

SIM≡TRA

ЗАДАВАТЬ КРАСОТУ ДВИЖЕНИЯ

PTV PARTNER

Транспортные и пассажирские потоки в ГЧП-проектах. Как спрогнозировать спрос?

Константин Тихонов,
заместитель генерального директора

Рустам Гизатуллин,
руководитель направления
исследований платной инфраструктуры



ЗАДАВАТЬ
КРАСОТУ
ДВИЖЕНИЯ



лет на рынке
транспортного
моделирования



проектов
моделирования
поточков



межрегиональных
и национальных
моделей

ВЫСОКОПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМАНДА

(инженеры, экономисты, программисты, математики, специалисты по ОДД и др.)

- 50+** специалистов, в том числе:
- 22** разработчика транспортных моделей
- 15** программистов
- 5** кандидатов наук
- 1** доктор наук

При нашем участии создаются самые **сложные, масштабные и инновационные** проекты:

- Модель **Санкт-Петербургского Транспортного Узла**
- Статическая и Динамическая Модели **Московского Транспортного Узла**
- Модель транспортного обслуживания **Олимпийских Игр «Сочи-2014»**
- Единая Транспортная Модель ГК **«Автодор»**
- **Национальная Транспортная Модель РФ**



РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

- Сбор и обработка исходных данных (обследования, граф, социально-экономическая статистика)
- Определение параметров проекта (цель, тип проекта, стадия, горизонт анализа и т.д.)
- Разработка мультимодальной транспортной модели



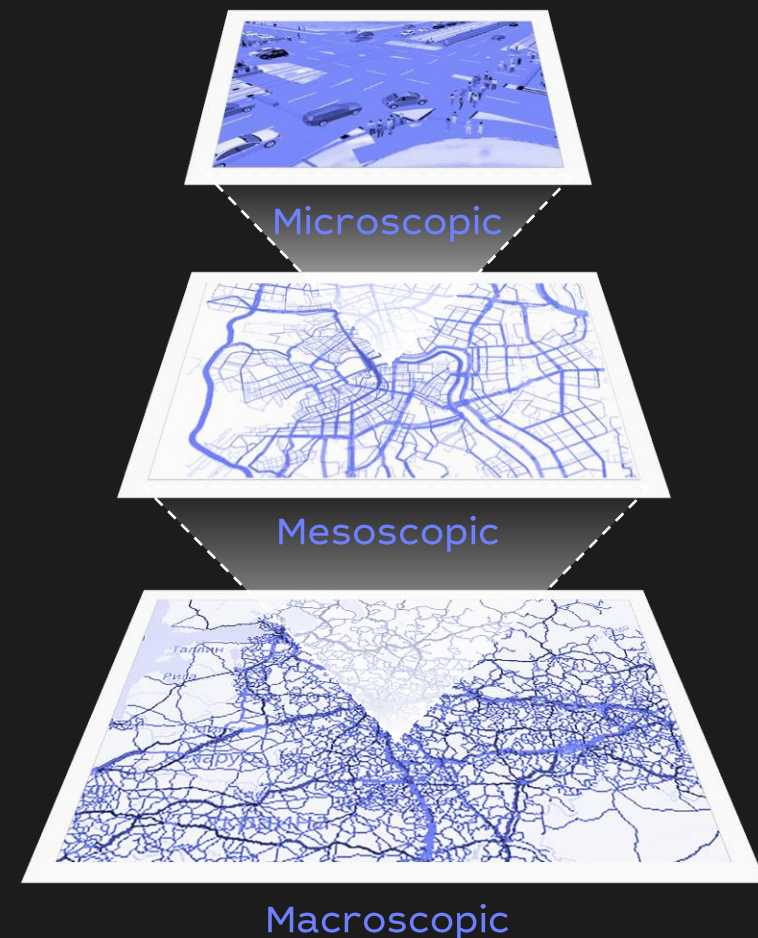
РЕЗУЛЬТАТЫ

- Прогноз потоков с учетом особенностей проекта (платный дорожный объект, новый маршрут, железнодорожная связь и т.д.)
- Выбор «оптимальных» параметров проекта (тарифов, характеристик, этапов и т.д.)
- Построение финансовой модели
- Анализ рисков
- Принятие решения на базе объективных данных и экспертного анализа

Уровни моделирования и виды моделей

4

Временной масштаб	Область применения	Масштаб моделирования	Примеры решаемых задач
1 сек. 10 сек.	Динамика транспортного потока	Модели следования за лидером	Время реакции, временной интервал Разгон и торможение
1 мин. 10 мин.	Оперативное планирование и управление	Мезо- и Макроскопические модели	Временные фазы светофорного регулирования Старт-стоп волны
1 час 1 день	Транспортное планирование	Распределение транспортного спроса по маршрутам	Часы пик Дневные паттерны спроса
1 год		Статическое транспортное моделирование	Строительство/перепланировка транспортной инфраструктуры
5 лет 50 лет			Градостроительное развитие Демографические изменения



Устойчивый объем перемещений

ОПРЕДЕЛЕННЫЕ

- территория
- объект
- период времени

ЗАВИСИМОСТИ

МЕСТО

ВРЕМЯ

ПРОЦЕССЫ В
ЭКОНОМИКЕ И
ОБЩЕСТВЕ

СВОЙСТВА

ИЗМЕНЧИВОСТЬ

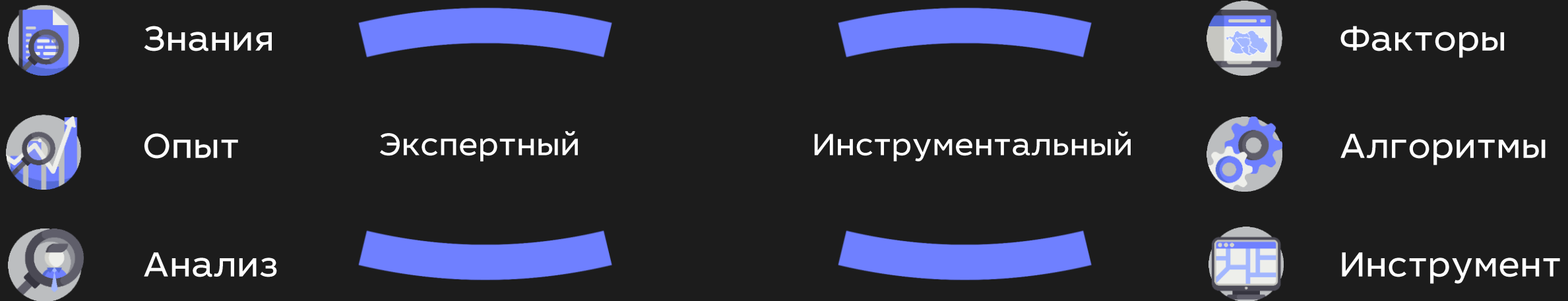
ДИНАМИЧНОСТЬ

СЛОЖНОСТЬ
АНАЛИЗА И
ПРОГНОЗА



Подходы к прогнозированию

6



1 «Классический»

расчет спроса с учетом данных о предложении (сеть) и поведения

2 Коэффициентов роста

Экстраполяция тенденций с учетом прогнозов экономического развития

3 Расчет нагрузки

на основе известных или заданных матриц корреспонденций

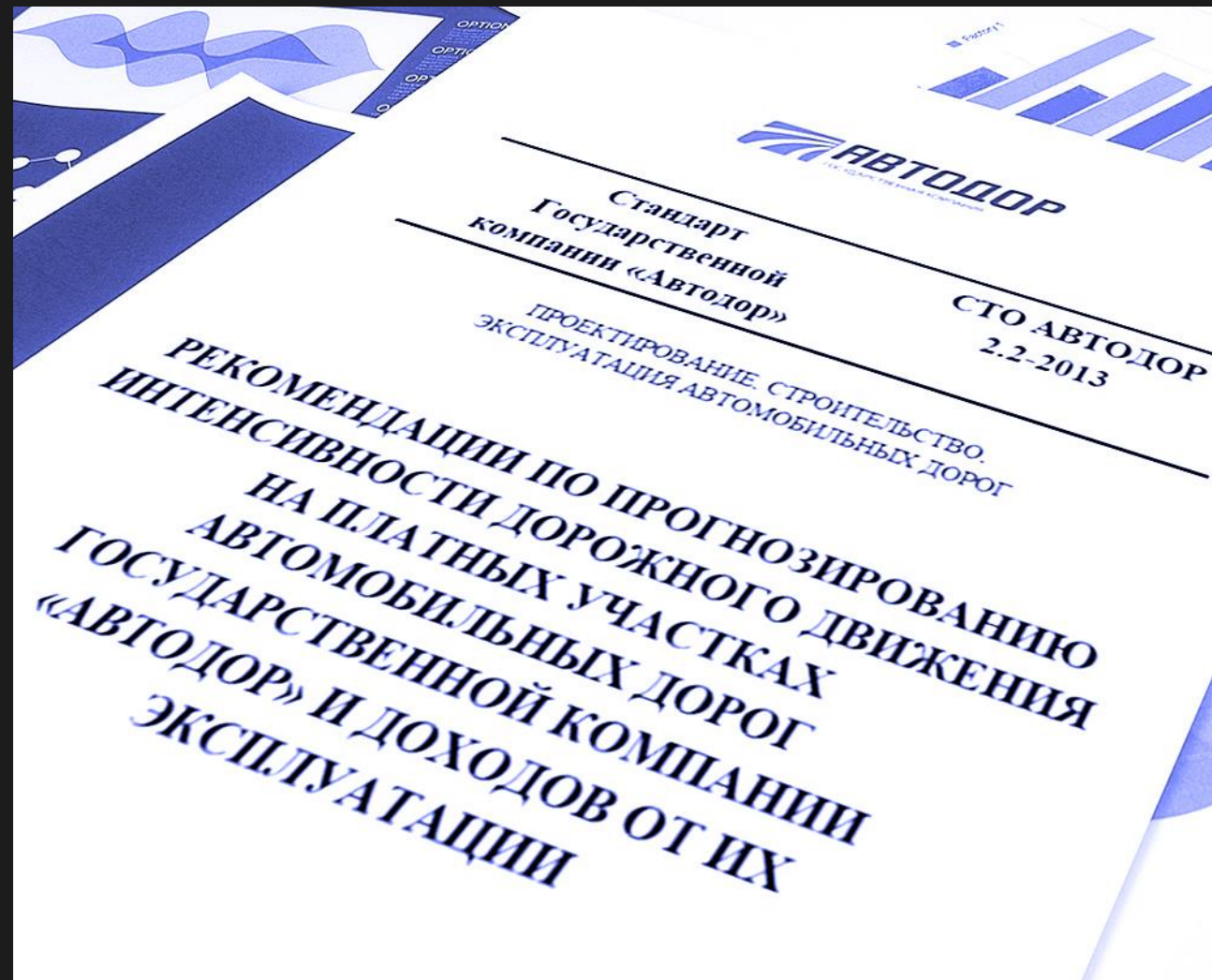
4 Комбинированный

Восстановление матриц и прогноз на основе коэффициентов

Стандарт Государственной
компании «Автодор»

СТО АВТОДОР 2.2-2013

Рекомендации по прогнозированию
интенсивности дорожного движения
на платных участках автомобильных
дорог Государственной компании
«Автодор» и доходов от их
эксплуатации





ГИС



Реестры маршрутов



Мониторинг трафика



Big Data

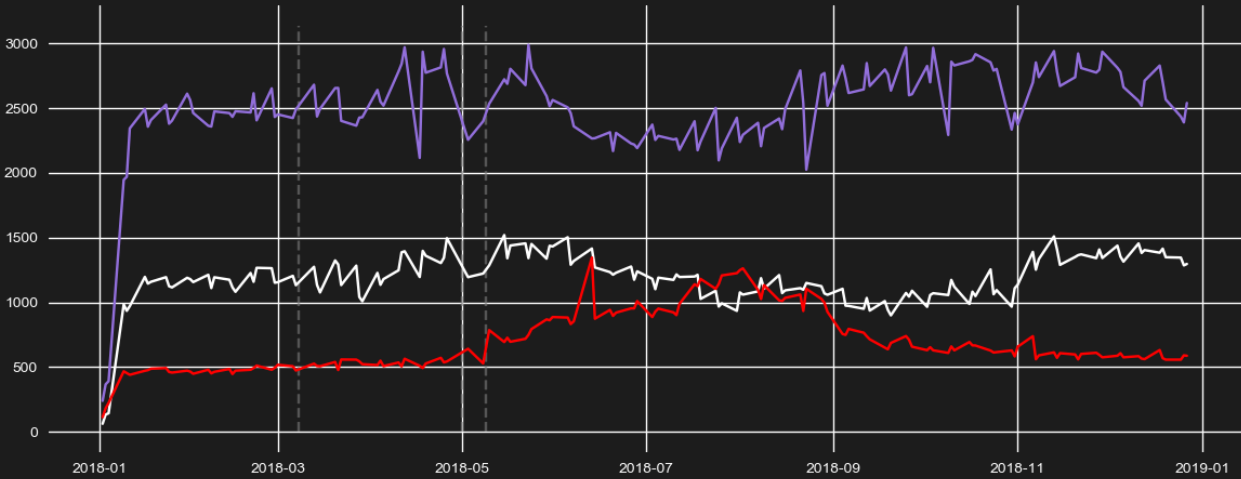
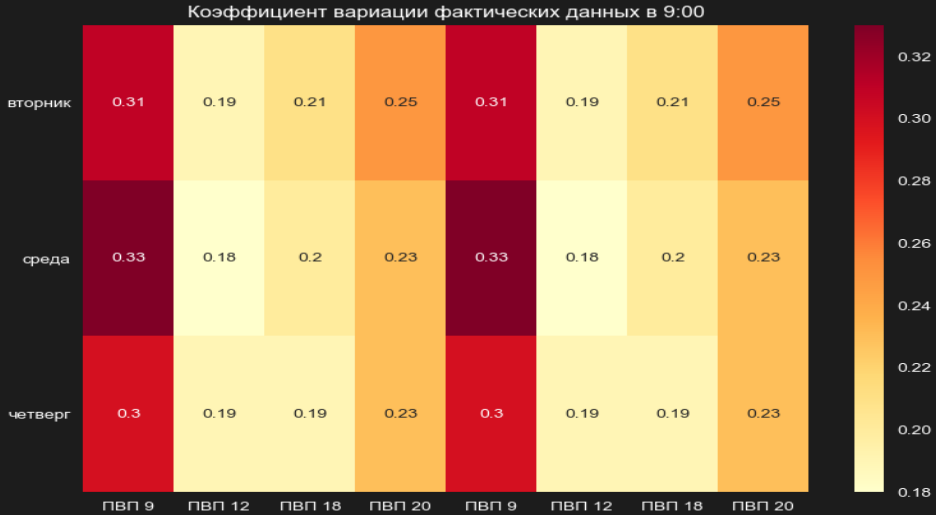
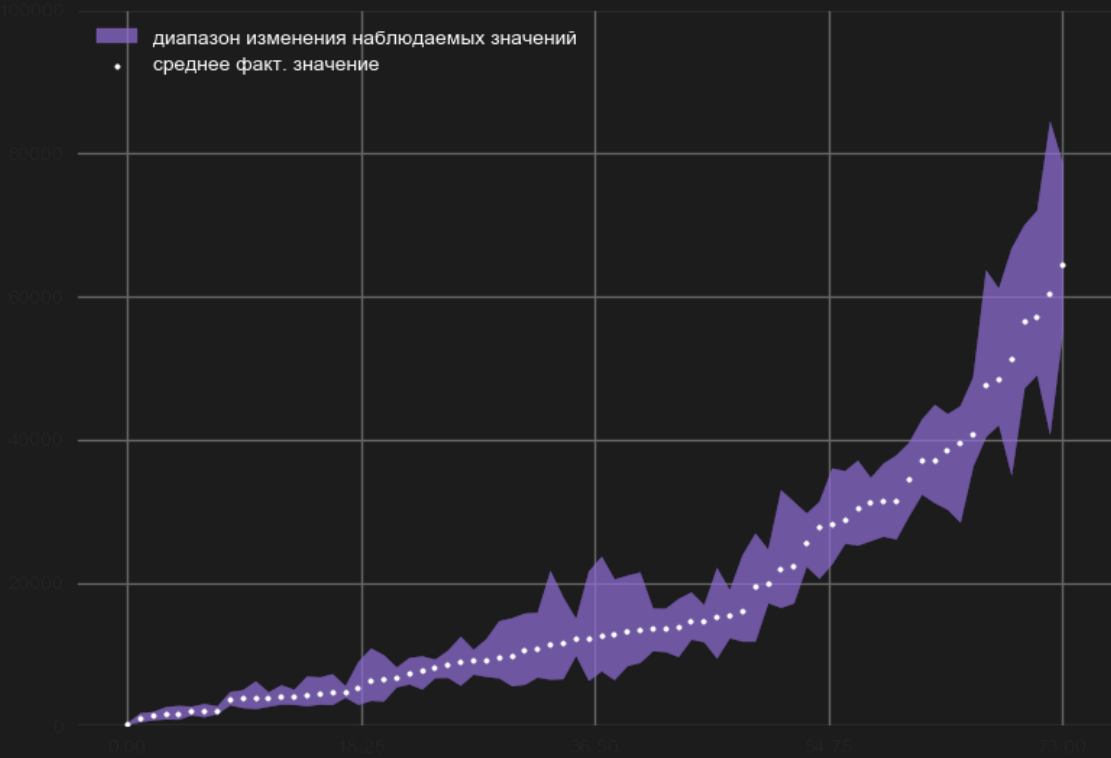


Модели
транспортного
спроса

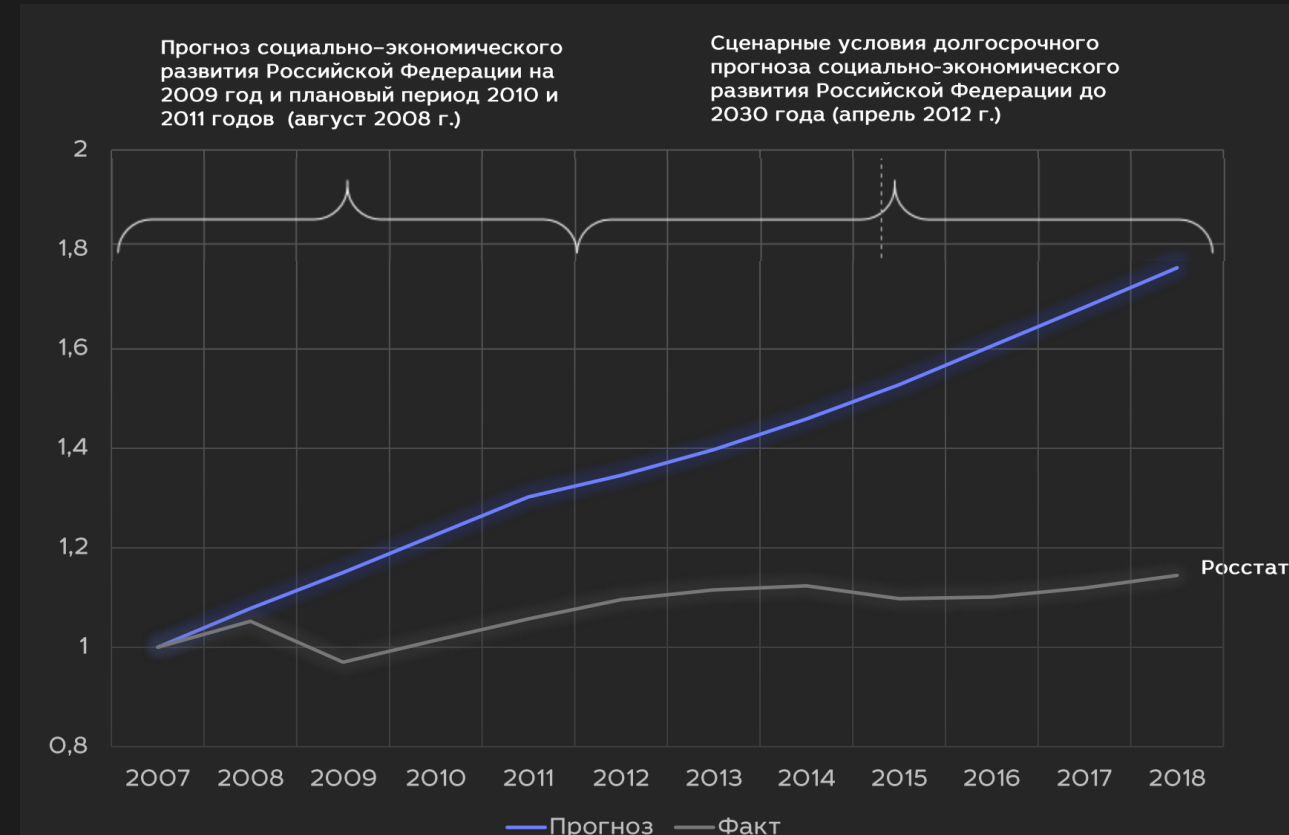


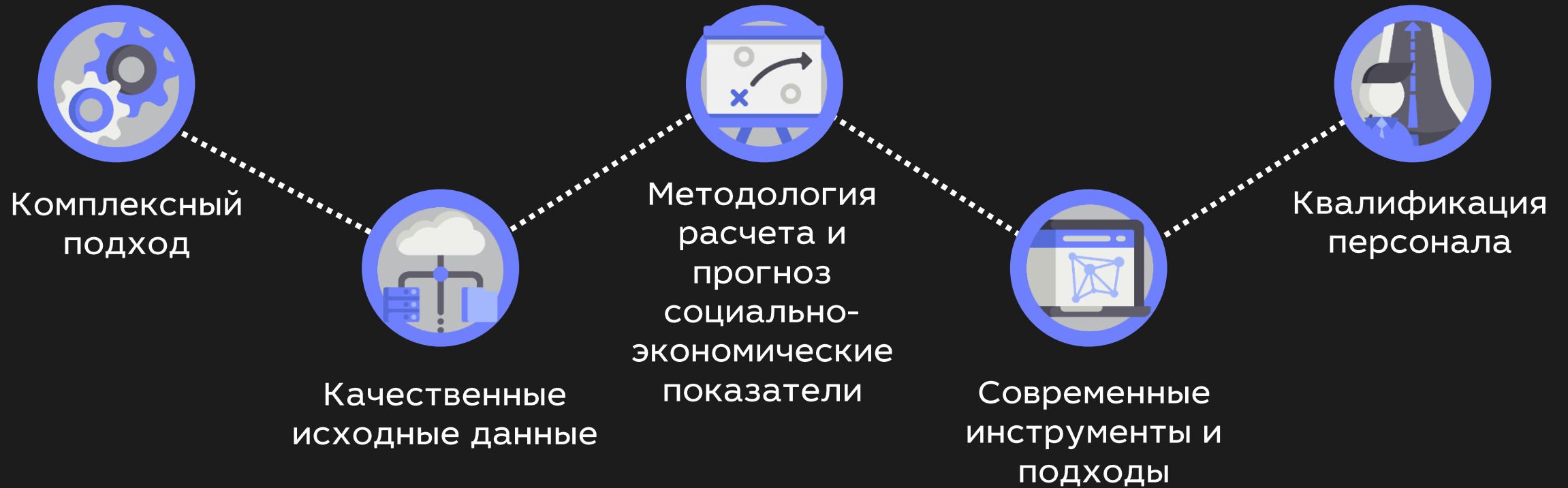
Возможности и угрозы. Доступность и вариативность данных

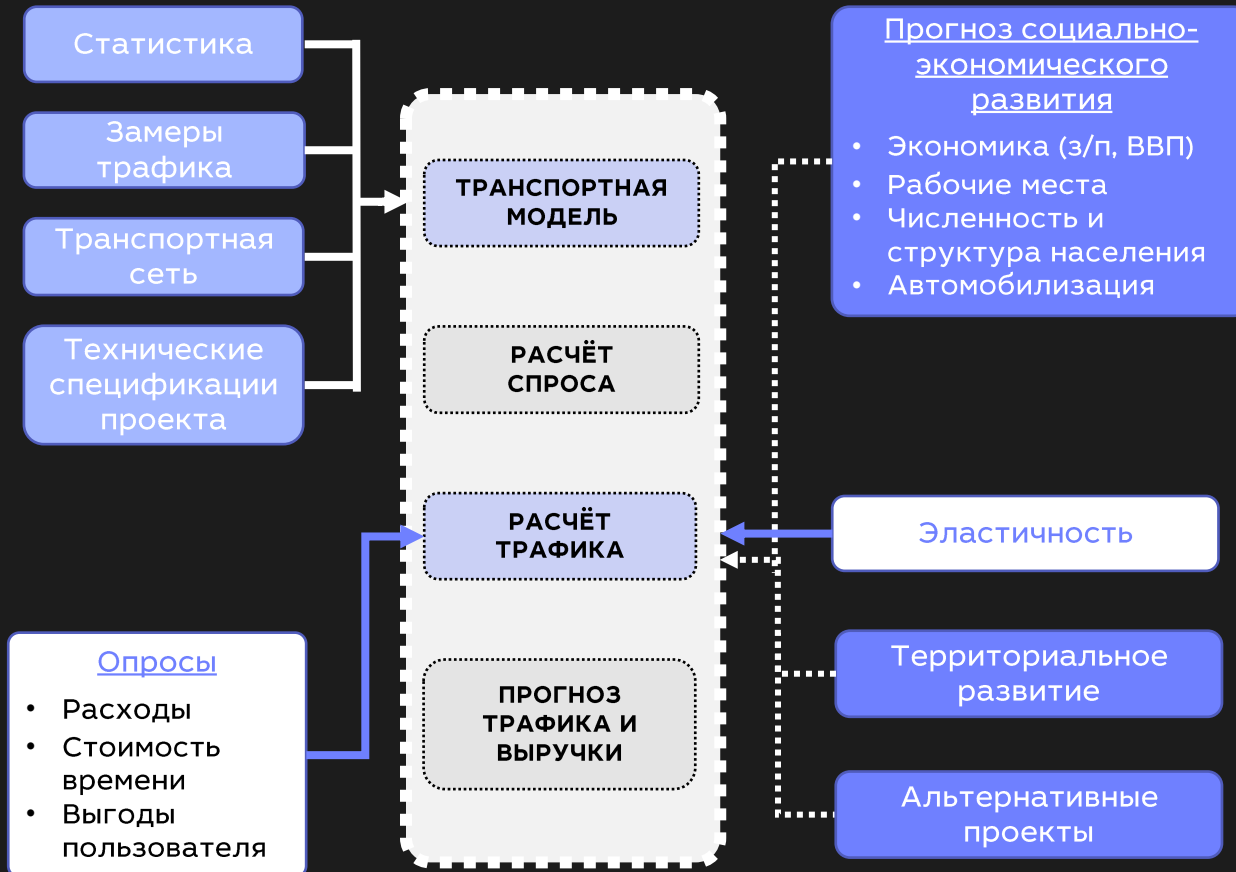
Прогноз – представление о возможном развитии на базе усредненных фактических данных



- Качественные прогнозы возможны
- Прогноз должен базироваться на цифрах и математических расчетах
- Все данные и информация для расчета должны быть максимально точны и выверены
- Модели для прогноза должны корректироваться при обновлении фактических данных







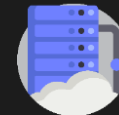
ЗАМЕРЫ

- Существующий трафик



ОПРОСЫ

- Стоимость времени
- Готовность платить
- Эластичность спроса



BIG DATA

- Матрицы корреспонденций



РОССТАТ, ОТКРЫТЫЕ ИСТОЧНИКИ (ЖКХ, ЦИК)

- Численность и структура населения
- Распределение рабочих мест



МЭР РФ, регионы РФ

- Прогнозы социально-экономического развития

Что такое транспортная модель

14¹⁴

Транспортная сеть



Социально-экономические
данные



Алгоритмы



Специальное
программное обеспечение



Закономерности



«что будет если...»

1 Модель спроса



Транспортное районирование – достаточное для возможности учёта всех потенциальных транспортных потоков



Социально-экономические показатели
Сочетание традиционных источников с Big Data.
Использование только Big Data может приводить к ошибкам



Поведенческая модель

Big Data не поможет!
Необходимы масштабные опросы, позволяющие выявить предпочтения пользователей

2 Модель предложения

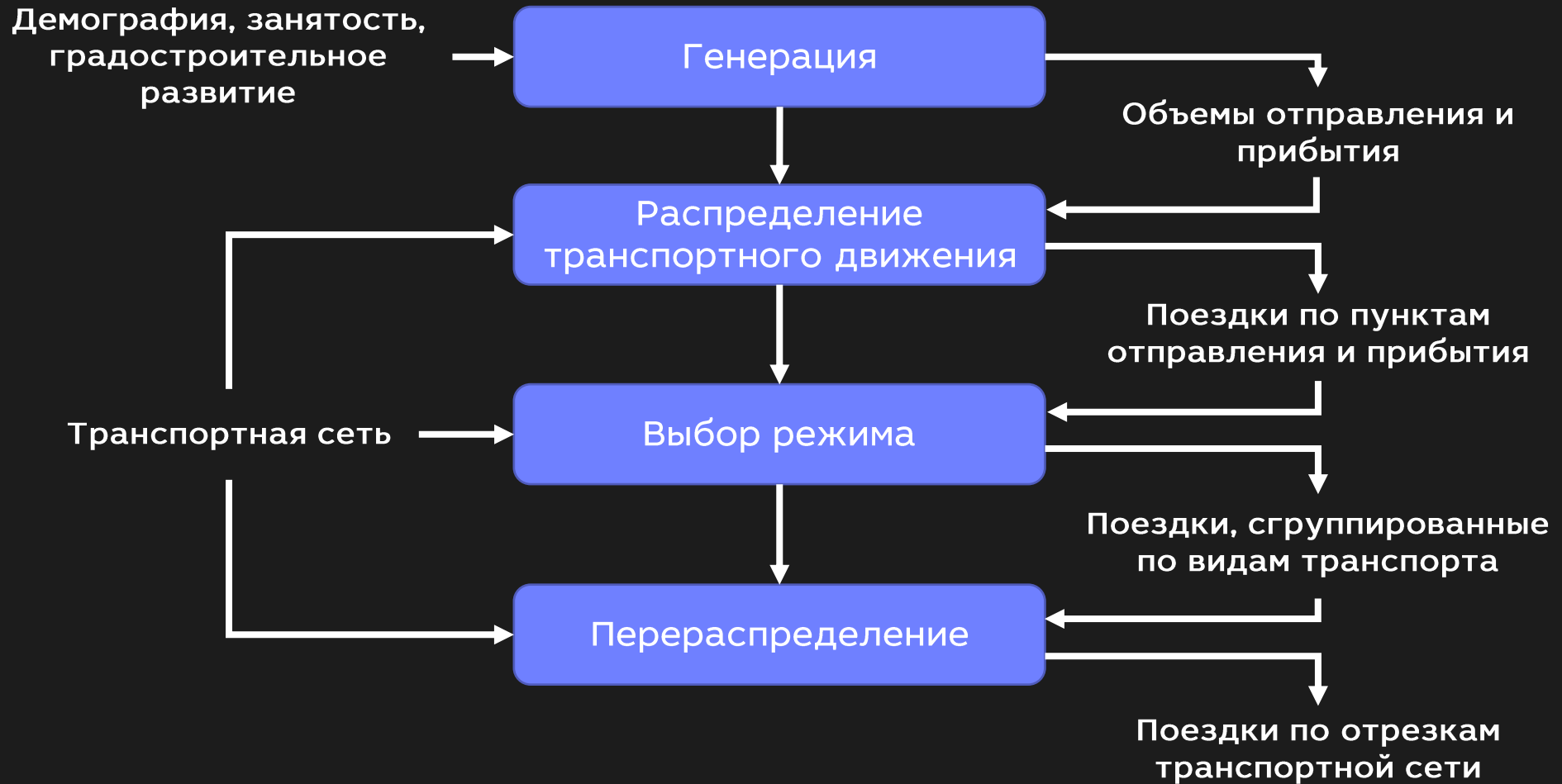
Транспортная сеть:

- Детализированная
- Включает все альтернативные маршруты
- При необходимости – альтернативные виды транспорта



4 шага расчетов

16





Калибровка – настройка модели



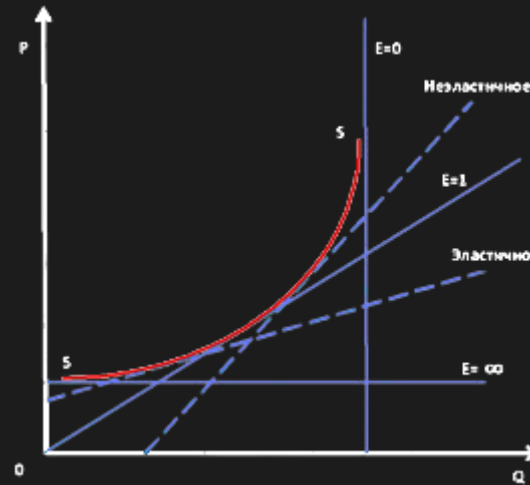
Валидация – сравнение фактических и расчетных значений:

- Объемы движения
- Время в пути
- Длина поездки



Критерии:

- Средняя относительная ошибка
- GEN-статистика
- Абсолютные и относительные отклонения



Валидация прогноза:

- Проверка темпов роста
- Проверка реакции модели на изменение данных
- Проверка эластичности



Прогнозы требуют
постоянной актуализации

1

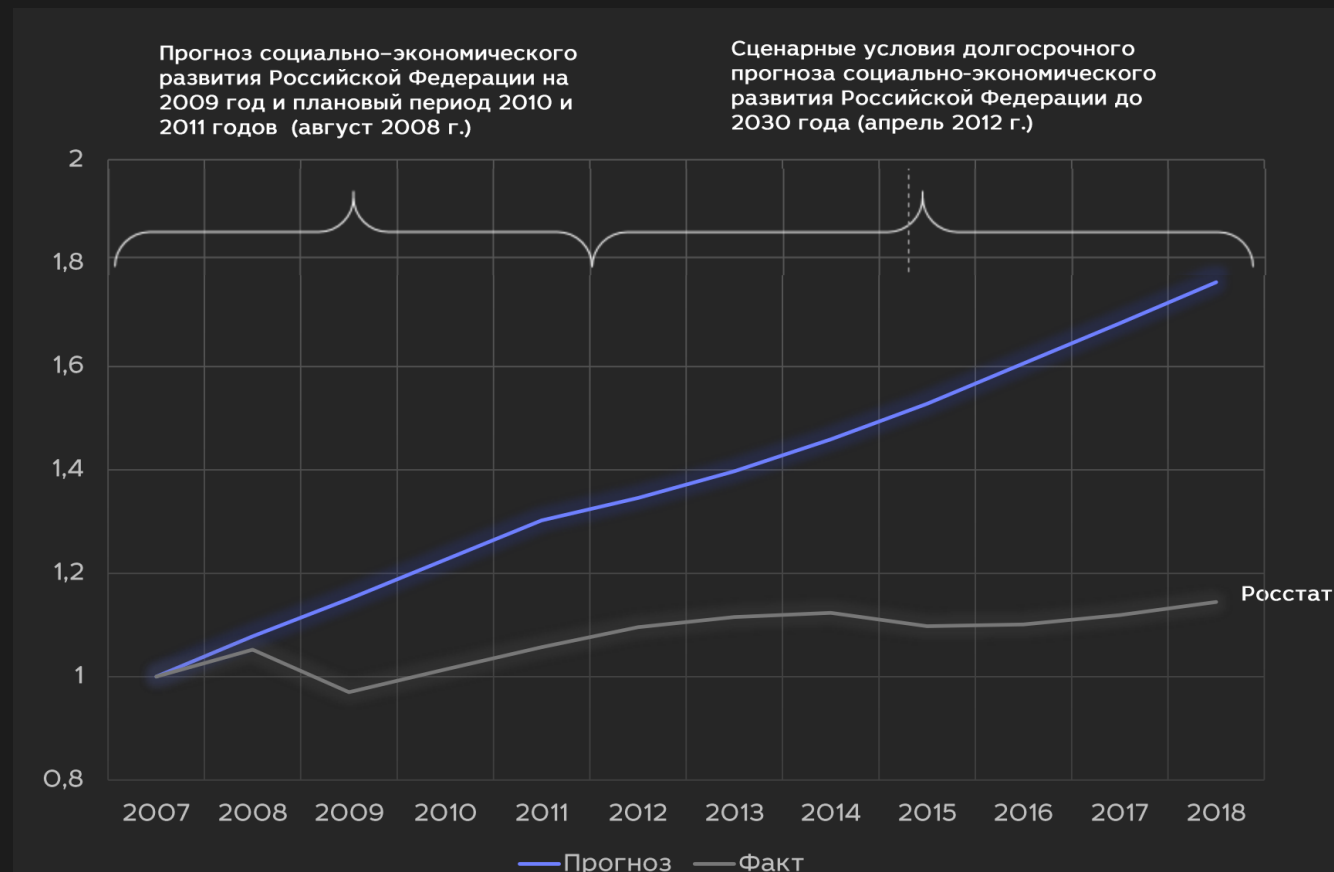
Экспертно-аналитический
подход

2

Учет всех возможных
альтернатив и конкурентных
видов транспорта

3

Учет демографических и
экономических тенденций





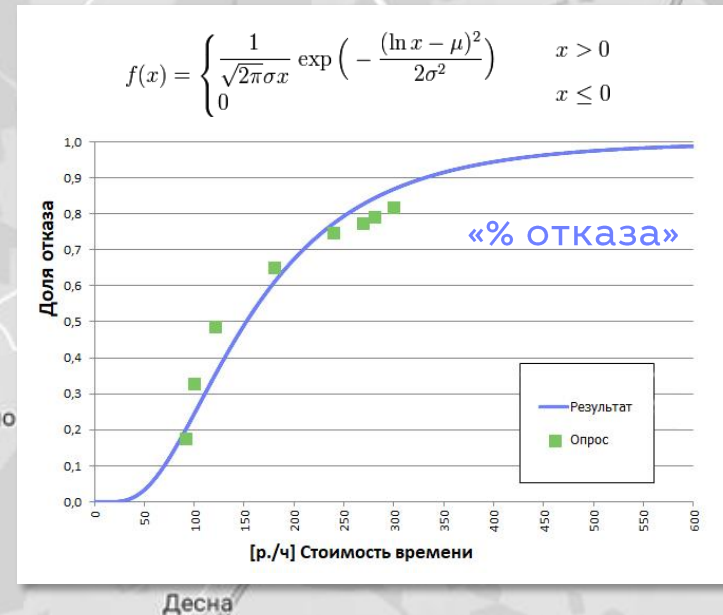
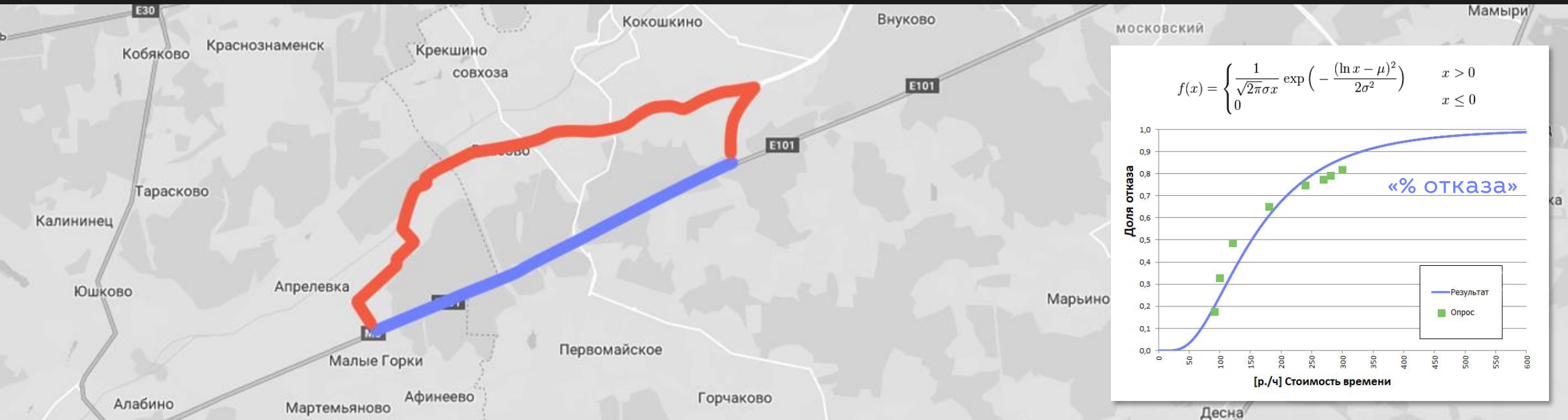
Опрос о готовности
платить за экономию
времени



Определение вероятности
выбора между платным и
бесплатным проездом



Бикритериальная оценка
затрат (время и стоимость)
при перераспределении
потоков



Выбор тарифа

20

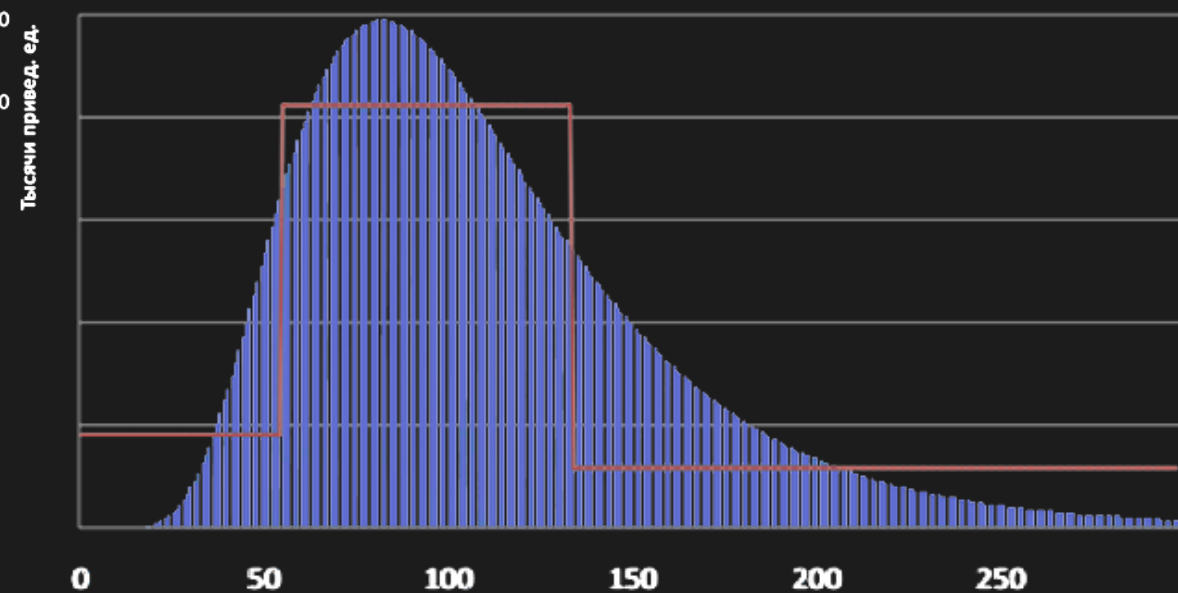
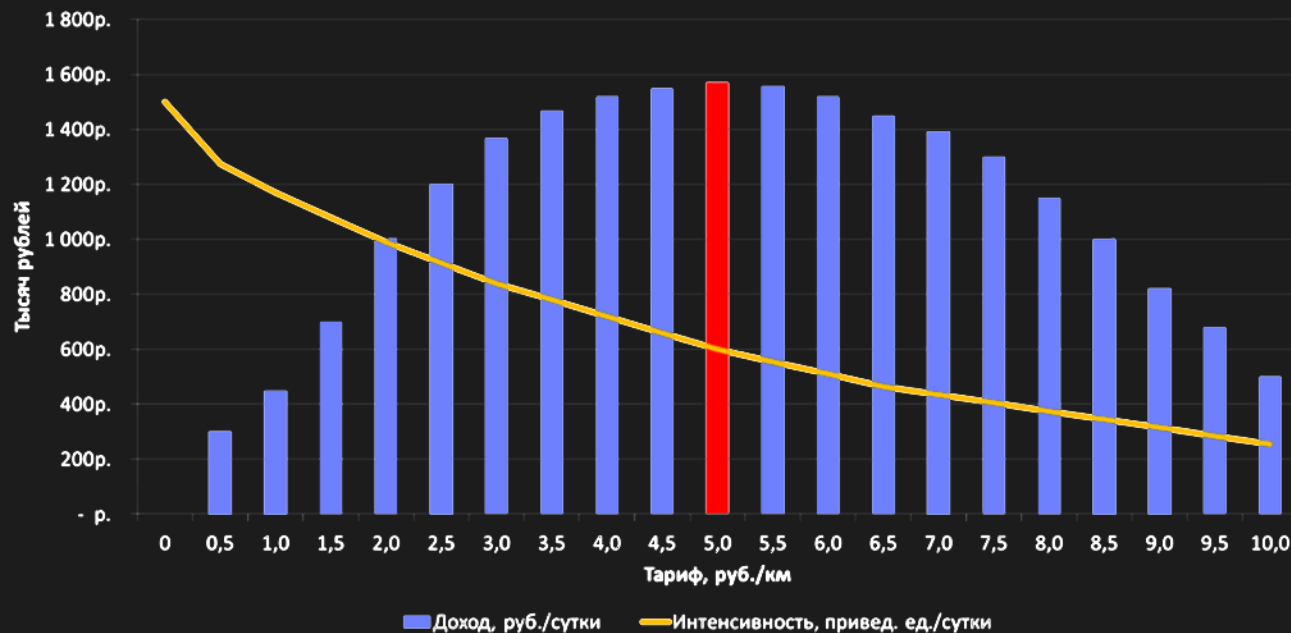
Принципы:

- Максимизация общего дохода
- Предельная экономия

Данные:

- Стоимость проезда по тарифным группам, промежуткам времени и участкам
- Расположение ПВП и участков
- Value of Time (VoT) – распределение готовности платить по тарифным группам

Эластичность дохода





Команда



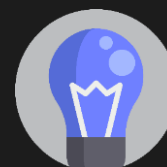
Опыт



Владение
инструментарием



Понимание
экономических
процессов



Креативность



Общая эрудиция

- 1 Актуальные исходные данные
- 2 Развернутый, понятный и закрытый перечень допущений
- 3 Наличие данных социологических исследований
- 4 Наличие модели и прозрачной документации на модель



Операторская модель для эксплуатации ЗСД в Санкт-Петербурге

М-11 «Мск-СПб» км 15 – км 58

Обход Одинцово

М-3 «Украина» км 37 – км 173

Северный дублёр Кутузовского проспекта (СДКП)

Мост в Наро-Фоминске

Мост в Туле

М-4 «Дон» (км 225 – км 633, км 633 – км 715, км 715 – км 1319, км 933 – км 1024, км 1024 – км 1091)

Северно-восточная хорда
Москвы (СВХ)

М-7 «Волга» МКАД – км 60

ЕКАД Кольцевая дорога
в Екатеринбурге

Единая транспортная модель ГК «Автодор»



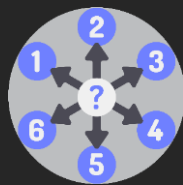
Разрабатываем сложные
мультимодальные транспортные
модели



Прогнозируем с **точностью** трафика
до **98%**



Создаем **операционные
транспортные модели** для
концессионеров со
сверхвысокой точностью



Рассчитываем **тысячи сценариев** по
вариантам развития транспортной
сети, социально-экономического и
градостроительного развития,
организации СВП и тарифов



Разрабатываем **отраслевые
стандарты** и проводим **аудит** в
сфере транспортного
моделирования

SIMETRA

ЗАДАВАТЬ КРАСОТУ ДВИЖЕНИЯ

PTV PARTNER

191014 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
САПЕРНЫЙ ПЕР., Д. 5А, ЛИТ. Б
ТЕЛЕФОН/ФАКС: +7 (812) 702 13 35
SPB@SIMETRAGROUP.RU

101000 МОСКВА
АРХАНГЕЛЬСКИЙ ПЕР., Д. 10А
ТЕЛЕФОН/ФАКС: +7 (495) 481 29 28
MOSCOW@SIMETRAGROUP.RU

WWW.PTV-VISION.RU WWW.RITM3.RU WWW.ASUDD.COM
WWW.SIMETRAGROUP.RU