

## Экономические аспекты организации вагонопотоков на сети железных дорог

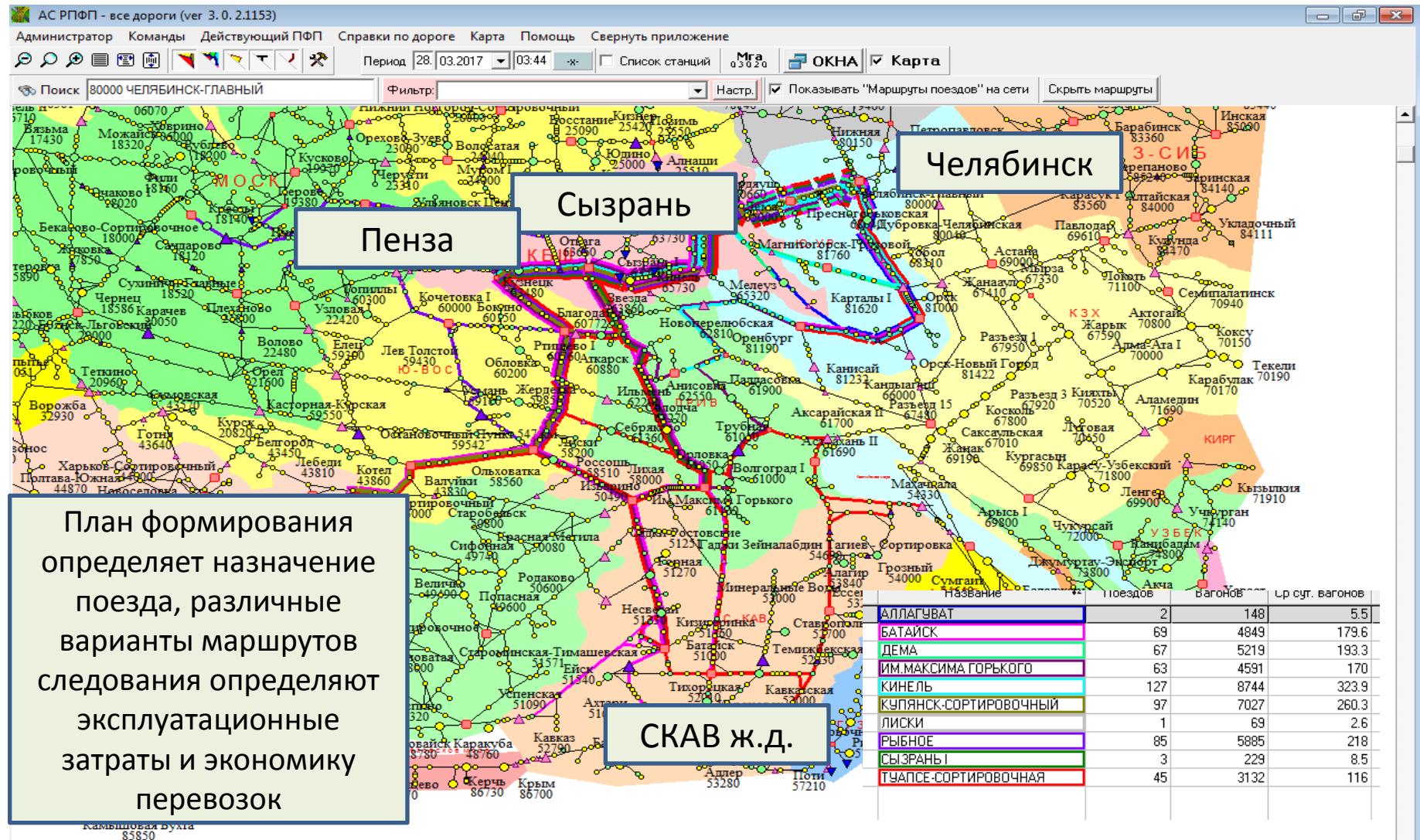
Заместитель председателя Объединенного ученого совета ОАО «РЖД»  
доктор техн. наук, профессор

**Осьминин Александр Трофимович**

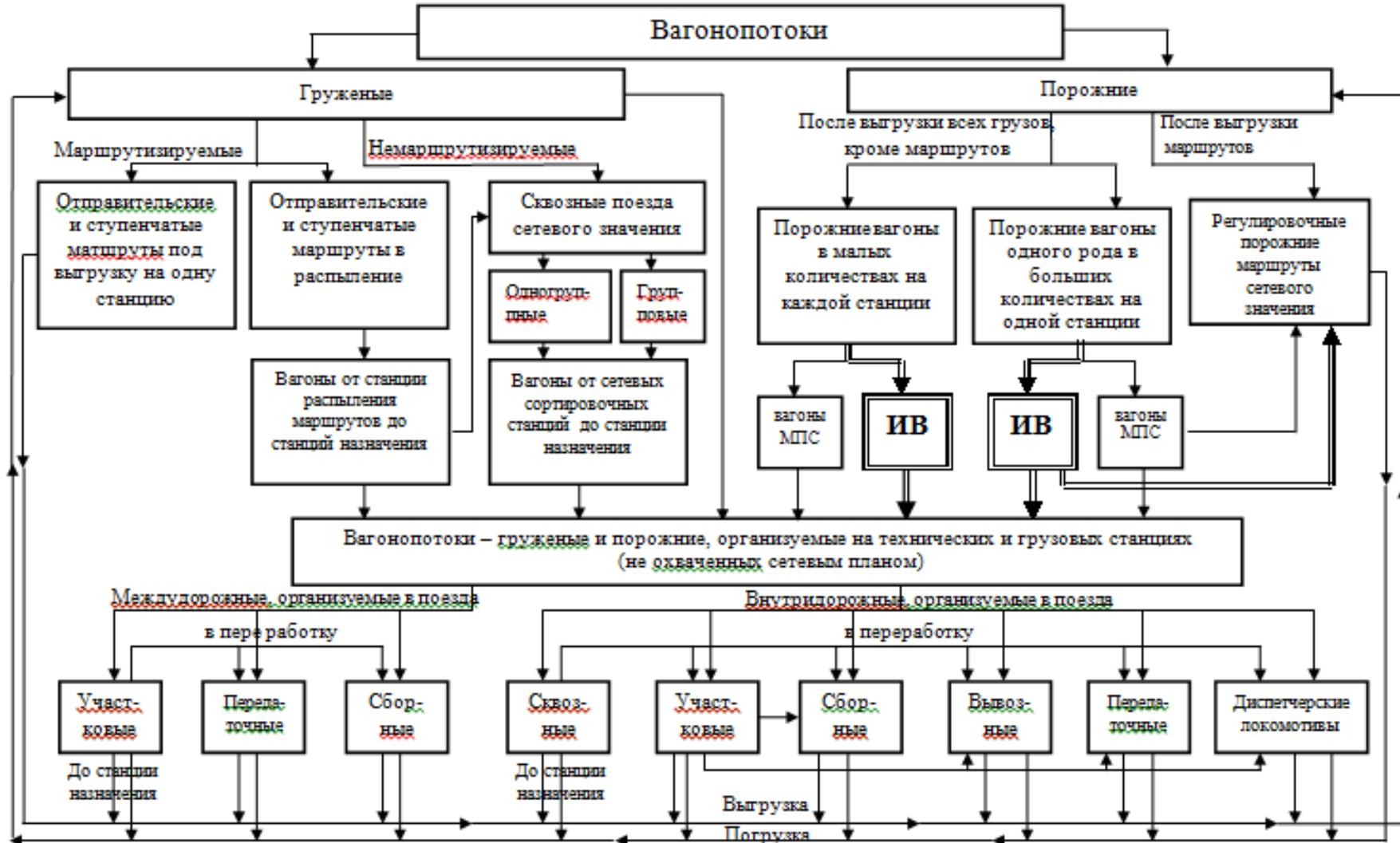
13-е заседание семинара «Экономика железнодорожного транспорта»  
НИУ ВШЭ 26.02.2019 г

# Система организации вагонопотоков

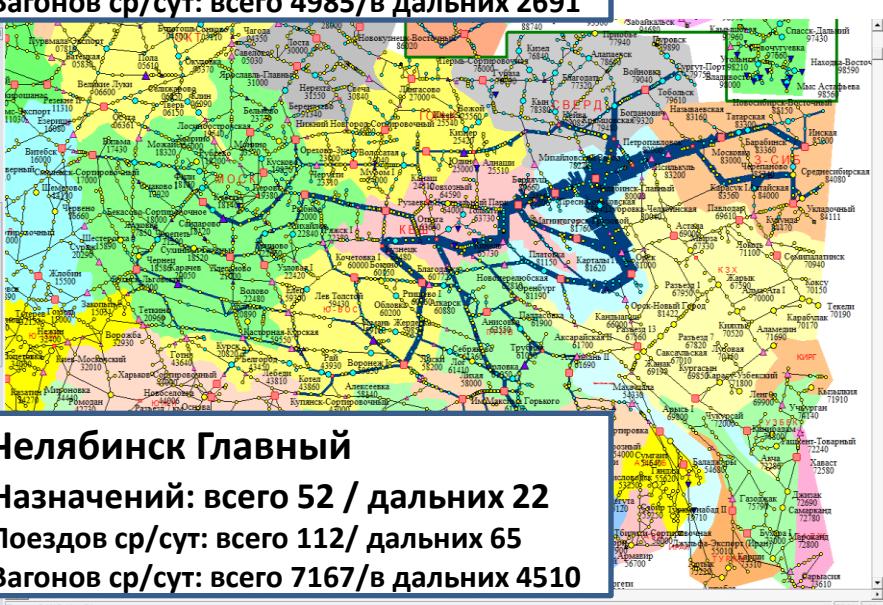
## План формирования поездов (на примере станции Челябинск)



# Схема организации вагонопотоков на сети (до приватизации парка)



# Мощность и дальность струй поездопотоков сортировочных станций



# ОПТИМИЗАЦИЯ СОРТИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ



Оптимизация плана формирования поездов и числа сортировочных станций и их мощности – две взаимосвязанные задачи

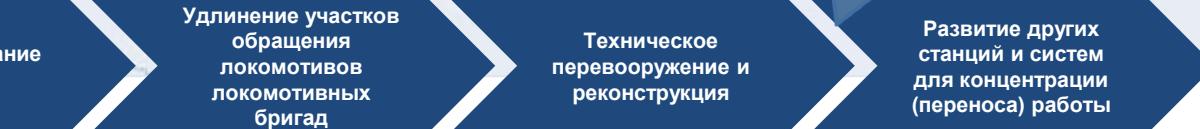
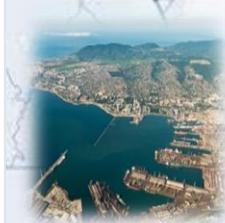
Эффективная работа сортировочных станций – залог реализации логистических принципов в организации потоков



Кузбасс

Восточное направление

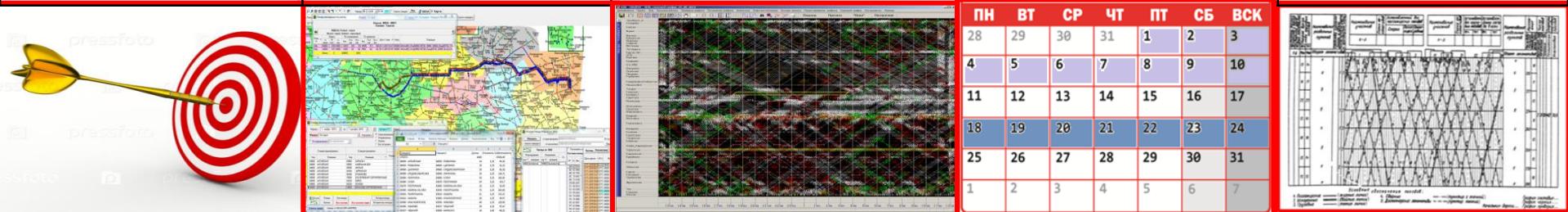
Юго-Западное направление



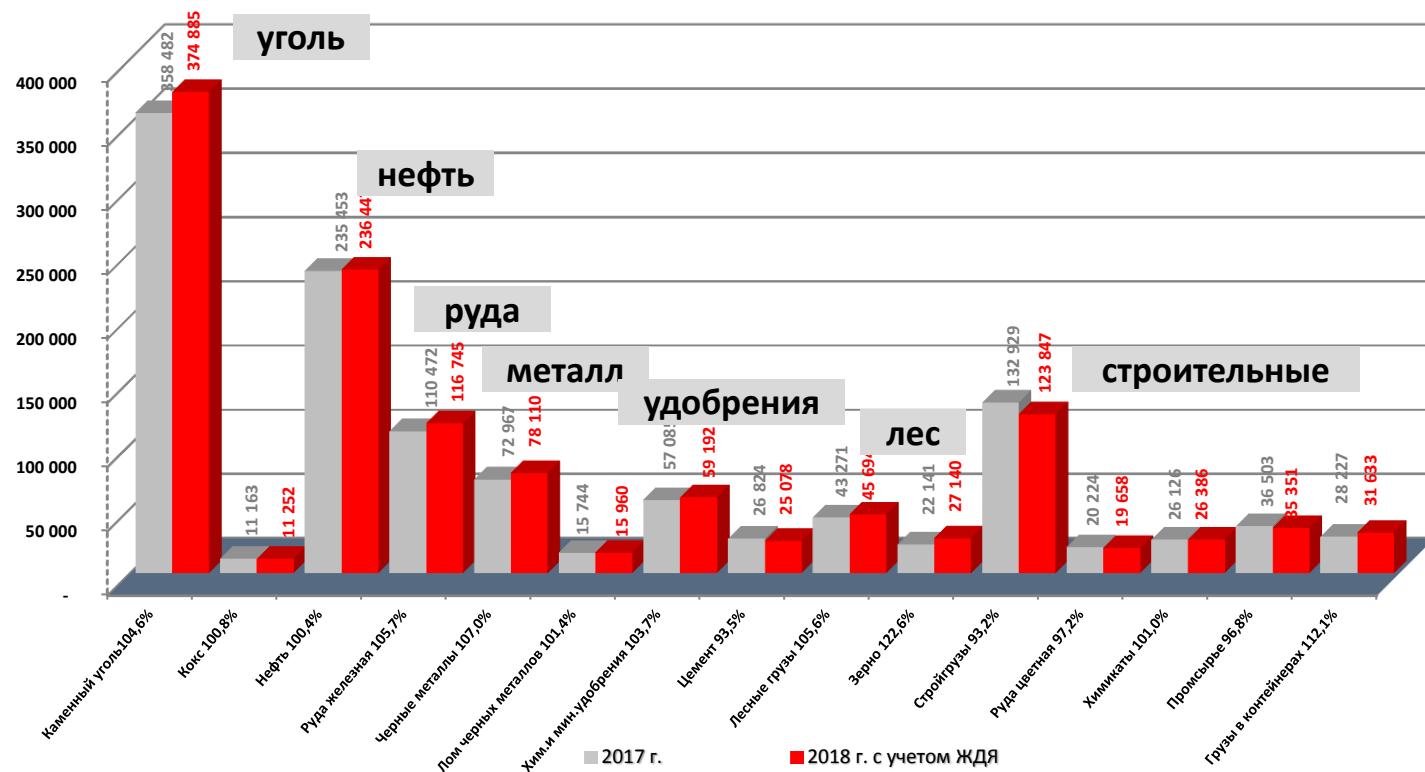
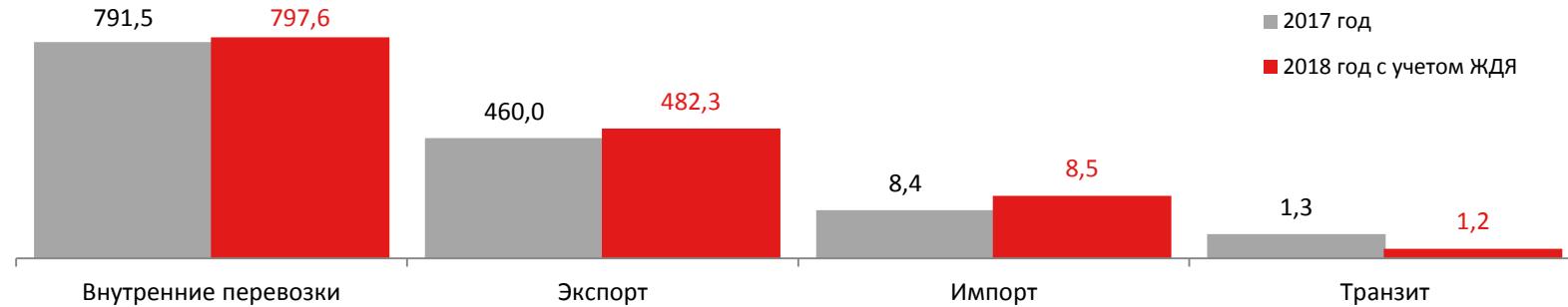
# Декомпозиция перевозочного процесса



<u>Точность</u> <u>планирования</u> от станции к станции по номенклатурам грузов	<u>Автоматизация</u> <u>расчета</u>	<u>Увязка с работой</u> <u>станций</u>	<u>Взаимосвязь по</u> <u>уровням</u> <u>управления</u>	<u>Ввод в</u> <u>нормативный</u> <u>график</u>



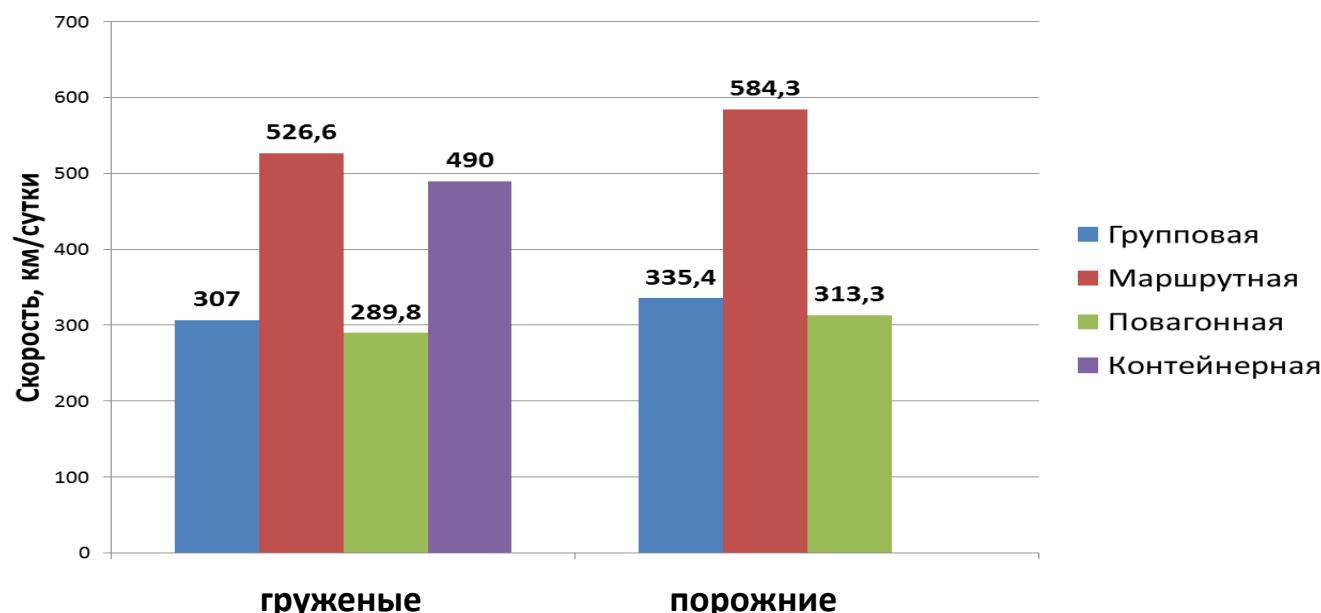
# ПОГРУЗКА ГРУЗОВ ПО НОМЕНКЛАТУРАМ И ВИДАМ СООБЩЕНИЙ за 2017 - 2018 гг. (млн.тонн)



# ПОГРУЗКА ГРУЗОВ ПО ВИДАМ ОТПРАВОК (%) СКОРОСТЬ ДОСТАВКИ (КМ/СУТКИ)



Преобладающая доля повагонных и групповых отправок в структуре перевозок, а также недостаточно высокая скорость их доставки определяют задачу расчета оптимального плана формирования поездов на сортировочных станциях сети - как приоритетную научную транспортно-логистическую задачу



# Логистические объекты управления – отправки грузов (80% повагонных и групповых)



# Дуализм перевозочного процесса

## Требования рынка:

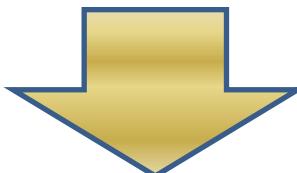
- Расписание
- Повагонная отправка
- Точно в срок
- Недельное планирование

Поиск компромисса

реализуемая  
технология

## Железные дороги:

- Вес поезда
- Маршрутизация
- По накоплению
- Месячное планирование



## Общие цели:

1. Снижение транспортных издержек в конечной цене продукции
2. Рост рынка предоставления логистических услуг
3. Снижение операционных затрат

# Начало истории плана формирования грузовых поездов

В 1893 г. на Юго-Западных дорогах были введены "Правила составления товарных поездов по пунктам назначения вагонопотоков", предусматривавшие групповую подборку вагонов, согласно которым:

- а) некоторые станции (Одесса-Застава, Бирзула, Жмеринка, Казатин, Киев, Ковель) были назначены "группировочными";
- б) выделены главнейшие группы назначения (Одесса, граница через Граево, Ковель для передачи, Брест для передачи), причем указывалось, что "...группировочные станции должны подбирать и ставить в сквозных поездах, т. е. проходящих несколько участков, груженые вагоны для каждой из указанных четырех станций назначения по группам" и, кроме того, подбирать отдельные группы для ветвей;
- в) поезда с подобранными группами не должны иметь вагонов назначением ближе следующей "группировочной" станции; попутные распорядительные станции могли пополнять проходящие поезда;
- г) группировка проводилась с учетом правил размещения тормозных вагонов;
- д) для сквозных (групповых) поездов составлялась специальная ведомость, сопровождавшая поезд до "группировочной" станции. Такие сквозные поезда из одной или нескольких подобранных групп носили название поездов "дальнего хода".

# **Специализация поездов – ускорение оборота вагонов и удешевление перевозок (1894 г.)**

**Специализация поездов ускоряет оборот вагона и экономит вагонный парк, (сформулирован в журнале "Инженер" в 1894 г. )**

## **Основные правила специализации:**

"Прямые поезда составляются окончными и участковыми станциями:

- а) если возможно, исключительно из вагонов одного назначения;
- б) из вагонов, имеющих дальнее назначение и, во всяком случае, не ближе следующей участковой станции;
- в) вагоны прямого поезда не должны иметь более трех назначений;
- г) грузы, подлежащие отгрузке, или вагоны, подлежащие отцепке на промежуточной станции другого участка, при этом рассматриваются как имеющие назначение до участковой станции, перед этой промежуточной по пути следования лежащей;
- д) вагоны одного назначения устанавливаются вместе;
- е) о числе вагонов, подлежащих на участковой станции к отцепке из прямого поезда, станция, составляющая поезд, уведомляет станцию назначения депешею при отправлении поезда;
- ж) станция, уведомленная о числе предназначенных на ней к отцепке из прямого поезда вагонов, заблаговременно приготовляет для замены их другие вагоны прямого назначения на дальнейшую участковую станцию;
- е) число назначений при сортировке вагонов и сборных грузов и вообще подробности подлежат тщательной разработке, применяясь к местным условиям".

# **Начало научных исследований системы организации вагонопотоков (А.Н.Фролов, В. А. Сокович, И. И. Васильев)**

**В 1864 г. инженер путей сообщения Л. А. Сергеев составил первый график движения поездов**

**В 1901 г. талантливым русским ученым А. Н. Фроловым впервые проведено теоретическое исследование простоя вагонов в сортировочном парке в зависимости от специализации поездов.**

**Он пришел к выводу о нецелесообразности подборки групп вагонов на одной станции для другой с точки зрения затраты маневровых средств.**

**Была разработана теория о целесообразности формирования прямых товарных поездов определенных назначений без переработки на попутных технических станциях, впервые была установлена зависимость между величиной простоя под накоплением и числом назначений поездов.**

**Фактически И.И. Васильевым была разработана методика расчета по определению выгодности специализации поездов по назначениям в соответствии с грузовыми потоками, предусматривающая сопоставление затрат вагоно - часов на станциях формирования с экономией вагоно – часов, получаемой при проследовании вагонов без переработки через попутные технические станции.  
До сих пор закладывается в расчеты!**

# Методы расчета плана формирования поездов

## Однокритериальная оптимизация

### модификации

Абсолютный расчет  
Петров А. П.

### модификации

Аналитические сопоставления  
Васильев И.И.

### модификации

Последовательное  
улучшение Дувалян С.В.

## Многокритериальная оптимизация

Публичная  
защита в 2000 г

Выбор рациональных вариантов  
на основе оптимизации по Парето  
Осмынин А.Т.

Алгоритм составления  
взаимоувязанного плана  
формирования поездов в  
рамках действующих  
автоматизированных систем

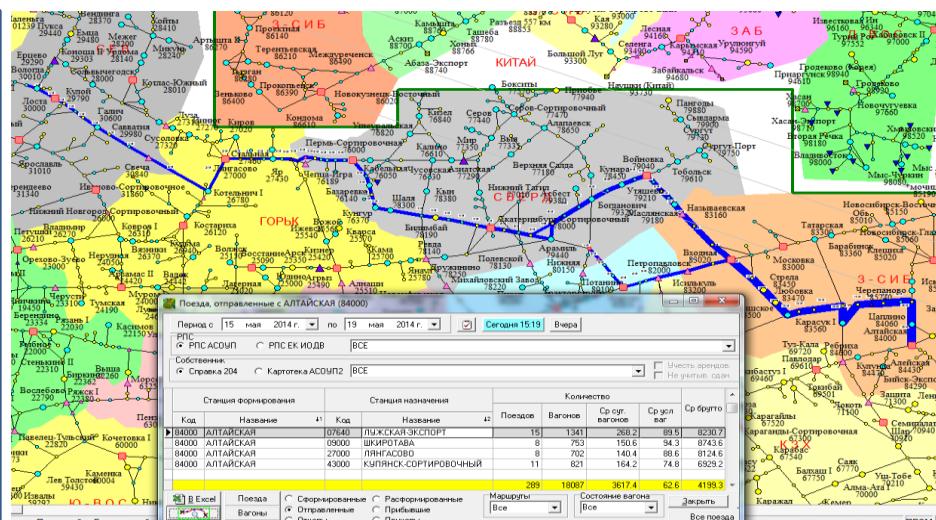
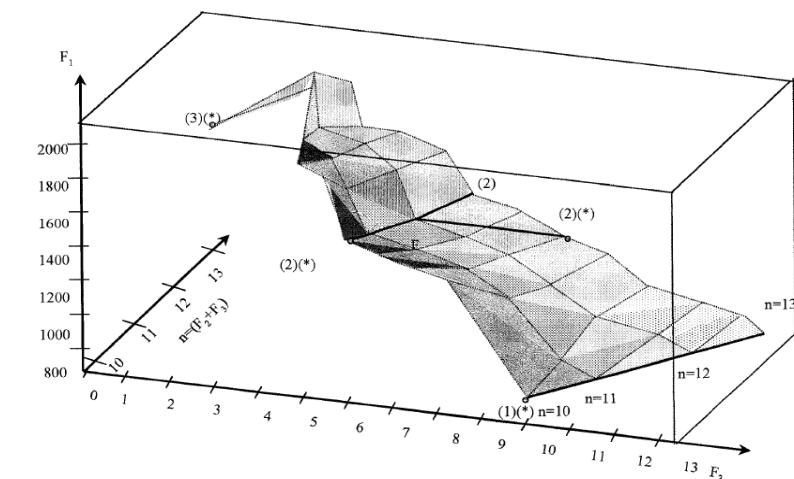
Программная реализация  
алгоритмов

АС РПФП с  
2002 г.

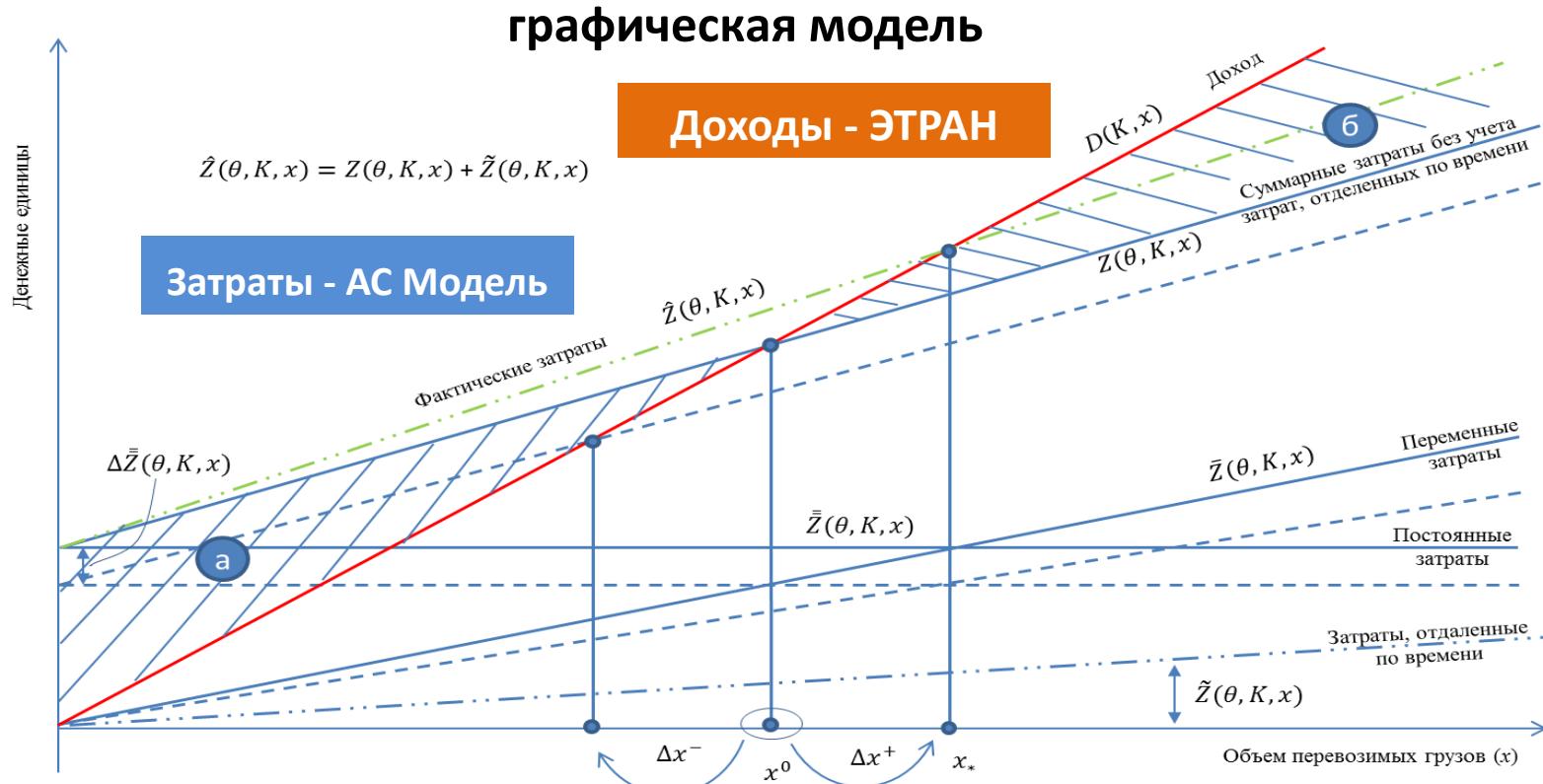
# Многокритериальная оптимизация (расчет паретооптимальных вариантов плана формирования поездов)



Вильфредо Парето (1848 – 1923), итальянский инженер, экономист и социолог. Он разработал теории, названные впоследствии его именем: статистическое Парето-распределение и Парето-оптимум, широко используемые в экономической теории и иных научных дисциплинах. В течение ряда лет он занимал довольно важные должности в железнодорожном ведомстве и в металлургической компании.



# Глобальный критерий - финансовая безубыточность перевозочного процесса (графическая модель)



а) зона превышения расходов над доходами (убыточная работа транспорта);

б) зона превышения доходов над расходами (работа транспорта с прибылью)

$\theta$  – технология\ перевозочного процесса;

$K$  – матрица корреспонденции вагонопотоков (план формирования поездов)

$x^0$  - точка финансовой безубыточности без учета затрат, отданных по времени;

$x_*$  - точка финансовой безубыточности с учетом затрат, отданных по времени;

**Реализация в АС РПФП позволяет реализовать расчет экономической эффективности системы организации вагонопотоков на сети дорог в целом и в перспективе осуществлять постоянный мониторинг**

# 1999 г. - Утверждена методика расчета сетевого плана формирования поездов (впервые - многокритериальная)



## критерии

Каждый критерий плана формирования поездов есть функция от варианта организации вагонопотоков  $\Theta$ :  $F_i = F_i(\Theta)$

### 1 Вагоно-КМ

суммарная длина пробега вагонов в км.

$$F_1 = \sum_{\text{перегон}} \left( \sum_{\pi \in \Pi} \sum_{i,j} \bar{V}_{\pi,ij}^{(k)} \right) \cdot L_{ij}$$

где  $L_{ij}$  длина перегона  $i-j$  в км.

### 2 Тонно-КМ

суммарная произведенная полезная работа.

$$\bar{V}_{\pi,ij}^{(k)} \cdot p_{ct},$$

где  $p_{ct}$  – средняя статическая нагрузка вагона,

$\bar{V}_{\pi,ij}^{(k)}$  – число груженых вагонов в составе какого – либо поезда струи  $V_\pi$  на

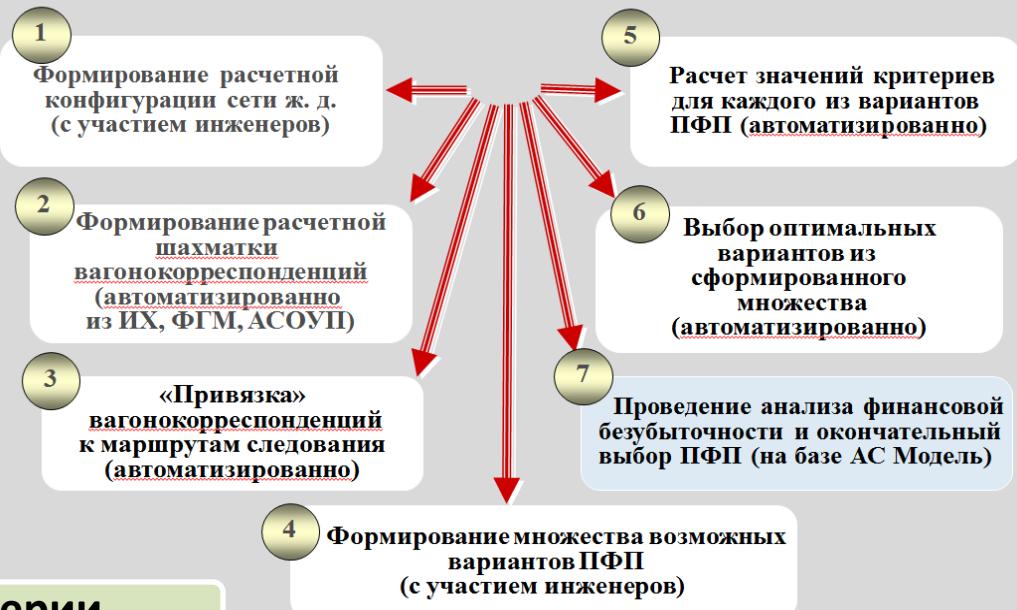
### 3 Эффективность доставки по времени

агрегированный критерий, получаемый путем определенного математического преобразования из матричного критерия – времени доставки.

$$T = (t_{ij}), 1 \leq i, j \leq N,$$

где  $t_{ij}$  функция распределения времени доставки вагонов назначением из  $i$ -й станции в  $j$ -ю станцию.

## ЭТАПЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ПФП



### 4 Число локомотивов

векторный критерий, состоящий из пары чисел  $F_4 = (p_{лк}, p_{тпн})$ , т.е. учитывающий потребное число электровозов  $p_{лк}$  и тепловозов  $p_{тпн}$  по отдельности.

### 5 Энергозатраты

критерий, включающий в себя потребность в топливо – энергетических ресурсах на передвижение поездов, в усл. КВт – ч.

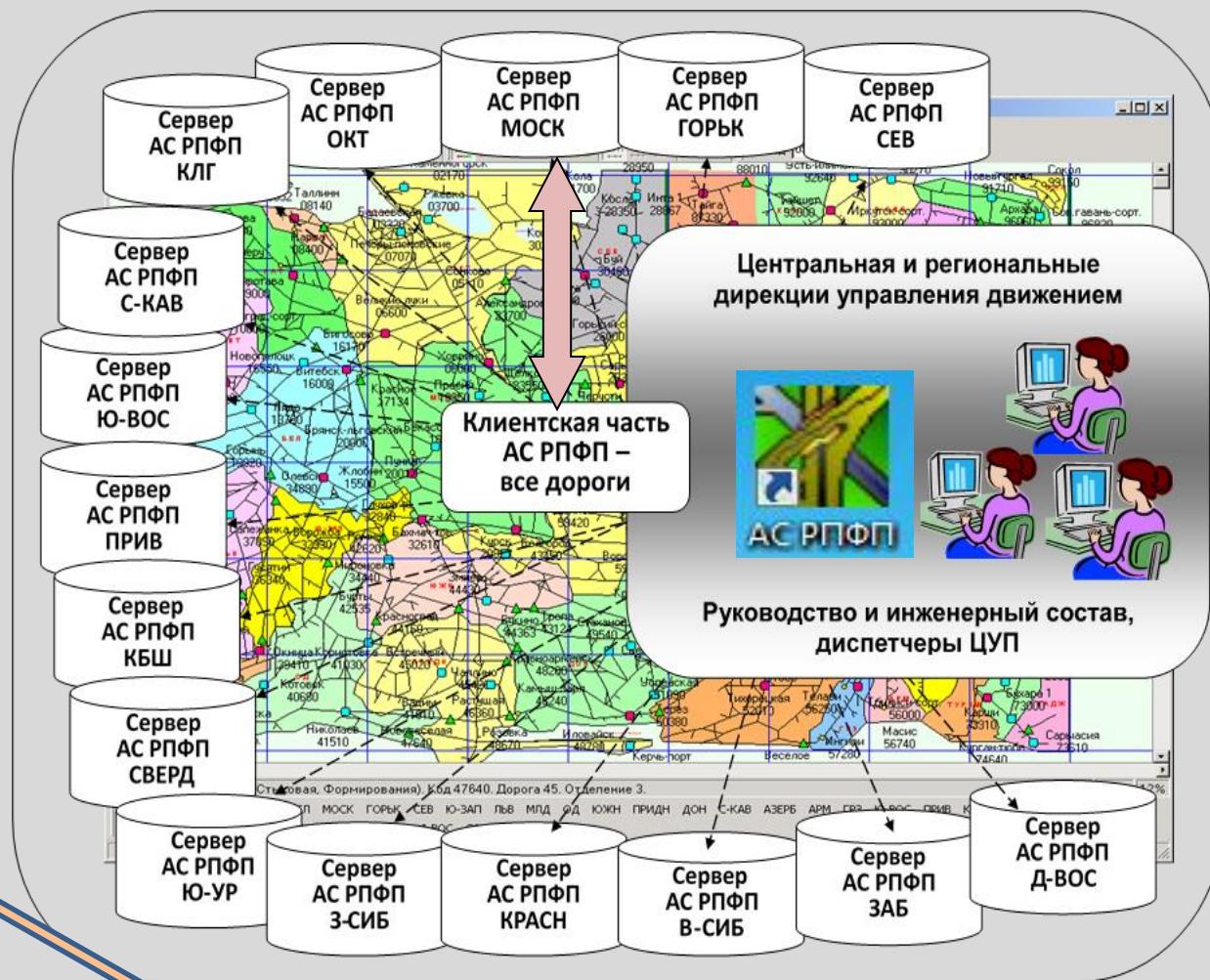
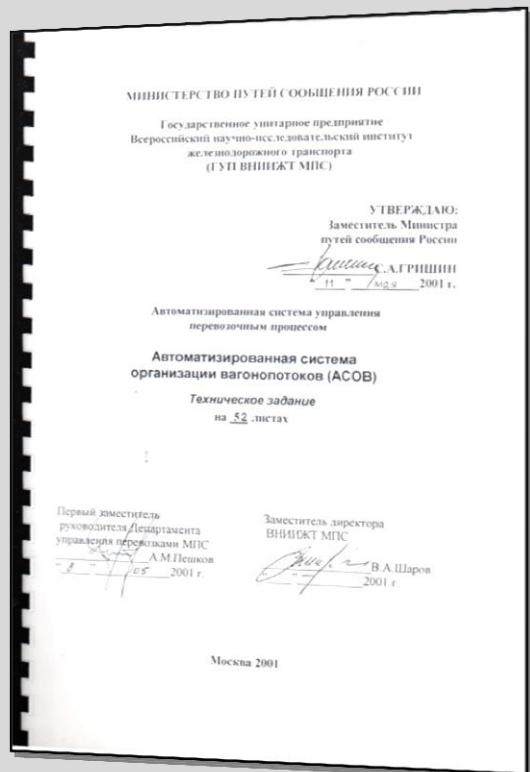
Среднесуточные затраты можно определить по формуле:

$$R = \sum R_{s_i} + \sum R_{e_i},$$

где  $\sum R_{s_i}$  – затраты на технических станциях (сортировочных и участковых), на которых осуществляется техническое обслуживание вагонов и обработка поездов, млн. руб.;

$\sum R_{e_i}$  – затраты на участках дороги, по которым продвигается вагонопоток, млн. руб.

# 2000 г. - Разработано техническое задание на АС РПФП (в составе АСОВ)



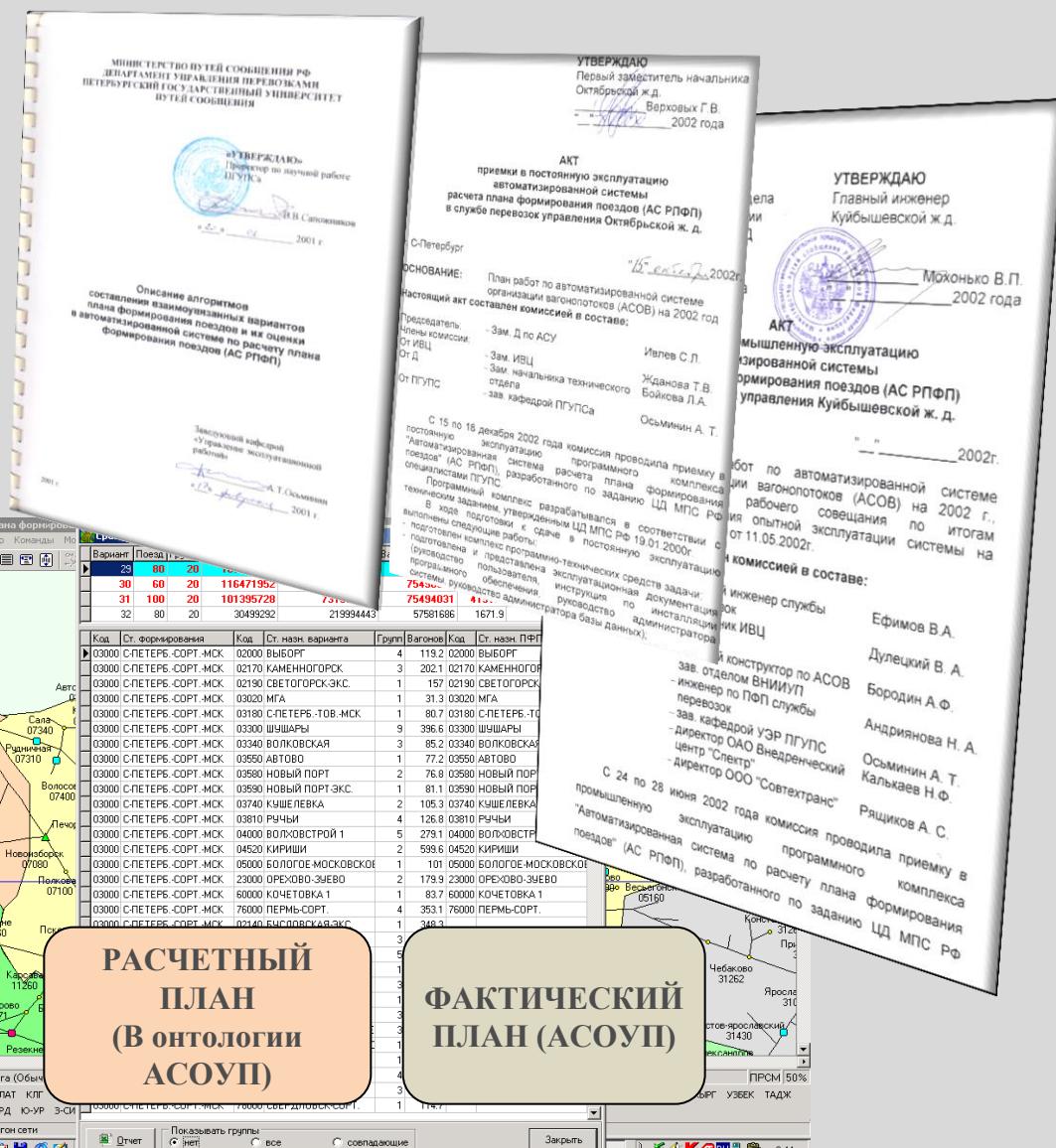
АС РПФП  
разработана как  
составляющая АСОВ  
(решает две задачи)

1 Автоматизированный  
расчет плана  
формирования дорожного и  
сетевого уровней

2 Глубокий анализ вагонопотоков по всем  
информационным признакам с  
отражением на интерактивной карте  
сети железных дорог

2001 г.  
2002 г.  
2003 – 2005 г.г.

# Опытная эксплуатация АС РПФП на КБШ и ОКТ ж.д. Начало промышленной эксплуатации АС РПФП Внедрение на всей сети железных дорог



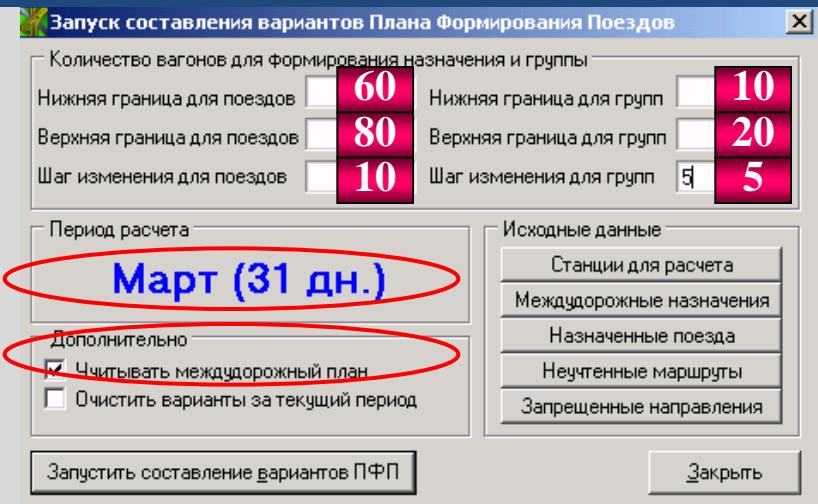
**Анализ эксплуатации  
АС РПФП показал  
работоспособность алгоритмов  
автоматизированного расчета  
плана формирования и  
необходимость  
структурирования информации о  
вагонопотоках по всем  
информационным признакам**

- Инженеры освобождены от ручного ввода информации
- Информация «снимается» с карты за любой выбранный период
- Глубина хранения не менее 3-х лет
- План рассчитывается на рабочем месте в одном окне

# Исходные данные для расчета (инженеры задают лишь установки, расчет ведется автоматически)

## Задаваемые параметры

1. Величина среднесуточного вагонопотока  
в одно назначение, достаточная для  
образования **одногруппного поезда и группы**  
**в групповом поезде**

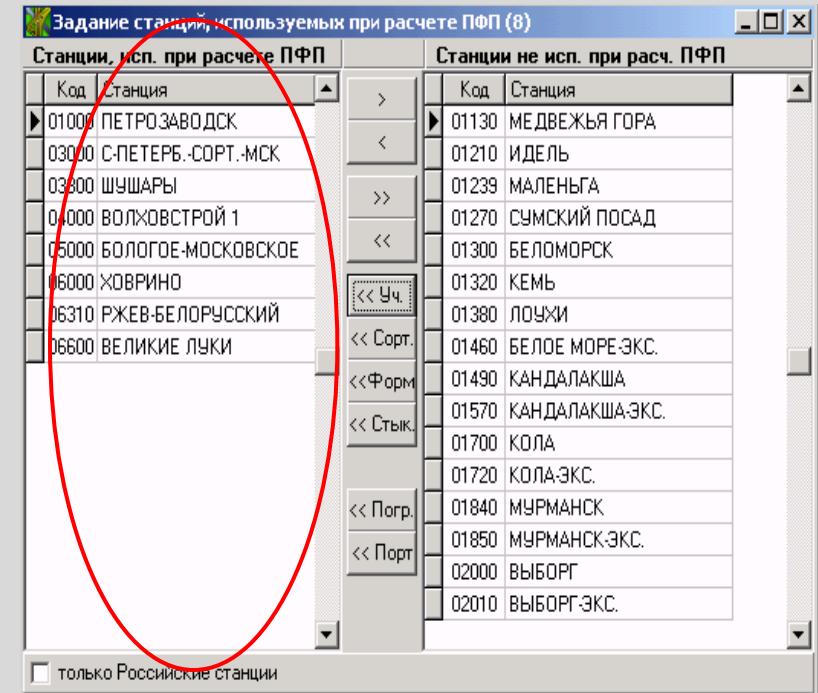


## 2. Станции для расчета:

- ✓ Все станции формирования
- ✓ Сортировочные
- ✓ Участковые
- ✓ Выбранные

## 3. Период расчета (исходные потоки)

## 4. Учет междурожных назначений (для дорожного уровня) и учет иных обязательных назначений



# Специально была разработана интерактивная карта сети железных дорог (расчетный граф сети синхронизируется с ЦНСИ)

Расчет плана формирования поездов (версия 3.0.0.288)

Администратор Команды Действующий ПФП Варианты ПФП Карта Справки по дороге Помощь Свернуть приложение

МГД 03020 ОКНА Карта Поиск

Вагонопотоки автоматически привязываются к графу сети и отображаются в форме диаграмм

Расчет плана осуществляется автоматически по заданным установкам, взаимоувязывается по всем станциям сети, затем выводится на карту (в сравнении с АСОУП)

Интеллектуальная карта обеспечивает визуализацию и создает основу для интерактивного участия инженеров в процессе расчета плана формирования.  
В перспективе – «подсказывает» решения на основе опыта инженеров-технологов по плану формирования

станицы

Нр.	Код	Название станции
01000	ПЕТРОЗАВОДСК	
01021	ГОЛИКОВКА	
01031	ШУЙСКИЙ МОСТ	
01032	ТОМИЦЫ	
01040	ШУЙСКАЯ	
01042	ЛУЧЕВОЙ	
01050	СУНА	
01060	ЗАДЕЛЬЕ	
01070	КОНДОПОГА	
01072	МЯНСЕЛЬГА	
01073	ИЛЕМСЕЛЬГА	
01080	КЕДРОВОЕ	
01083	НОВЫЙ ПОСЕЛОК	
01090	НИГОЗЕРО	
01100	КЯППЕСЕЛЬГА	
01110	ПЕРГУБА	
01111	ПРЕДМЕДГОРСК	
01120	ПРИОНЕЖСКАЯ	
01130	МЕДВЕЖЬЯ ГОР.	
01140	ВИЧКА	
01142	МАЛЫГА	
01152	РАМЕНЦЫ	
01154	МАСЕЛЬСКАЯ	
01160	ПРИОНЕЖСКАЯ-1	
01173	ШПАЛОВОЙ	
01174	УРОСОЗЕРО	
01180	СЕГЕЖА	
01181	МАЙ-ГУБА	
01190	НАДВОИЦЫ	
01191	ШАВАНЬ	
01200	КОЧКОМА	
01210	ИДЕЛЬ	
01220	ЛЕТНИЙ	
01230	СОСНОВЕЦ	
01231	УДА	
01232	ГОРЕЛЬЙ МОСТ	
01239	МАЛЕНЬГА	
01251	РУЙГА	
01254	НЮХЧА	
01261	КОЛЕЖМА	
01262	ТЕГОЗЕРО	
01263	УХТИЦА	

ПРСМ 50%

шт. БЕЛ МОСК ГОРЬК СЕВ Ю-ЗАП ЛЬВ МЛД ОД ЮЖН ПРИДН ДОН С-КАД КО-УР

АРМ ГРЗ Ю-ВОС ПРИВ КБШ КЗХ КЫРГ УЗБЕК ТАДЖ ТУРКМ СВЕРД Ю-УР З-СИБ ЖДЯ ЗАБ

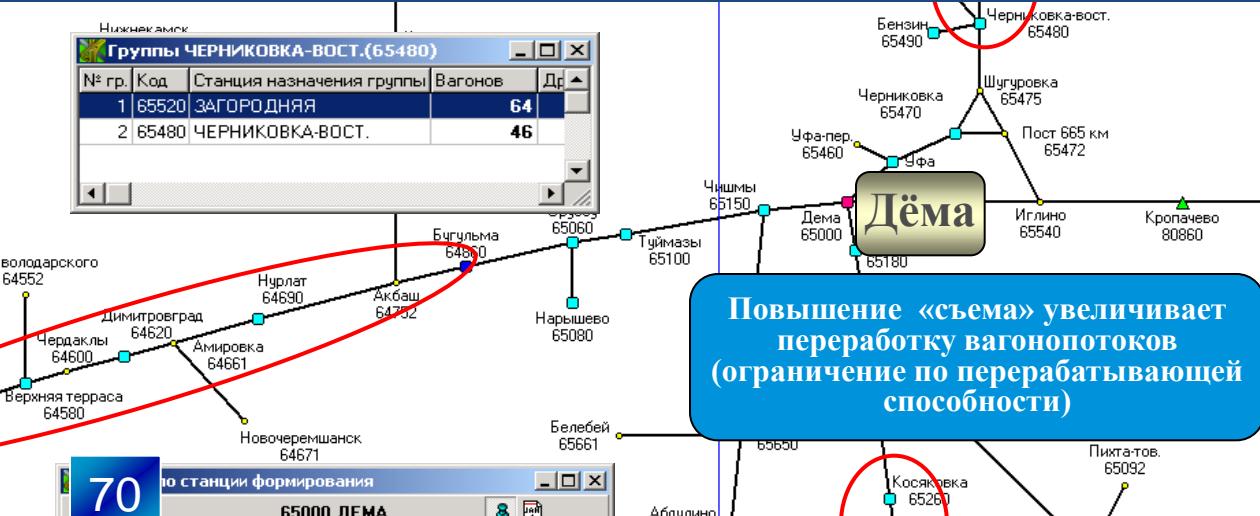
АС РПФП

# Логика автоматизированного расчета взаимоувязанного плана формирования поездов (на примере станции Дёма КБШ ж.д.)

№ гр.	Код	Станция назначения группы	Вагонов
1	65540	ИГЛИНО	95
2	65470	ЧЕРНИКОВКА	53
3	65480	ЧЕРНИКОВКА-ВОСТ.	46

Снижение «съема» вагонов с одного пути увеличивает время накопления (ограничение по количеству сортировочных путей)

№ гр.	Код	Станция назначения группы	Вагонов	Др.
1	65520	ЗАГОРОДНЯЯ	64	
2	65480	ЧЕРНИКОВКА-ВОСТ.	46	



60 по станции формирования						
Вариант	Поезд	Группа	СКВ	Сеть	Отклон	Запр.напр.
1	60	20	Сорт.+уч.	*		
2	70	20	Сорт.+уч.	*		

70 по станции формирования						
Вариант	Поезд	Группа	СКВ	Сеть	Отклон	Запр.напр.
2	70	20	Сорт.+уч.	*		
3	80	20	Сорт.+уч.	*		

80 по станции формирования						
Вариант	Поезд	Группа	СКВ	Сеть	Отклон	Запр.напр.
1	60	20	Сорт.+уч.	*		
2	70	20	Сорт.+уч.	*		
3	80	20	Сорт.+уч.	*		

65000 ДЕМА						
Вариант	Поезд	Группа	СКВ	Сеть	Отклон	Запр.напр.
1	60	20	Сорт.+уч.	*		
2	70	20	Сорт.+уч.	*		
3	80	20	Сорт.+уч.	*		

65000 ДЕМА						
Вариант	Поезд	Группа	СКВ	Сеть	Отклон	Запр.напр.
1	65	20	Сорт.+уч.	*		
2	70	20	Сорт.+уч.	*		
3	80	20	Сорт.+уч.	*		

# Три расчетных варианта плана формирования (Октябрьская железная дорога)

Поезда по станции формирования							
03000 С-ПЕТЕРБ.-СОРТ.-МСК							
Вариант	Поезд	Группа	СКВ	Сеть	Отклон	Запр.напр.	Назн.г
1	60	20	Сорт.+уч.	*			
2	70	20	Сорт.+уч.	*			
3	80	20	Сорт.+уч.	*			

Поезда по станции формирования							
03000 С-ПЕТЕРБ.-СОРТ.-МСК							
Код	Станция назначения	Род	Группа	Вагонов	Др.дор	Сеть	
02000	ВЫБОРГ	СКВ.	3	110			
02170	КАМЕННОГОРСК	СКВ.	2	154			
02180	СВЕТОГОРСК	СКВ.	3	244			
02300	ПРИОЗЕРСК	СКВ.	4	120			
02850	БУСЛОВСКАЯ	СКВ.	3	219			
03020	МГА	СБ.	1	34			
03180	С-ПЕТЕРБ.-ТОВ.-МСК	СКВ.	1	75			
03300	ШУШАРЫ	СКВ.	7	394			
03340	ВОЛКОВСКАЯ	СКВ.	3	80			
03520	ЦВЕТОЧНАЯ	СКВ.	3	103			
03550	АВТОВО	СКВ.	1	63			
03560	АВТОВО-ЭКС.	СКВ.	1	224			
03570	НАРВСКАЯ	СКВ.	2	67			
03710	ДАЧА ДОЛГОРУКОВА	СКВ.	3	95			
03740	КУШЕЛЕВКА	СКВ.	2	127			
03810	РУЧЬИ	СКВ.	4	168			
04000	ВОЛХОВСТРОЙ 1	СКВ.	5	940			
04200	ЧУДОВО-МОСКОВСКО	СКВ.	3	65			
04520	КИРИШИ	СКВ.	2	814			
05000	БОЛОГОЕ-МОСКОВСКО	СКВ.	1	87			
08000	ТАПА	СКВ.	1	678	*	*	
11310	РЕЗЕКНЕ 2	СКВ.	1	25	*	*	
30260	КОШТА	СКВ.	1	19	*	*	
60000	КОЧЕТОВКА 1	СКВ.	1	63	*	*	
	СЕРМЬ-СОРТ.	СКВ.	1	182	*	*	

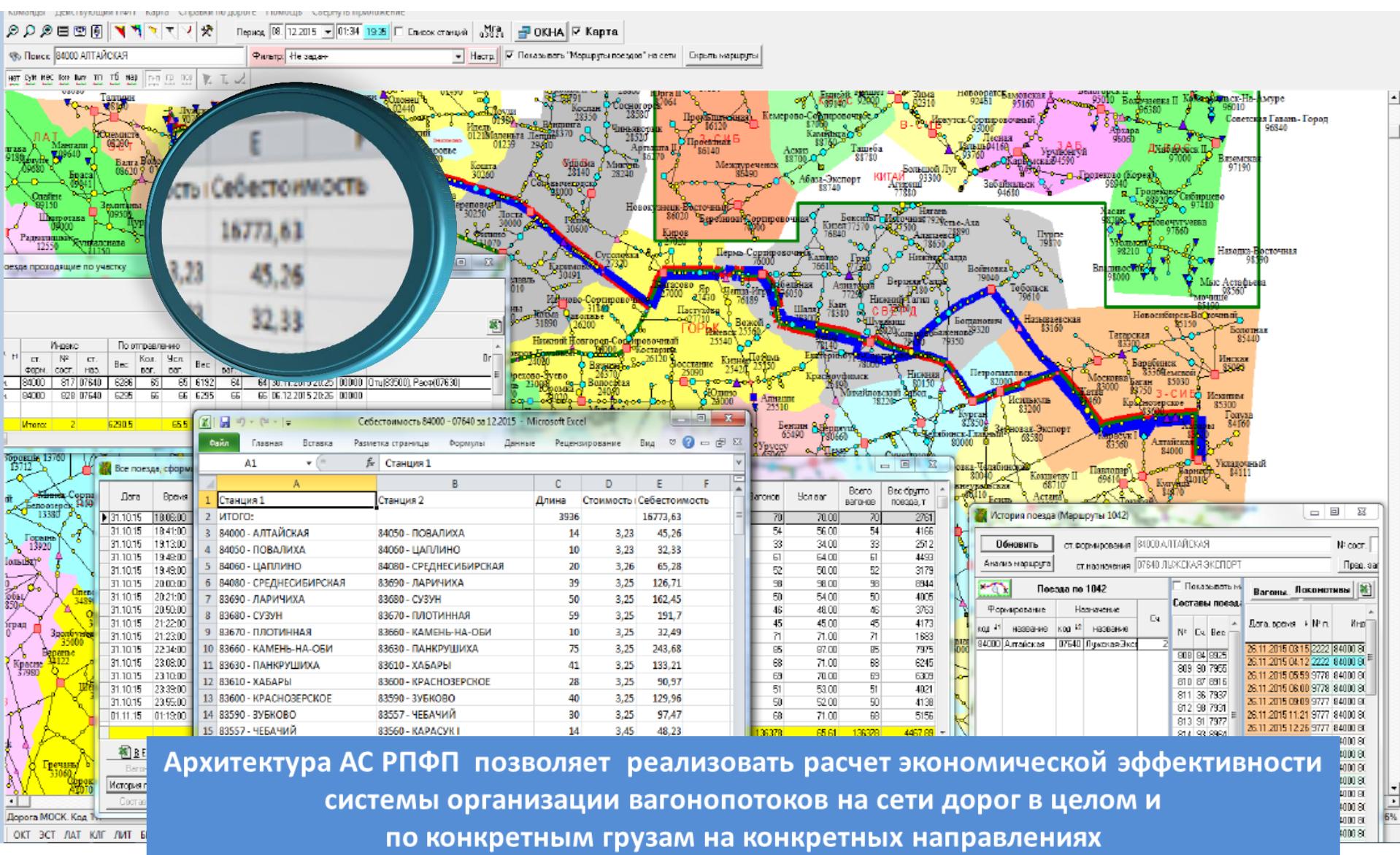
Поезда по станции формирования							
03000 С-ПЕТЕРБ.-СОРТ.-МСК							
Код	Станция назначения	Род	Группа	Вагонов	Др.дор	Сеть	
02000	ВЫБОРГ	СКВ.	3	110			
02170	КАМЕННОГОРСК	СКВ.	2	154			
02180	СВЕТОГОРСК	СКВ.	3	244			
02300	ПРИОЗЕРСК	СКВ.	4	120			
02850	БУСЛОВСКАЯ	СКВ.	3	219			
03020	МГА	СБ.	1	34			
03180	С-ПЕТЕРБ.-ТОВ.-МСК	СКВ.	1	75			
03300	ШУШАРЫ	СКВ.	7	394			
03340	ВОЛКОВСКАЯ	СКВ.	3	80			
03520	ЦВЕТОЧНАЯ	СКВ.	3	103			
03560	АВТОВО-ЭКС.	СКВ.	1	224			
03570	НАРВСКАЯ	СКВ.	3	130			
03710	ДАЧА ДОЛГОРУКОВА	СКВ.	3	96			
03740	КУШЕЛЕВКА	СКВ.	2	127			
03810	РУЧЬИ	СКВ.	4	168			
04000	ВОЛХОВСТРОЙ 1	СКВ.	5	940			
04200	ЧУДОВО-МОСКОВСКО	СБ.	3	65			
04520	КИРИШИ	СКВ.	2	814			
05000	БОЛОГОЕ-МОСКОВСКО	СКВ.	1	87			
08000	ТАПА	СКВ.	1	678	*	*	
11310	РЕЗЕКНЕ 2	СКВ.	1	25	*	*	
30260	КОШТА	СКВ.	1	19	*	*	
60000	КОЧЕТОВКА 1	СКВ.	1	63	*	*	

Поезда по станции формирования							
03000 С-ПЕТЕРБ.-СОРТ.-МСК							
Код	Станция назначения	Род	Группа	Вагонов	Др.дор	Сеть	
02000	ВЫБОРГ	СКВ.	3	110			
02170	КАМЕННОГОРСК	СКВ.	2	154			
02180	СВЕТОГОРСК	СКВ.	3	244			
02300	ПРИОЗЕРСК	СКВ.	4	120			
02850	БУСЛОВСКАЯ	СКВ.	3	219			
03020	МГА	СБ.	1	34			
03300	ШУШАРЫ	СКВ.	7	394			
03340	ВОЛКОВСКАЯ	СКВ.	4	155			
03520	ЦВЕТОЧНАЯ	СКВ.	3	103			
03560	АВТОВО-ЭКС.	СКВ.	1	224			
03570	НАРВСКАЯ	СКВ.	3	130			
03710	ДАЧА ДОЛГОРУКОВА	СКВ.	3	95			
03740	КУШЕЛЕВКА	СКВ.	2	127			
03810	РУЧЬИ	СКВ.	4	168			
04000	ВОЛХОВСТРОЙ 1	СКВ.	6	1017			
04200	ЧУДОВО-МОСКОВСКО	СБ.	3	65			
04520	КИРИШИ	СКВ.	2	814			
05000	БОЛОГОЕ-МОСКОВСКО	СКВ.	1	87			
08000	ТАПА	СКВ.	1	678	*	*	
11310	РЕЗЕКНЕ 2	СКВ.	1	25	*	*	
30260	КОШТА	СКВ.	1	19	*	*	
60000	КОЧЕТОВКА 1	СКВ.	1	69	*	*	

- Варианты рассчитываются автоматически и представляются в сравнении между собой и с действующим планом в онтологии АСОУП
- Одновременно рассчитываются группы вагонов
- На следующем этапе происходит выбор оптимального варианта (по Парето)

# Автоматизированная оценка эффективности организации вагонопотоков



**Архитектура АС РПФП позволяет реализовать расчет экономической эффективности системы организации вагонопотоков на сети дорог в целом и по конкретным грузам на конкретных направлениях**

# АС РПФП создала информационную основу для принципиально нового подхода к расчету плана формирования поездов



## Вывод:

Развитие аналитической составляющей АС РПФП позволяет принципиально по новому подойти к автоматизации расчета плана формирования поездов на основе выделения «логистических пакетов вагонов» с учетом прогноза их образования и потребного времени доставки получателям с учетом взаимного расположения терминалов (грузовых районов)

Развитие аналитической составляющей АС РПФП шло более 10 лет. Создан механизм экономического анализа грузо- и вагонопотоков

## Пользователи

более  
1500

2005 г. – 37  
специалистов  
Д, ж.д., ЦД



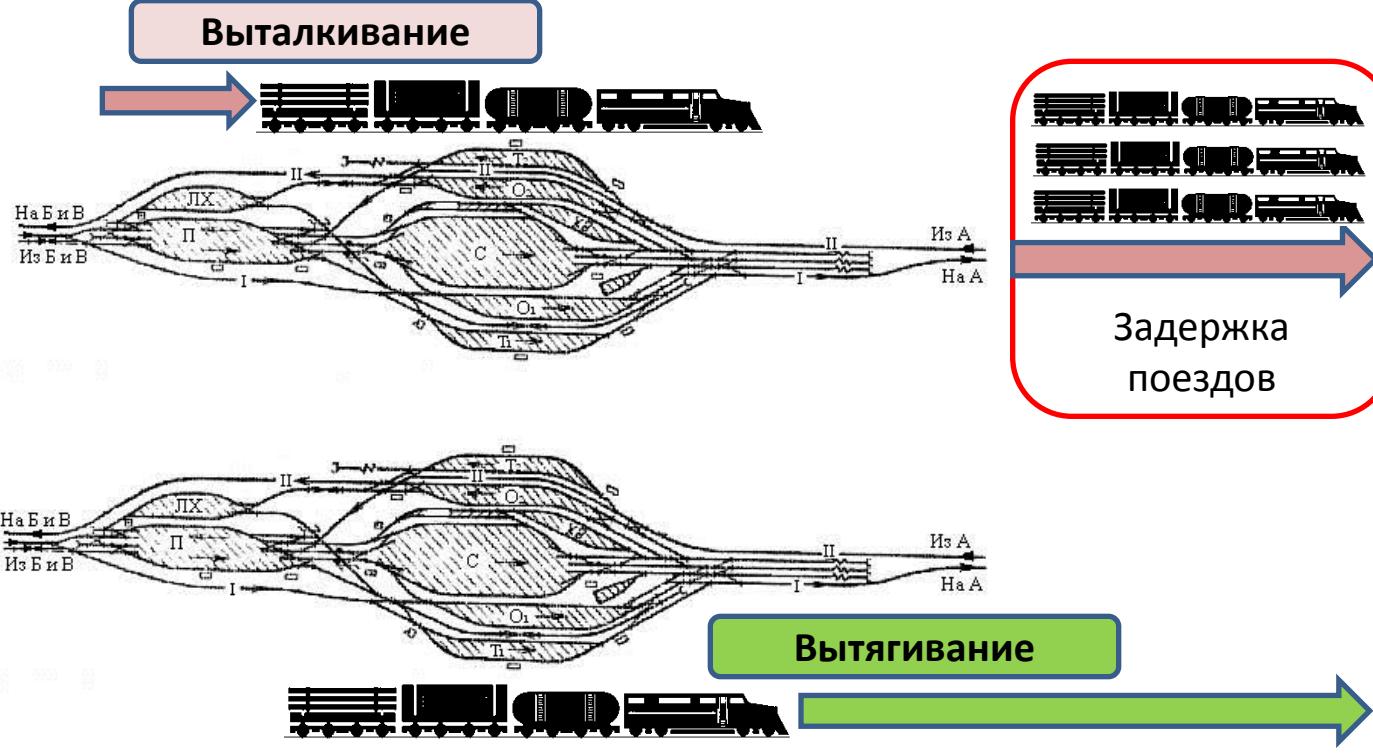
2018 г. – более 1500 специалистов  
Д, НКИ, ДС жел. дорог, ЦД, ЦФТО,  
ЦЭУ, НИИАС...

- В АС РПФП ежечасно обрабатываются все сообщения АСОУП, ФГМ об операциях с грузами, грузовыми вагонами и поездами (более 5 млн в час)



- Технология «Big data» позволяет обработать информацию и сгруппировать ее в разрезе всех информационных признаков.
- Технологии почти мгновенно получают «отфильтрованную» информацию, привязанную к карте сети, на основе которой осуществляется адаптация плана формирования

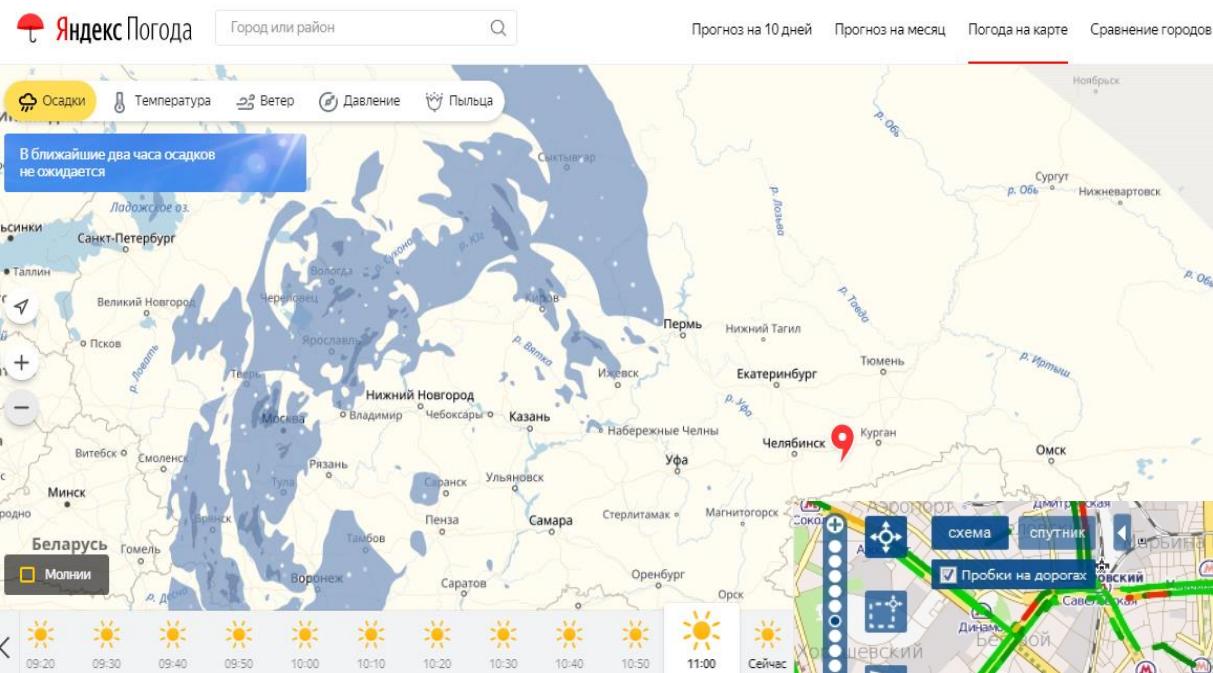
# Новая парадигма плана формирования грузовых поездов



Новая парадигма плана формирования грузовых поездов должна быть основана на принципе «вытягивания», когда грузополучатели формируют определенные требования, и уже под эти требования перевозчик готовит группы вагонов или маршруты.

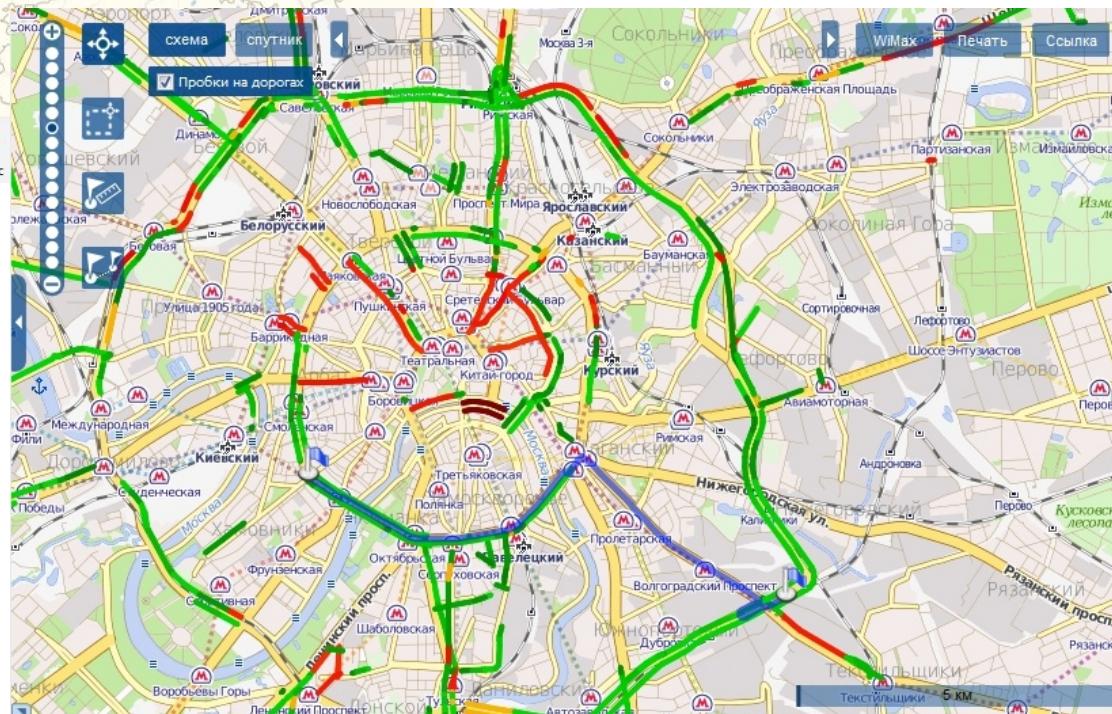
В зависимости от эксплуатационной ситуации и изменения состояния грузовой базы адаптивный план формирования должен оперативно вносить изменения в соответствующие информационные базы и оперативно перераспределить сортировочную работу по всем станциям сети железных дорог и определять очередность «подъема» отставленных от движения поездов

**Интерактивные интеллектуальные карты -  
важнейший инструмент «открытости» и доступности информации  
о перевозках и загрузки инфраструктуры**

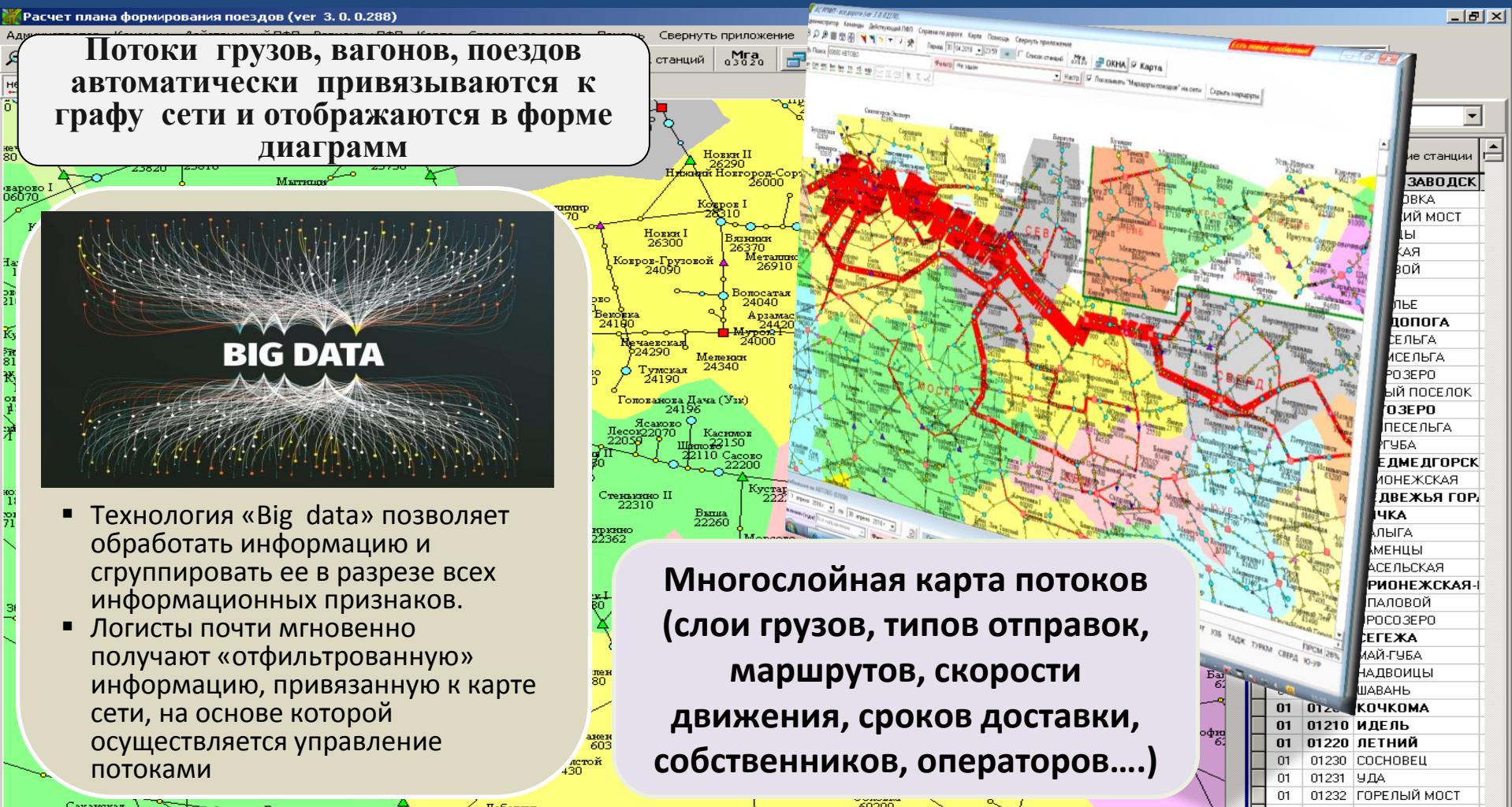


# Всемирная многослойная карта прогноза погоды (температура, давление, сила ветра, осадки....)

## Карта «пробок» и выбора маршрута следования (альтернатива, прогноз, виды транспорта, актуальное расписание.....



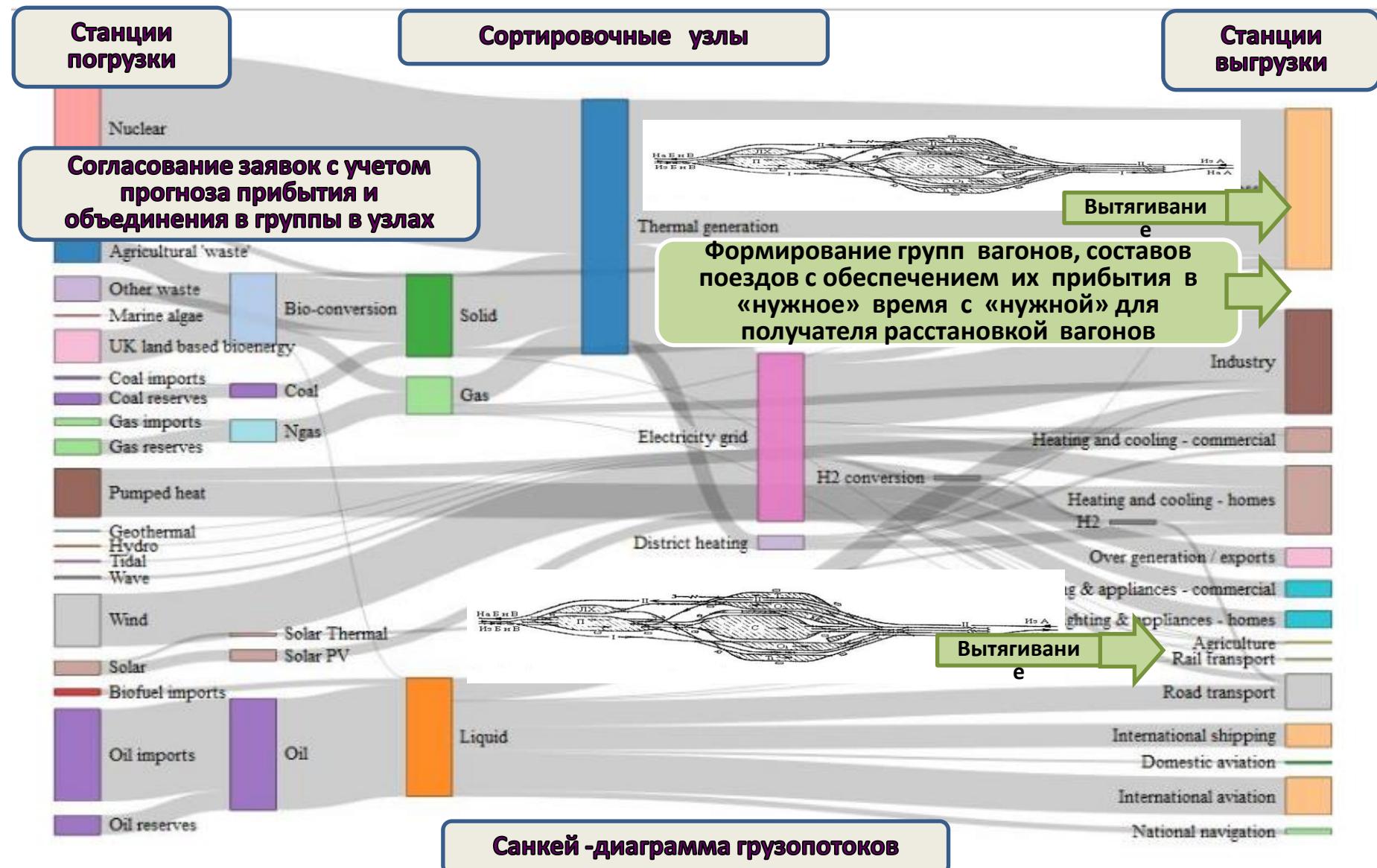
# Интерактивная интеллектуальная карта - инструмент управления потоками грузов, вагонов, ценностей и планирования перевозок (интерфейс АС РПФП)



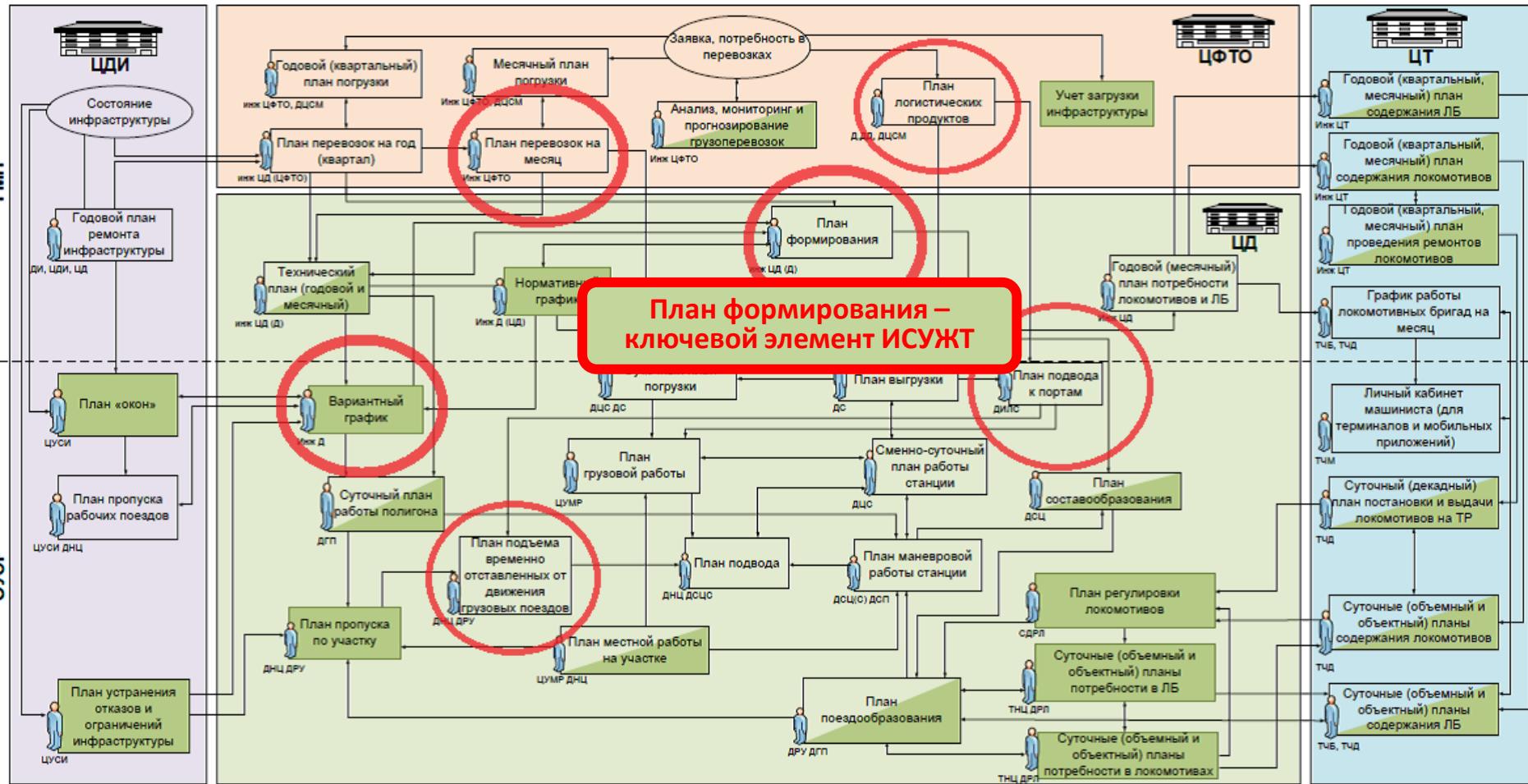
- Технология «Big data» позволяет обработать информацию и сгруппировать ее в разрезе всех информационных признаков.
- Логисты почти мгновенно получают «отфильтрованную» информацию, привязанную к карте сети, на основе которой осуществляется управление потоками

Интеллектуальная карта обеспечивает визуализацию транспортных процессов.  
«Подсказывает» оптимальные решения по логистике перевозок  
С ее помощью осуществляется планирование и управление продвижением потоков

# Разработка плана формирования грузовых поездов методом визуализации («вытягивание»)

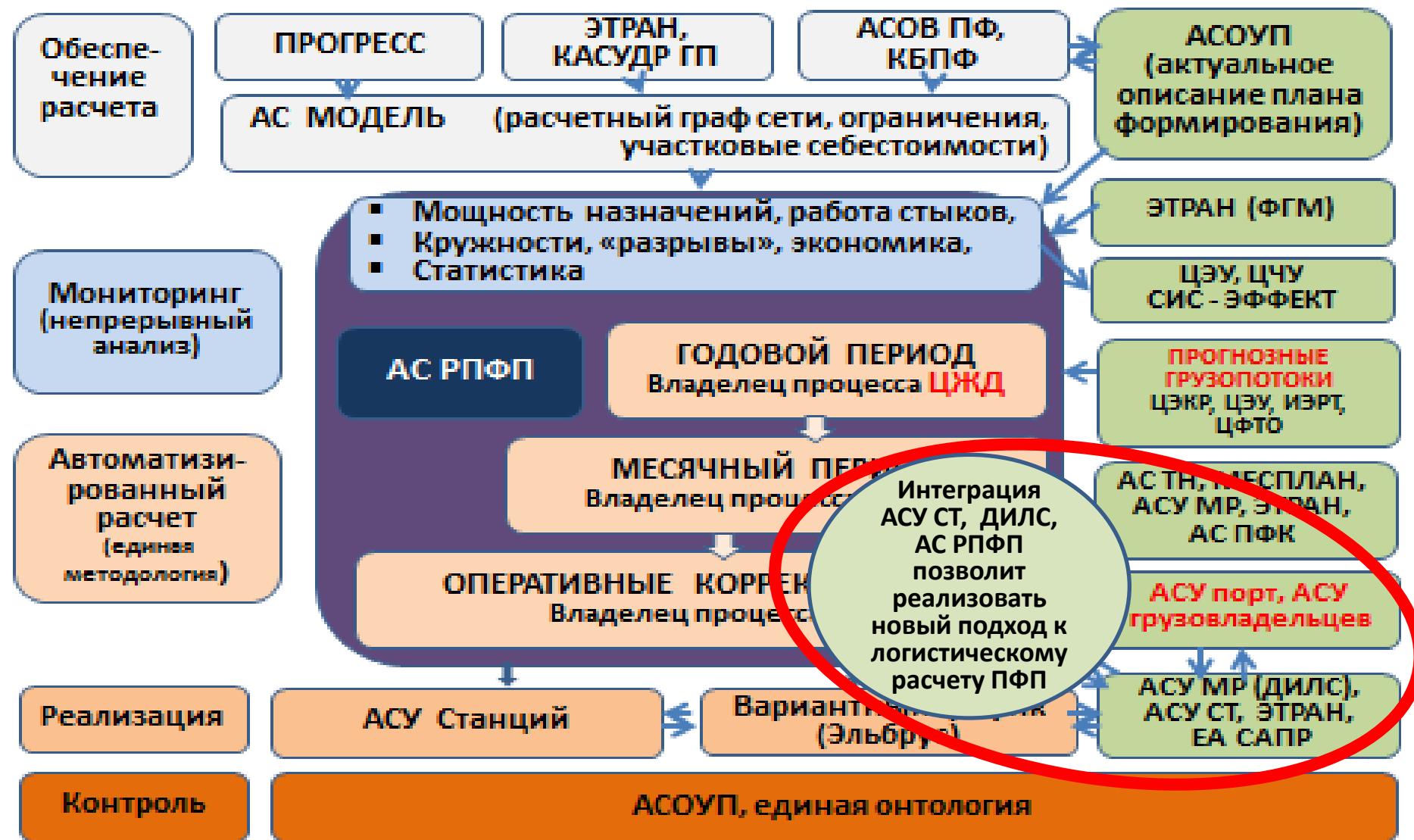


# Концептуальная схема ИСУЖТ



# Предложение по автоматизации расчета плана формирования на единой методологической основе

## Взаимодействие АС при расчете плана формирования (ПГУПС)





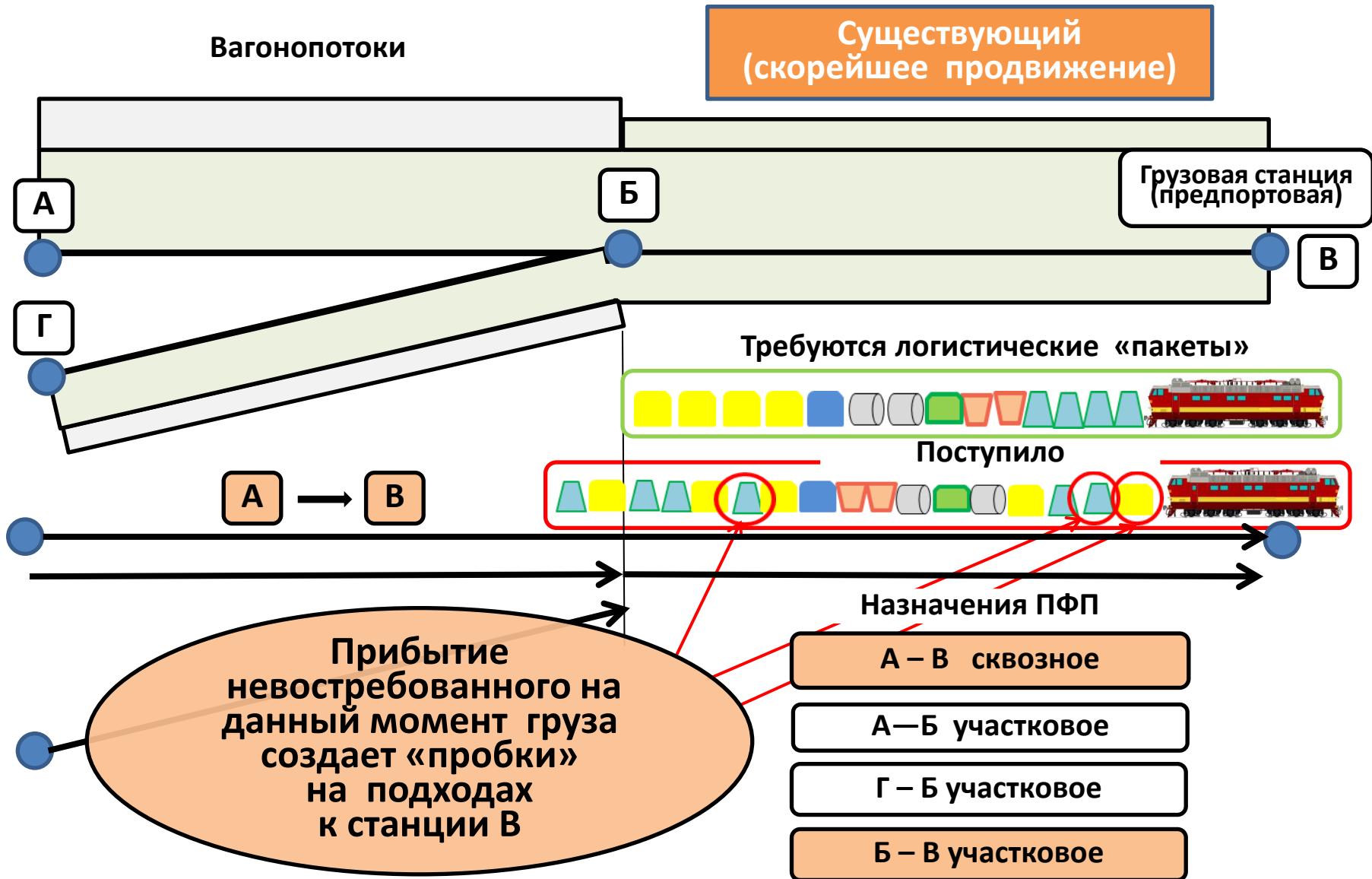
# Благодарю за внимание!

**Осъминин Александр Трофимович**

заместитель председателя Объединенного ученого совета ОАО «РЖД»,  
д.т.н., профессор

107996, РФ, г. Москва,  
ул.3-я Мытищинская, д.10  
тел.: +7 (499) 260-45-47  
E-mail: [at@osminin.com](mailto:at@osminin.com)

# Подходы к расчету плана формирования грузовых поездов



**Предлагаемый к  
разработке и внедрению на  
Юго-Западном полигоне**

**A**

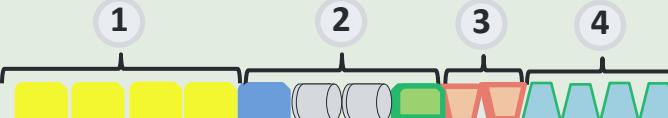


**Логистический**

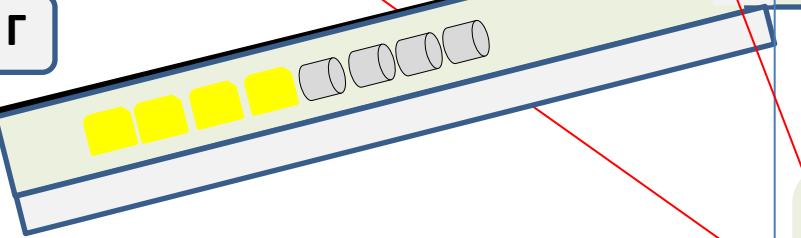
**Б**

**Сквозное назначение (с учетом фронтов)**

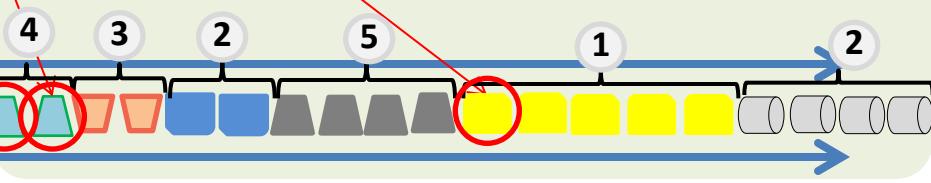
Три вагона из сквозной струи А – В попадают в участковые назначения А – Б и Б – В



**Г**



**Участковое назначение (с учетом фронтов)**



**Дополнительно учитываемые  
параметры:**

1. Назначение вагонов на конкретный грузовой фронт станции (АС РПФП) и
2. Требуемое время подачи «пакетов» (ДИЛС) позволяют резко сократить простоя вагонов и составов

**Назначения ПФП**

**А – В - сквозное (1, 2, 3, 4 фронты)  
логистические «пакеты»**



**А – Б - участковое  
(3 вагона из струи А – В)**

**Г – Б участковое**



**Б – В участковое ( 4, 3, 2, 5, 1, 2 )  
логистические «пакеты»**