



ЦЭИ

Проявлять
Менять
Воплощать

Использование цифровых инструментов имитационного моделирования для управления(развития) станционного комплекса

Владимир Косой
Президент ООО ЦЭИ

Июнь 2025

Бизнес постановка задачи анализа прогнозирования коммерческого потенциала вокзальных комплексов



Контекст

Вокзальные комплексы — это не только транспортные узлы, но и многофункциональные пространства, генерирующие доход через аренду площадей, розничную торговлю, рекламу и услуги для пассажиров. Однако неэффективное управление коммерческими зонами, неучтённые изменения пассажиропотока и неоптимальное распределение ресурсов **снижают потенциальную прибыль**



Проблематика

Отсутствие точных методов прогнозирования коммерческой эффективности вокзалов ведёт к **недополучению доходов и необоснованным инвестициям**



Цель проекта

Разработать инструмент на основе цифрового имитационного моделирования для прогнозирования коммерческого потенциала вокзалов, который позволит:

- **Оценить** текущую и будущую **доходность** коммерческих зон
- **Оптимизировать** **распределение площадей** под аренду, розницу и услуги
- **Тестировать** **сценарии развития** (например, изменение пассажиропотока, введение новых услуг, реконструкция)



Бизнес-выгоды

- Увеличение доходности за счёт точного прогнозирования спроса и оптимизации ресурсов
- Снижение рисков при принятии решений (арендная политика, реконструкция)
- Повышение конкурентоспособности вокзала как многофункционального хаба



Ключевые задачи

Собрать и проанализировать данные:

- Пассажиропоток (время, сезонность, маршруты)
- Арендные ставки, заполняемость площадей, продажи арендаторов
- Внешние факторы

Построить имитационную модель, учитывающую:

- Динамику перемещения пассажиров
- Взаимодействие между коммерческими услугами и спросом
- Экономические параметры (цены, издержки, маржинальность)
- Внедрить цифровые инструменты

Отличительная особенность имитационного моделирования и почему целесообразно использовать именно его



Особенности имитационного моделирования

Моделирование сложных динамических систем

Позволяет воспроизводить взаимодействие множества элементов (пассажиропоток, арендаторы, услуги) в реальном времени, учитывая их взаимовлияние

Анализ «что-если» (What-If)

Дает возможность тестировать различные сценарии (например, изменение пассажиропотока, введение новых услуг) без рисков для реальной системы

Учет стохастичности и неопределенности

Моделирует случайные факторы (сезонность, задержки поездов, события в городе) через генераторы случайных чисел, что приближает прогнозы к реальным условиям

Визуализация процессов

Позволяет наглядно отображать динамику системы (например, перемещение пассажиров, загруженность зон), упрощая понимание для не технических стейкхолдеров

Гибкость и адаптивность

Параметры модели (арендные ставки, планировка вокзала) можно быстро менять, чтобы оценить их влияние на конечный результат

Почему имитационное моделирование подходит для задачи?

Сложность вокзальных систем:

Вокзалы — это многофункциональные хабы, где пересекаются транспортные, коммерческие и социальные процессы. Традиционные методы (статистика, регрессия) не могут учесть нелинейные взаимосвязи между такими факторами, как пассажиропоток, расположение магазинов и поведение посетителей

Динамичность среды:

Спрос на услуги вокзала меняется в зависимости от времени суток, сезона, расписания поездов и внешних событий (концерты, выставки). Имитационное моделирование улавливает эту динамику, прогнозируя, как "волны" пассажиров влияют на продажи в кафе или загрузку сервисов

Оптимизация пространства и ресурсов:

Модель помогает определить, как распределить площади между ретейлом, F&B (еда и напитки) и услугами, чтобы максимизировать доход. Например, симуляция покажет, выгоднее ли расширить зону коворкинга или открыть дополнительный магазин

Оценка инвестиционных рисков:

Перед реконструкцией вокзала можно смоделировать, как изменения инфраструктуры (новые входы, переходы) повлияют на пассажиропоток и, как следствие, на доходность коммерческих зон. Это снижает риск неэффективных вложений

ПК «Развитие» — долгосрочный прогноз для железных дорог!

Что умеет?



Комплексно прогнозировать пассажиропотоки и грузопотоки, учитывая экономику, демографию, конкуренцию, перспективы развития других видов транспорта и региональное развитие



Определять оптимальные параметры инфраструктурных проектов, сценарно моделировать экономику проектов, понимать степень влияния каждого из внутренних и внешних факторов



Оперативно оценивать возможные результаты принятия управленческих решений в автоматизированном режиме по различным сценариям

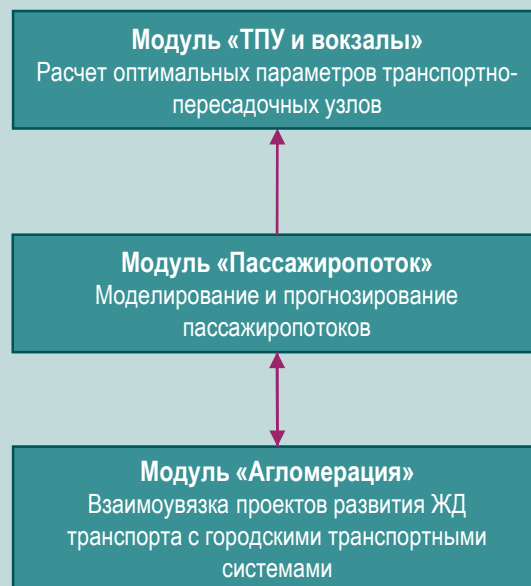


Аргументировать привлечение дополнительного бюджетного финансирования и другие меры государственной поддержки, моделируя последствия реализации проекта для экономики и социальной сферы государства по утвержденной методике

Структура комплекса

Модули 1 очереди

Промышленная эксплуатация



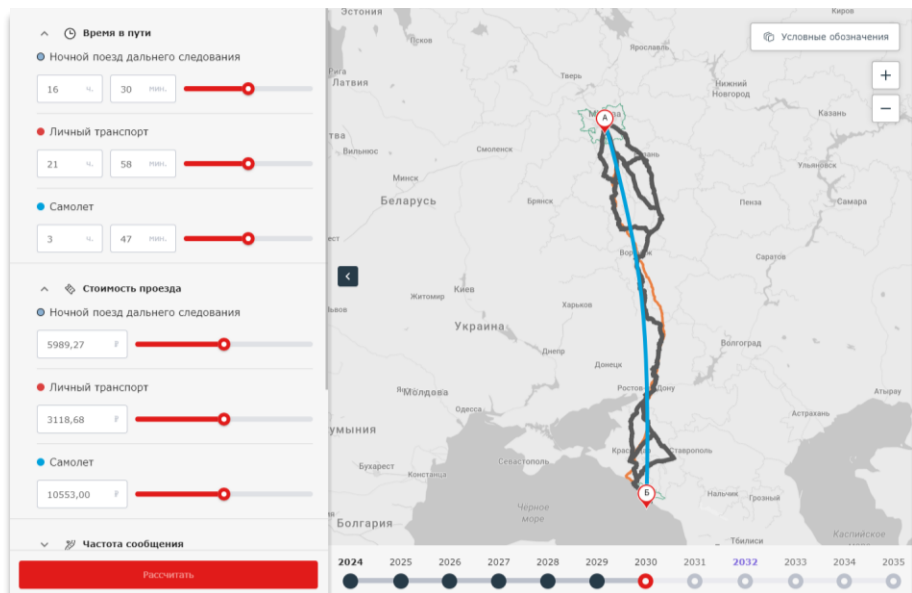
Модули 2 очереди



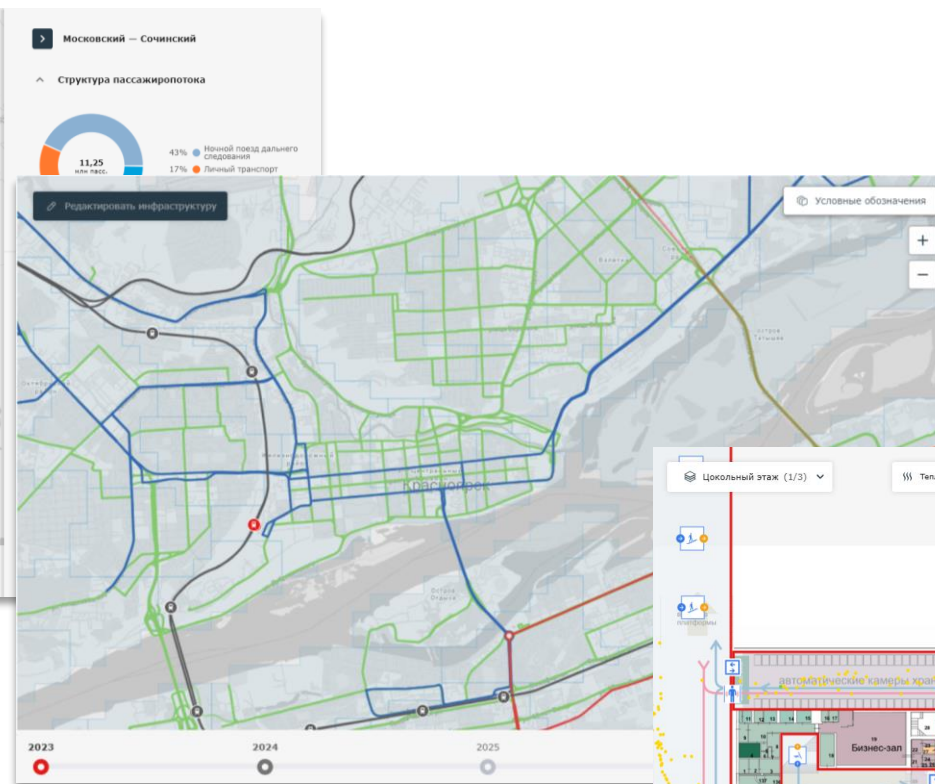
Программный комплекс «Развитие» (ПК Развитие)



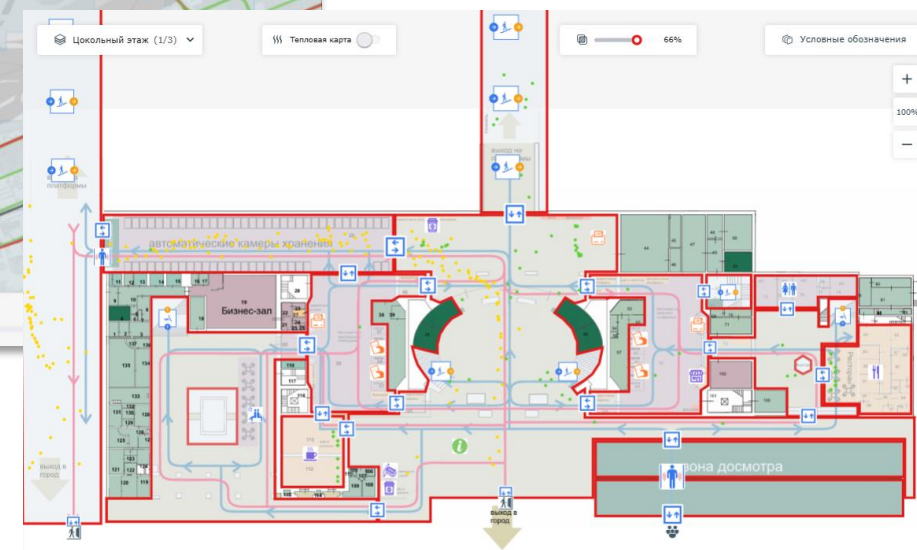
Это не просто софт, это ваш стратегический партнер в мире Big Data и умных решений!



Модуль Пассажиропоток



Модуль Агломерация



Модуль ТПУ и вокзалы

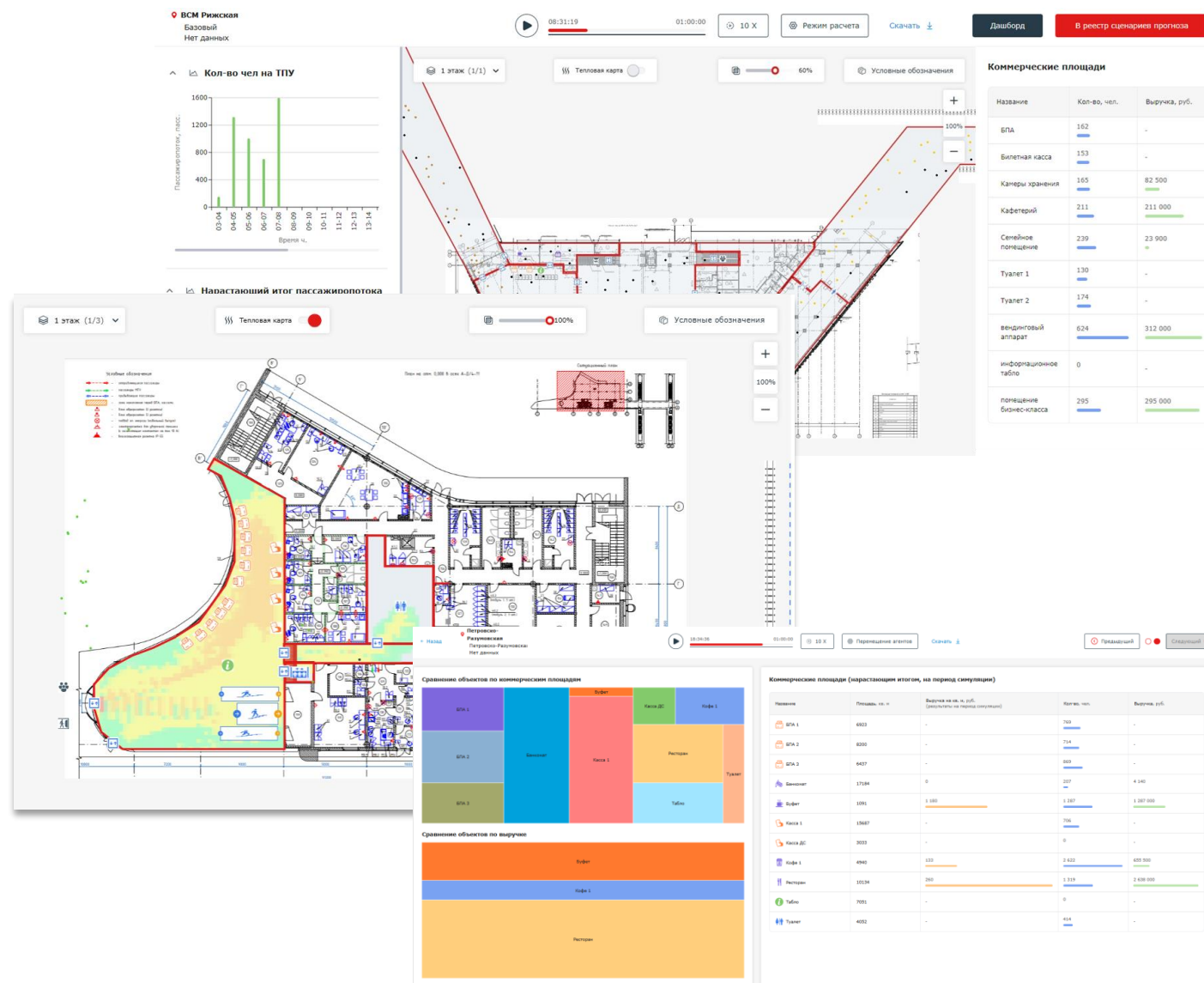
Модуль «ТПУ и вокзалы»



ПО полного цикла моделирования ТПУ и остановочных пунктов для повышения качества, скорости и безопасности обслуживания пассажиров, повышения экономической эффективности этих объектов при их проектировании, реконструкции и реорганизации деятельности за счёт оптимизации использования пространства и процессов обслуживания пассажиров

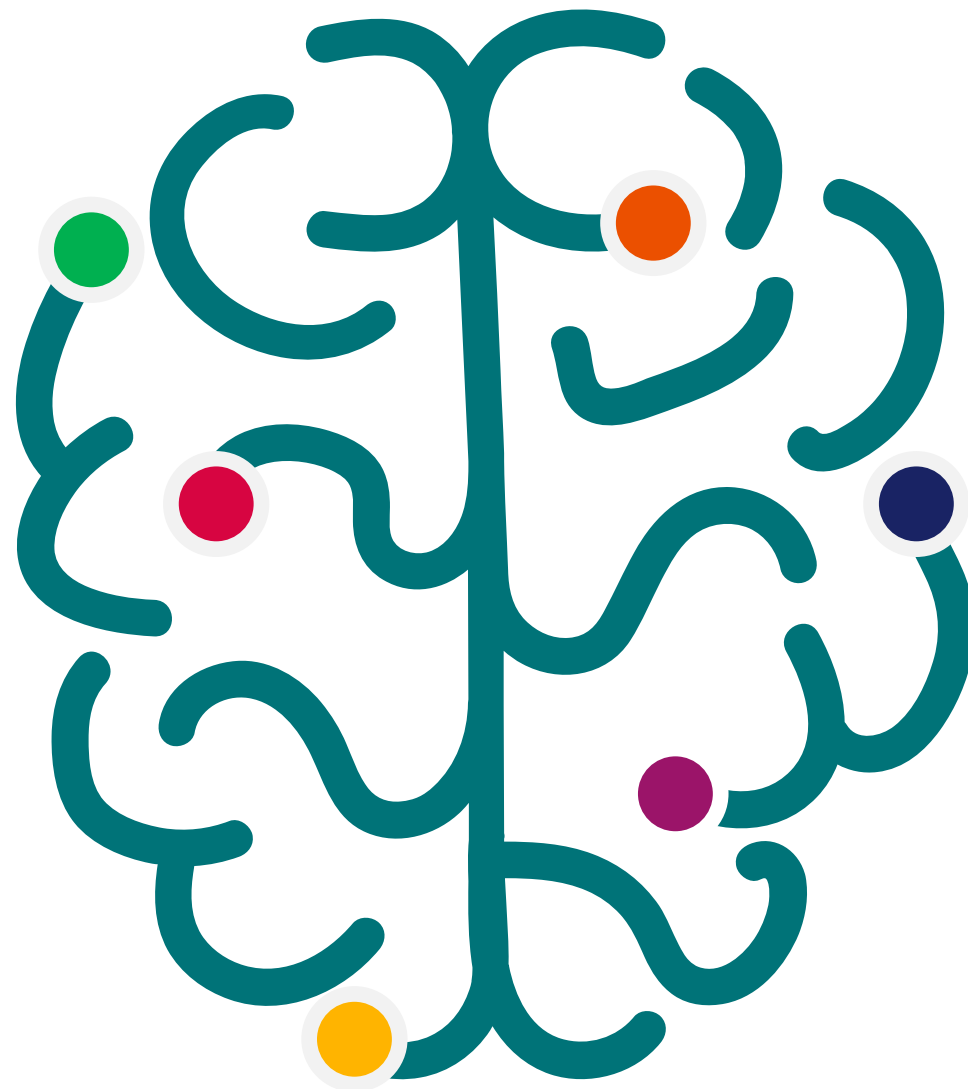
Возможности

- моделирование, расчёт прогноза и оценка пассажиропотока и расчёт прогноза ТПУ, в том числе по количеству и видам транспорта
- формирование финансовой модели ТПУ, включая социально-экономические и бюджетные эффекты
- формирование вариантов принципиальной схемы ТПУ;
- расчёт и оценка площадей для размещения коммерческих помещений (розничная торговля, питание, залы ожидания, гостиничные объекты, объекты бизнес-инфраструктуры)
- оценка структуры спроса пассажиров на товары и услуги внутри ТПУ
- расчёт и оценка площадей для социально-значимых помещений, билетных касс, служебно-технических помещений, багажных отделений, медицинских пунктов, санитарно-гигиенических пунктов



Постановка задачи подчёркивает переход от интуитивного управления к data-driven стратегиям, где цифровые инструменты становятся основой для максимизации коммерческого потенциала вокзалов

Реализация проекта позволит превратить вокзальные комплексы в прибыльные центры, адаптивные к изменениям рынка и потребностям пассажиров



Стремясь сделать процесс создания «цифрового двойника» вокзала более удобным и имеющим возможность охватить большинство возможных вариантов исполнения, а результаты прогнозирования более точными и максимально приближенными к реальности, мы выделили несколько направлений, в рамках которых совершенствуем ПО



Улучшение отображение агентов, повышение реалистичности траекторий движения агентов по помещениям, с учетом принципов логичности и оптимальности выбираемых маршрутов, вероятности посещения различных объектов, загруженности помещений

Расширение перечня возможных категорий посетителей вокзалов, в том числе, создание и реализация взаимосвязанности параметров гендерного признака, персонализированного выбор способа передвижения по вокзалу, тяготение к функциональным зонам, а также настройка размерностей, занимаемых агентами разного типа, учитываемых при расчете их движения

Расширение перечня возможных объектов, которые могли бы находиться на вокзалах и транспортно-пересадочных узлах, а также их гибко настраиваемых параметрах

Настройка сценариев наступления событий, «ломающих» стандартные паттерны поведения пассажиров (задержки поездов, аварии и др.), а также анализ их последствий для агентов и системы функционирования вокзала в целом

Центр экономики инфраструктуры – технологическая фабрика мысли



Независимая частная консалтинговая компания



Напрямую взаимодействием с федеральными органами власти¹



Оцениваем социально-экономические эффекты, обосновываем и доказываем необходимость выделения государственного софинансирования для реализации инфраструктурных проектов²



На основе апробированной методики и «больших данных» формируем прогнозные модели пассажирских и грузовых потоков и используем результаты для дальнейших работ и проектов



Учитываем все виды транспорта и макроэкономические изменения



Разрабатываем и внедряем программное обеспечение для транспортного планирования³, оказываем аналитическую поддержку на всех этапах (модель консалтинг + софт)

1. Благодарность Президента РФ (за большой вклад в работу по подготовке Стратегии развития РФ на 2018–2024 годы), Министра экономического развития РФ (за участие в разработке Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года). Управляющий партнер ЦЭИ Павел Чистяков участвует в разработке федеральной политики в сфере транспорта в качестве члена проектного комитета БКАД, сопредседателя подкомитета РСПП по развитию общественного транспорта, члена экспертного совета при председателе Счетной палаты.

2. Совместно с Аналитическим центром при Правительстве РФ разработали Методику оценки социально-экономических эффектов от проектов строительства (реконструкции) и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры (утв. постановлением Правительства РФ №1512 от 26.11.2019).

3. Программного-аппаратный комплекс «ТМФ» – Transport Mobility Forecast, разработанный ЦЭИ (внесен в единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных Минкомсвязи России – рег. номер ПО №4411)

4. Диплом «Лучшее решение в области цифровизации транспорта» XI национальной премии за достижения в области транспорта и транспортной инфраструктуры за Программный комплекс для моделирования и прогнозирования пассажиропотоков.



Благодарю за внимание!

info@infraeconomy.com

+7 (495) 987 37 50