

Разработка и улучшение модели управления доходами железнодорожных пассажирских перевозок на основе методов машинного обучения искусственного интеллекта

Научный руководитель проекта: PhD, СНС Бостанбеков Кайрат Аратович

Цель проекта

Целью проекта является создание сервисов на основе методов машинного обучения для прогнозирования спроса, динамического распределения ёмкости по тарифным ячейкам с учётом факторов, влияющих на спрос, и мониторинга эффективности прогнозирования пассажирского спроса, что позволит эффективно управлять доходностью в железнодорожных пассажирских перевозках.

Текущее состояние

Проведены обзор и анализ современных методов управления доходностью и международных практик динамического ценообразования. Создана реляционная база данных (PostgreSQL) по продажам проездных документов за 2023–2025 годы. Выявлены сезонность спроса, популярные маршруты и предпочтения пассажиров. Разработан веб-сервис с интерактивными дашбордами для анализа данных в реальном времени. Разработан ML-алгоритм прогнозирования спроса по станциям отправления-назначения на заданную дату.

Сравнение с аналогами

В отличие от классических систем управления доходностью, использующих статистические модели, в проекте применяется глубокое обучение: кривые бронирования моделируются в виде OD-матриц с учётом пространственно-временной структуры спроса. Сравнение с моделями ARIMA, SARIMAX, LSTM и градиентным бустингом показало преимущество разработанной CNN-модели.

Эффективность проекта

Повышение точности прогнозирования пассажирского спроса, оптимизация распределения мест по тарифным категориям и внедрение динамического ценообразования позволят повысить загрузку подвижного состава, увеличить доходность перевозок и улучшить качество обслуживания пассажиров.

Области применения

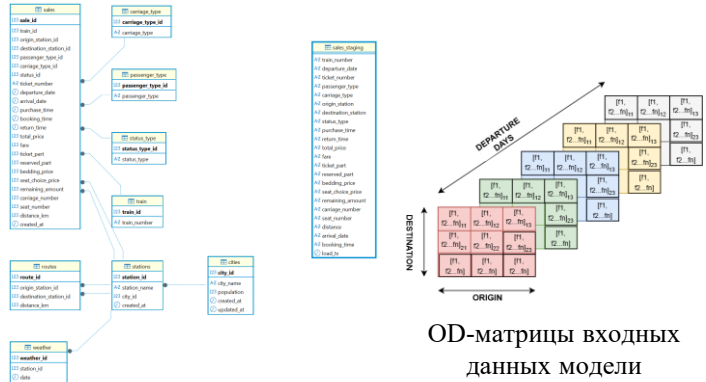
Управление доходностью железнодорожных пассажирских перевозок; методы и сервисы могут быть адаптированы для других видов пассажирского транспорта и отраслей с динамическим ценообразованием, интегрируются с информационными системами перевозчиков через API.

Зарубежные партнеры (вузы и ученые)

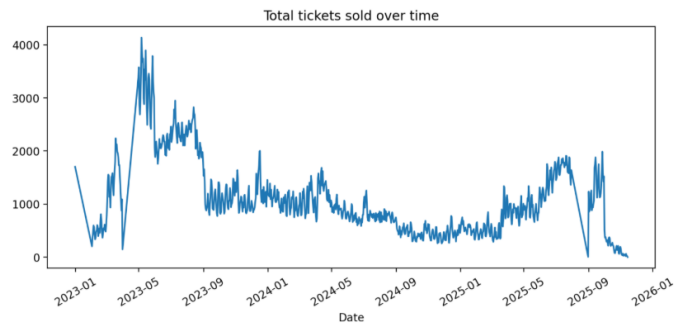
не предусмотрено

Бизнес партнер

ОО «PC4U» (г. Алматы) — софинансирование проекта

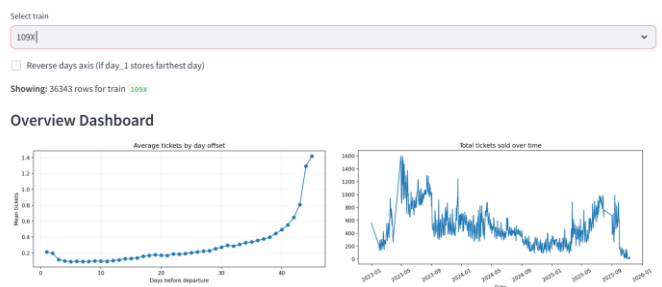


Унифицированная база данных продаж (PostgreSQL, 2023–2025 гг.)



Аналитика спроса и дохода на основе исторических данных

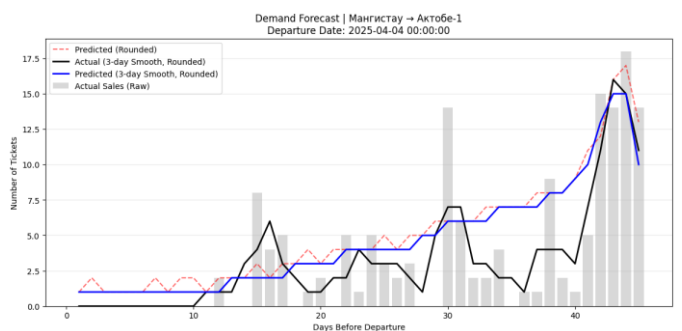
Train Demand Dashboard



Веб-сервис визуализации данных с интерактивными дашбордами



Архитектура CNN-модели прогнозирования кривых бронирования



Истинный и предсказанный спрос: кривая бронирования, маршрут Мангистау–Актобе