного графика движения, формирует оптимальное решение по устранению потенциальных и обнаруженных конфликтных ситуаций на основе множества входных данных и полученном опыте, корректирует план пропуска и устанавливает маршруты движения наиболее оптимальным способом.

Автодиспетчер

Автоведение

RAIL TMS

(план формирования маршрутов)

(план пропуска (остановки, маршруты))

РБЦ/МПЦ/РПЦ/ЭЦ

TMS-АТО (АТО-TS)

(автоматическое задание маршрутов)

(автоматическое задание маршрутов)

Объекты управления

БСА (АТО-ОВ)
бортовая система автоведения

ГК1520 разрабатывает и внедряет комплексные технические решения, осуществляя гибкий подход к модернизации управления движением поездов, что позволяет проводить поэтапное усовершенствование существующей ж.д. инфраструктуры, дополняя каждый следующий уровень модернизации новым функционалом и расширяя спектр возможностей системы управления, значительно оптимизируя затраты на реконструкцию и развитие линий ж.д. сообщения.

4	+ RailTMS автоведение	Пропускная способность
3	+ ИСУП (RailTMS)	Пропускная способность
2	+ Интервальное регулирование с подвижными блок-участками	Пропускная способность
1	Традиционные средства СЦБ ДЦ/МПЦ/АБ/ПАБ	Пропускная способность

Станция А



Поезд 1



Поезд 2



Поезд N



Станция Б