



Моделирование движения и транспортных потоков как платформа для проектной подготовки специалистов транспортной отрасли

19.09.2025 г.



Алтыбаев Аманбек Шаршенбекович,
к.т.н., доцент,
заведующий кафедрой
«Организация перевозок и управление
транспортом» КГТУ им.И.Раззакова

Ключевые критерии эффективности моделирования

Точность прогнозов

Влияние на снижение пробок и выбросов (до **20%** улучшения в городах с моделированием).

Скорость расчётов

От минут до часов в зависимости от масштаба и ПО.

Масштабируемость

От локальных перекрёстков до мегаполисов с миллионами поездок в сутки.

Стоимость внедрения и эксплуатации

От бесплатных решений до комплексных систем с лицензиями свыше **\$100K** в год.

Визуализация и аналитика

Важность удобных интерфейсов для принятия решений.

Обзор популярных программ для моделирования движения

Лидеры рынка

- **PTV Vissim / Visum** (Германия): точное микроскопическое моделирование, используется в Москве, Лондоне, Нью-Йорке.
- **RITM** (Россия): адаптирован под российские реалии, применяется в Москве и Санкт-Петербурге для оптимизации светофорных режимов.
- **Aimsun** (Испания): масштабируемое моделирование, успешно в Барселоне и Сан-Франциско.
- **Suno** (Россия): гибкая платформа для моделирования городского транспорта, внедрена в Казани и Екатеринбурге.

Инновационные и Open-Source решения

- **MATSim** (открытый код): используется в Берлине и Цюрихе для анализа больших данных.
- **SUMO** (открытый код): популярна в научных кругах и для автономных транспортных систем.
- **Autonomie** (США): моделирование энергоэффективности (General Motors и Tesla).
- **FASTSim** (США): быстрый анализ эффективности электромобилей (Минэнерго США).
- **CARLA Simulator**: для автономных транспортных средств, используется в исследовательских проектах.

Примеры успешных внедрений и результаты



Москва

PTV Vissim и **RITM** снизили среднее время в пути на **12%**.

Барселона

Aimsun повысил пунктуальность общественного транспорта на **15%**.



Сан-Франциско

Интеграция **SUMO** и **CARLA** для тестирования автономных автобусов.

Казань

Suno сократила время ожидания на остановках на **10%**.

www.kstu.kg



*Открытие
совместного учебного центра*



29.01.2025 г.

Открытие совместного учебного центра на кафедре Организация перевозок и управление транспортом

29 января 2025 года состоялось подписание контракта и торжественное открытие Совместного учебного центра РТВ.

Центр направлен на изучение современных методов управления дорожным движением и установлено специализированное программное обеспечение (Vissim, Vissum, Viswalk), которое позволяет моделировать транспортные и пешеходные потоки, оптимизировать работу общественного транспорта, анализировать уровень загрязнения окружающей среды, контролировать работу светофорных объектов и оценивать эффективность предложенных изменений без значительных финансовых затрат.

В мероприятии приняли участие

- Помощник Почетного Консула Польши в Кыргызской Республике М. Чермашева
- представители РТВ Group – управляющий директор польского филиала компании Мартина Абендрот-Милунска
- вице-президент по Центральной и Восточной Европе Питер Мол
- локальный партнер РТВ Group Кристиан Бёттер
- представитель университета по учебным программам и эксперт по системе управления дорожными активами (СУДА) Айварес Вилкелис
- представители Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры мэрии Бишкека, МП «Дорожно-транспортная инфраструктура», ОО «Дорожная безопасность», Компания “Vokko” и другие приглашенные гости.



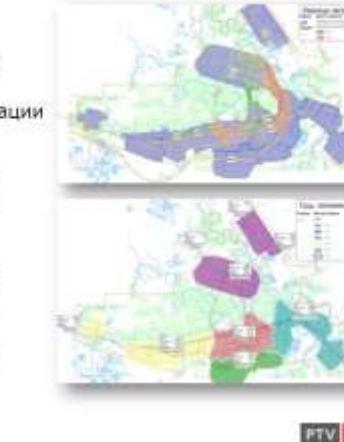
Открытие совместного учебного центра на кафедре ОПУТ

Участники подчеркнули, что Центр:

- **в учебных целях** станет базой для совместных научных проектов, подготовки специалистов, академической мобильности, организации летних школ, семинаров и других образовательных мероприятий.
- **в практической части** поможет повысить качество транспортного движения, снизить заторы и улучшить экологическую ситуацию в городе.

Центр будет вести свою деятельность на кафедре “Организация перевозок и управление транспортом” Института транспорта и робототехники при обучении бакалавров и магистров по направлению 670300-Технология транспортных процессов.





Цель проекта :

- Разработка транспортной модели для дальнейших предложений по оптимизации планировки на базе сравнения ожидаемых транспортных нагрузок и пропускной способности элементов узла

Характеристики модели :

- 26 районов + 5 районов кордона
- 110 тыс. чел. населения

Цель проекта :

Создание и калибровка транспортной модели г. Алматы

Исходные данные:

- Социально-экономические данные
- Показатели УДС
- Данные общественного транспорта

Характеристики модели:

- Население 1 500 000 чел.
- 340 транспортных районов

Результаты :

- Получена транспортная модель г. Алматы для дальнейшей работы
- Построен прогноз нагрузки на объездную автодорогу
- Обучены специалисты Заказчика

Цель проекта :

- Оценка транспортной ситуации. Определение «куник» нес
- Моделирование сценариев внештатных и кризисных ситуаций
- Планирование оптимальных режимов работы пассажирского транспорта

Исходные данные:

- Маршруты движения (автобусы, ж/д, канатная дорога) – более 90
- Клиентские группы (Сегменты спроса) – 8
- Время начала и окончания соревнований
- Матрицы спроса – 144
- Время прибытия и отправления каждой клиентской группы
- Маршруты для каждой клиентской группы с определением остановочных пунктов
- Интервалы движения подвижного состава

Характеристики модели:

- 252 модели
- Отдельный расчет по каждый 15мин
- 1536 матриц корреспонденций

Результаты :

- Интеграция в автоматизированную систему

Выполненные проекты на PTV

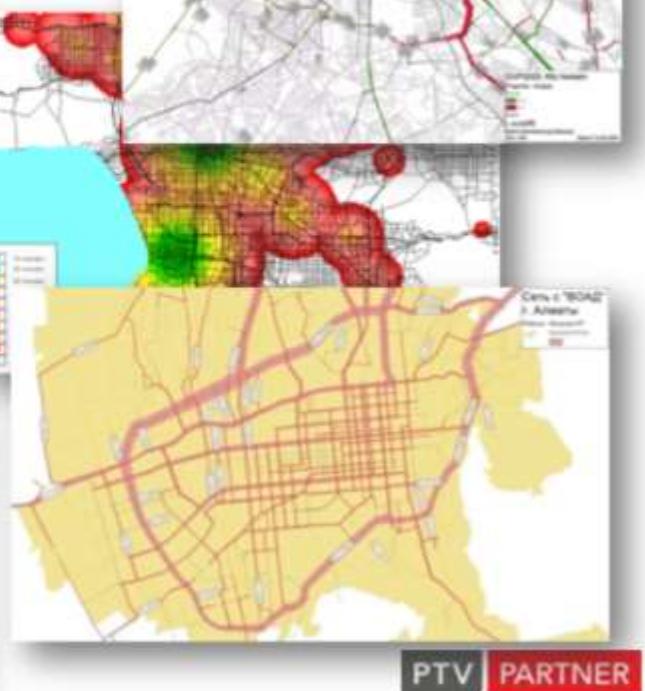
- 11 видов транспорта;
- 1000 маршрутов ОТ;
- 7100 остановок ОТ;
- 93 000 узлов (регулирование, повороты);
- 170 000 отрезков
 - (названия, категории [42], приоритете использования водителями, количестве полос, разрешенных системах транспорта, разрешенной скорости движения по системам транспорта, скорости движения потока, пропускной способности);
- 1300 транспортных районов (со социальной статистикой);
- 60000 примыканий («выходы в сети»);
- 17 слоев транспортного спроса по различным причинам поездки (например: Дом-Работа, Работа-Дом, Учеба-Дом, Дом-Учеба, и т.д.);
- 83 000 зданий, адресная база, количество жителей и рабочих мест по каждому зданию



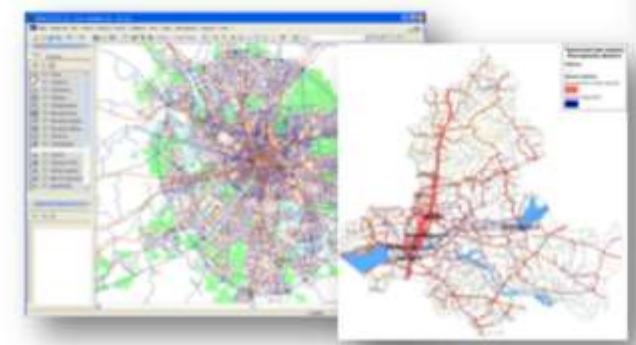
- Транспортные модели городов: Москва, Санкт-Петербург, Калуга, Ростов-на-Дону, Пермь, Иркутск, Новосибирск, Красноярск, Алматы, Ставрополь и др.



- Транспортные модели регионов: Ростовская область, Пермский край, Московская область, Тверской области, Краснодарский край и др.



- А также зарубежные модели: Нью-Йорк, Берлин, Лондон, Лос-Анджелес, Шанхай и др.



- 17 видов транспорта;
- 2 200 маршрутов ОТ;
- 14 900 остановок ОТ;
- 200 000 узлов (регулирование, повороты);
- 480 000 отрезков
 - (названия, категории [81], приоритете использования водителями, количестве полос, разрешенных системах транспорта, разрешенной скорости движения по системам транспорта, скорости движения потока, пропускной способности, наличие выделенных полос);
- 2 800 транспортных районов (со социальной статистикой);
- 44 000 примыканий («выходы в сети»);
- 47 слоев транспортного спроса по различным причинам поездки (например: Дом-Работа, Работа-Дом, Учеба-Дом, Дом-Учеба, и т.д.);
- 171 000 зданий, адресная база, количество жителей и рабочих мест по каждому зданию



Область исследования включает в себя следующие подобласти:

Область планирования
Берлин и Бранденбург
3.164 транспортных района

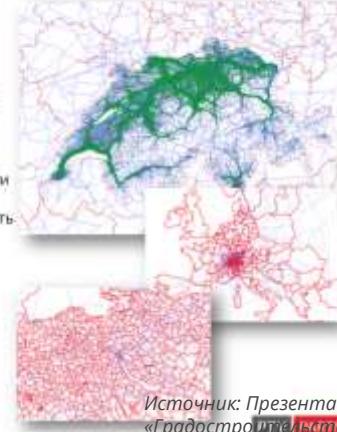
Расширенная область планирования
приграничные территории в Германии и Польше
247 транспортных районов

Окружение
«остальная Европа»
74 транспортных района

Итого 3.485
транспортных районов в модели



- Создана с 2004г. по 2007г.
- Трудозатраты: 12 человеко-лет
- 2949 транспортных районов в Швейцарии и 165 граничных районов (кордона);



Модель сети ОТ:

- Интеграция всей швейцарской сети ОТ
- Европейская железнодорожная сеть ОТ была сокращена
- Модель сети ОТ состоит из:
 - 26.780 узлов
 - 71.060 отрезков
 - 17.689 остановок
 - 11.748 маршрутов
 - Расписание всех маршрутов

Заказчик:
Департамент транспорта и связи Тверской области

Исполнитель:
ДОО "PTV-vision.ru" Кристиан Бёттгер Руководитель отдела транспортного планирования и моделирования A+S Градостроительство и Транскрипт



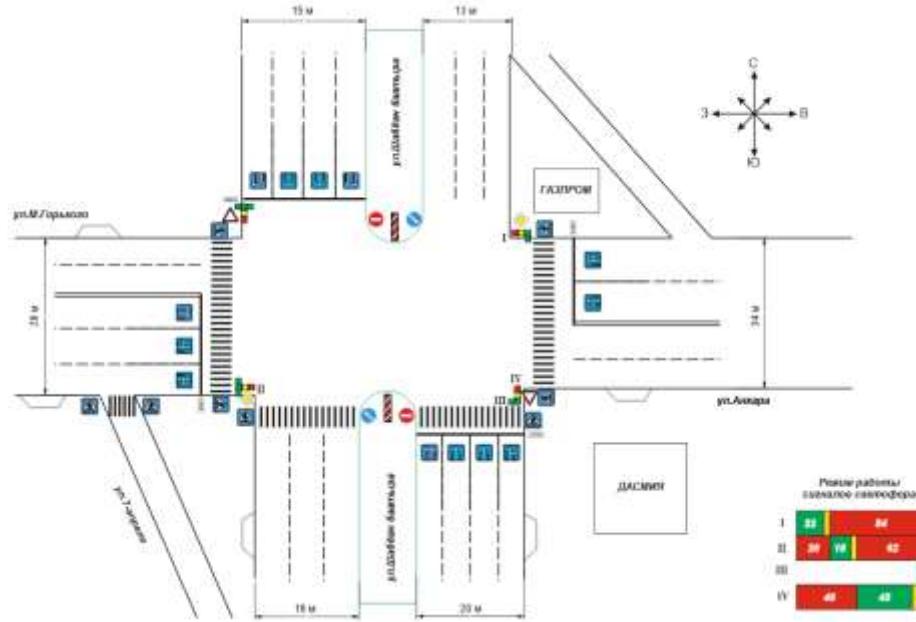


*Проведенные исследования
в области транспортного
моделирования с помощью
студентов КГТУ
по направлению
“Технология транспортных
процессов”*

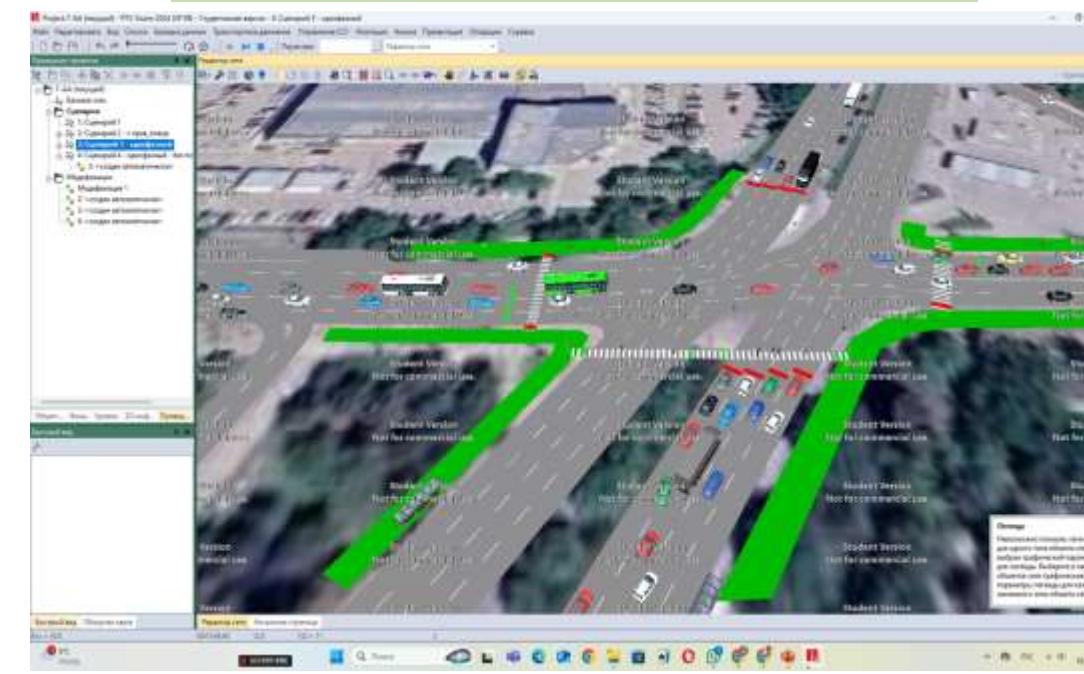


Регулируемый перекресток ул.Шабдан баатыра - ул.Горького

Существующая схема



без поворота налево по ул.7-апреля:

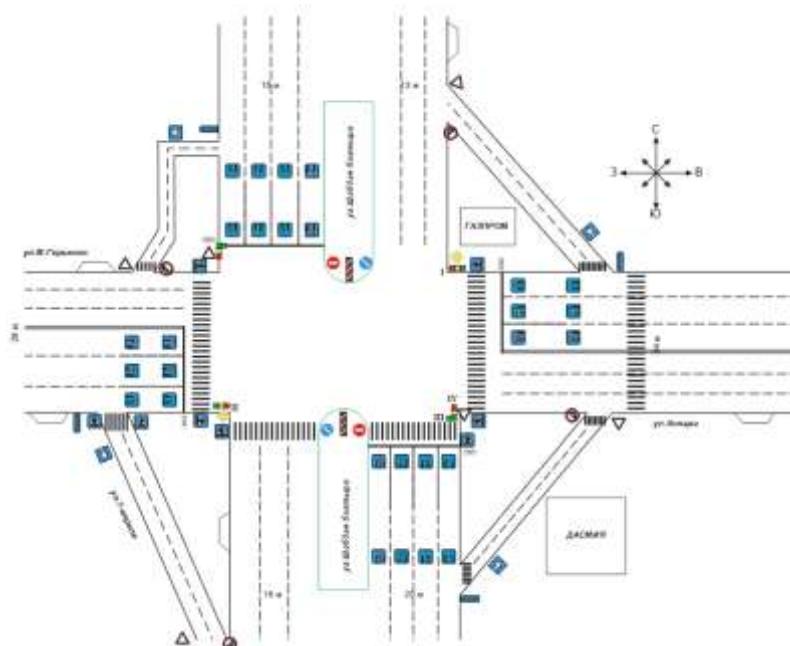


Варианты изменения режимов работы светофорного регулирования

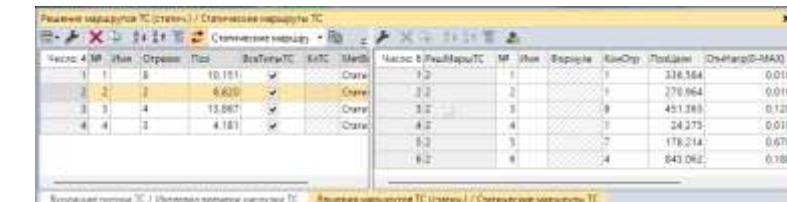
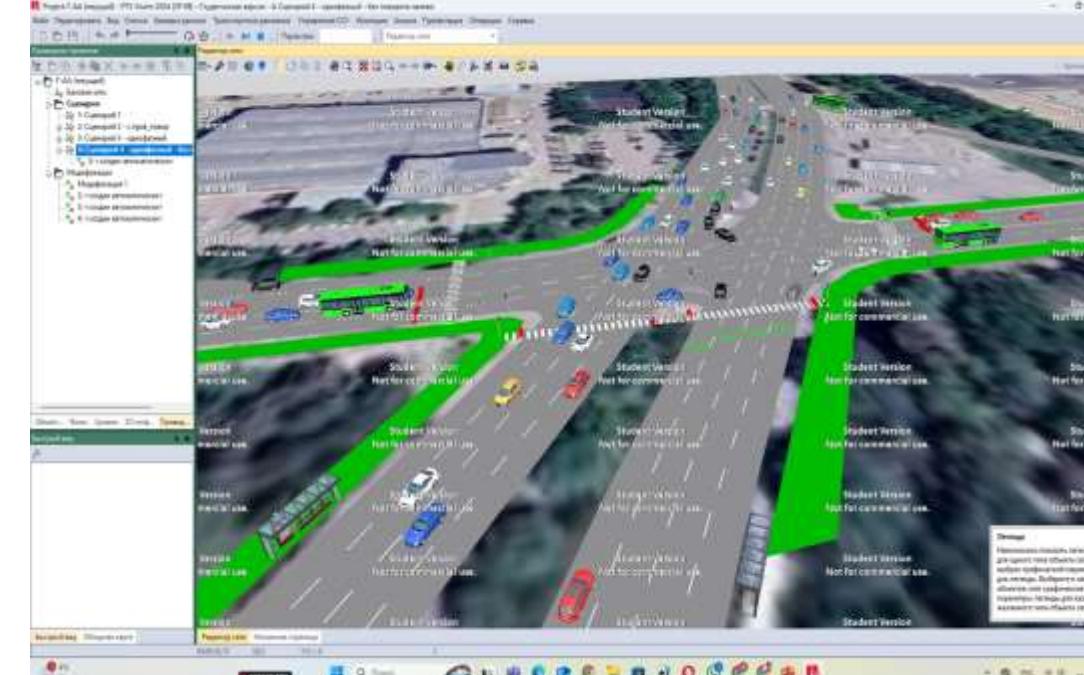


Входящие потоки ТС / Интервал времени нагрузки ТС					
Число:	№	Имя	Отрезок	Нагр(0-MAX)	СостTC(0-MAX)
1	1	8		2236,0	2: По умолчанию (AA south)
1	2	4	2	2495,0	1: По умолчанию (AA north)
1	3	5	4	1426,0	3: По умолчанию (Gorky east)
1	6	3	3	1500,0	4: По умолчанию (Gorky west)

Рекомендация по совершенствованию



с поворотом налево по ул.7-апреля:



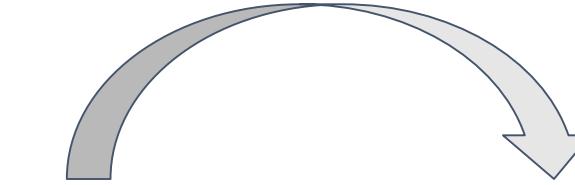
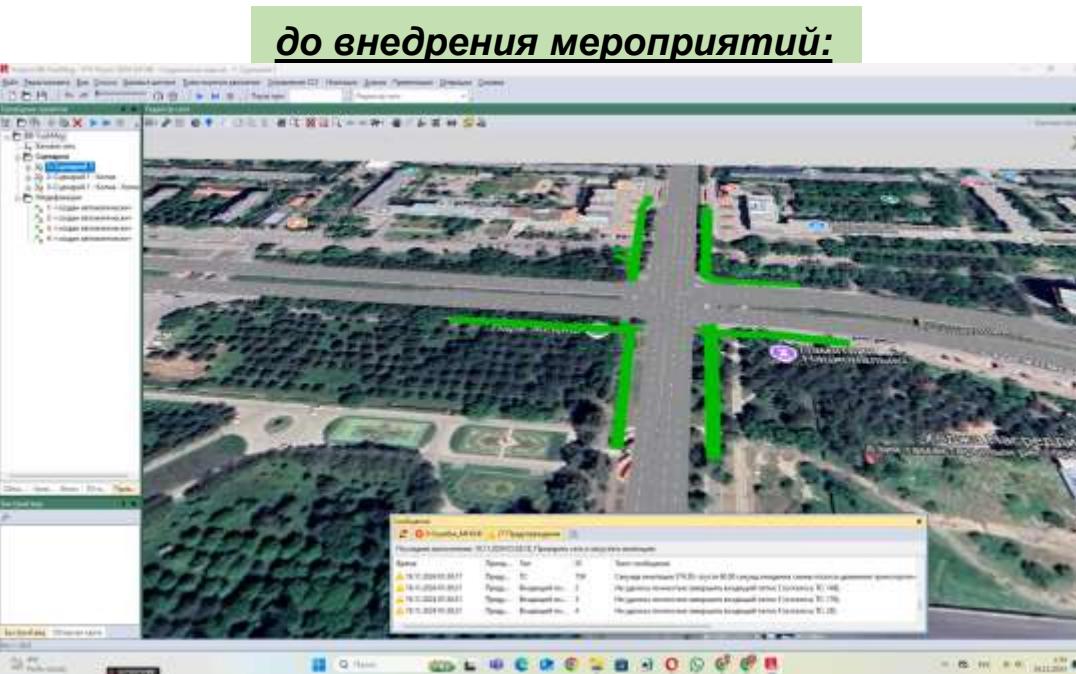
Варианты совершенствования ул.А.Масалиева - ул.Байтик баатыра



а) поворот налево через эстакады с ул.Масалиева на ул.Байтик баатыра

+45%

- левая крайняя полоса ул.Масалиева - только для разворота;
- повороты направо ТС по всем направлениям улиц через дополнительные полосы без светофорного регулирования;
- сигналы светофорных объектов не изменены;
- поворот налево по ул.Масалиева через эстакады без светофорного регулирования.



б) с дополнительными полосами для поворота направо с каждой улицы

+15-20%

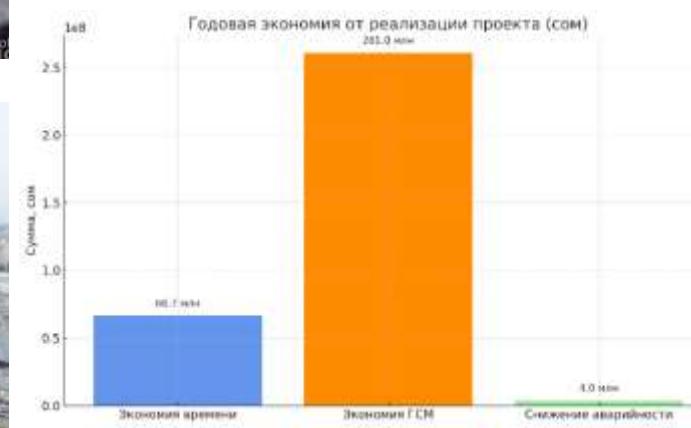
- повороты направо ТС по всем направлениям улиц через дополнительные полосы без светофорного регулирования
- сигналы светофорных объектов не изменены



Строительство двухуровневой дороги на пересечении пр.Жибек-Жолу – ул.Курманжан датка

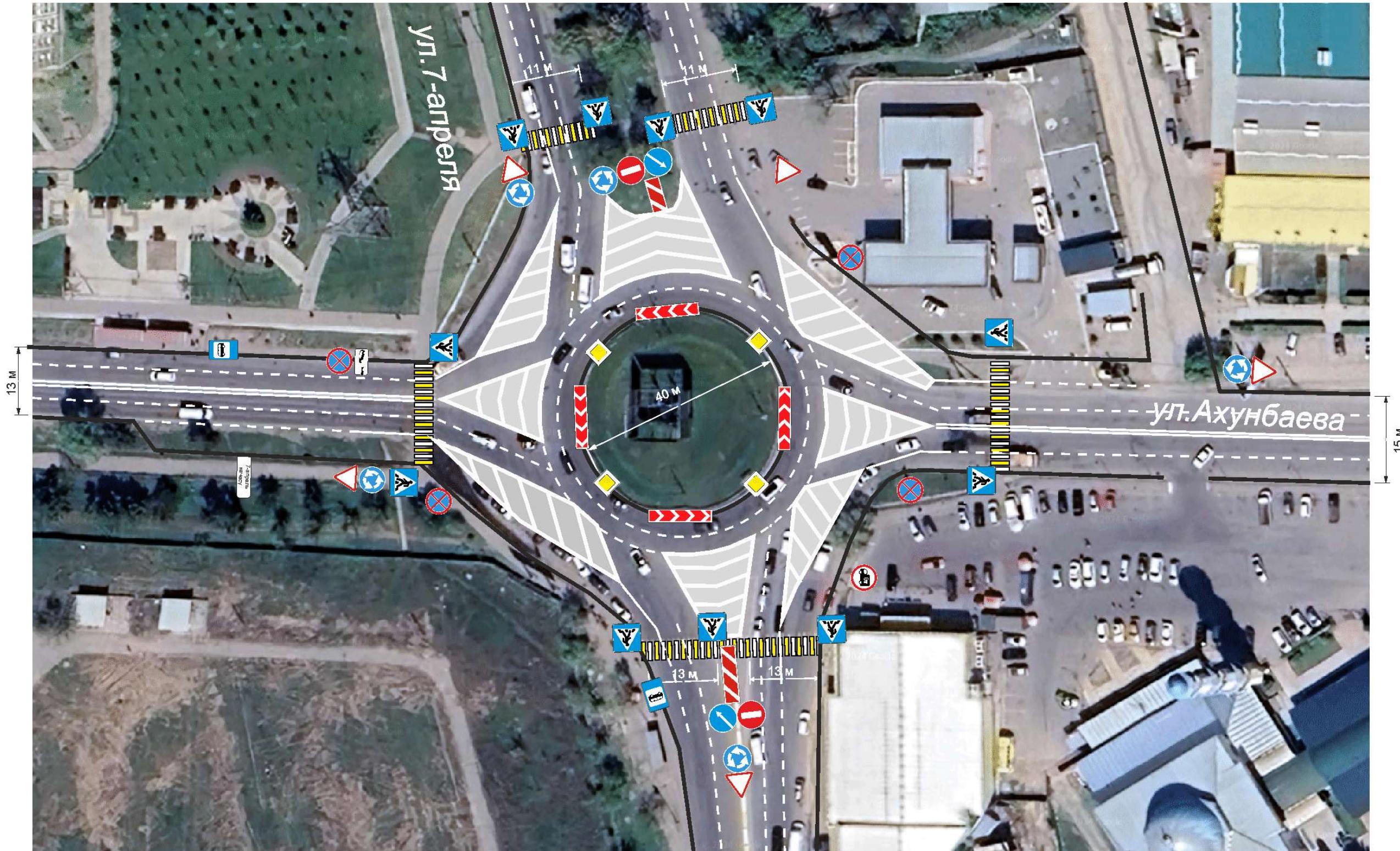


Средняя задержка на перекрёстке до и после реконструкции — видно значительное снижение с 105 до 25 секунд на авто



Годовая экономия от проекта — по трём статьям: экономия времени, топлива и снижение аварийности

Перепланировка кольцевого пересечения ул.7-апреля – ул.Ахунбаева





Проект «Разработка концепции транспортного обслуживания г. Кара-Балта»

Кафедра «Организация перевозок и управление транспортом» КГТУ им.И.Раззакова
Филиал КГТУ им.И.Раззакова в г.Кара-Балта
Мэрия г.Кара-Балта

Ответственные исполнители:
Маткеримов Т.Ы., Алтыбаев А.Ш., Калчороев А., Рысбеков А.Ш., Чопоев А.Б.,
Мырзалиева А.О., Татанова А.Т.
Студенты каф. «ОПУТ» КГТУ им.И.Раззакова и филиала КГТУ им.И.Раззакова в
г.Кара-Балта



Бюджет проекта: 9 159 600 сомов
Продолжительность проекта:
4 мес. после сбора первичных
исходных данных

ИСТОРИЯ начала проекта «Разработка концепции транспортного обслуживания г. Кара-Балта»



29.01.2025

- Открытие Совместного Центра PTV совместно с представительством в Польше, г.Бишкек



30.01.2025

- Участие в III МНПК «Транспортное планирование и моделирование транспортных потоков», г.Алматы



13.02.2025

- Первое обсуждение с мэром г.Кара-Балты о моделировании транспортного потока, г.Кара-Балта



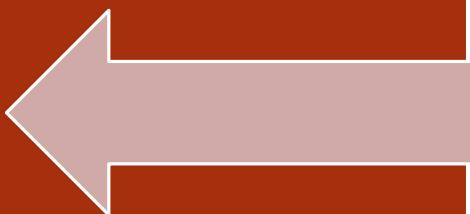
30.04.2025

- Подписание договора о начале проекта «Разработка концепции транспортного обслуживания г. Кара-Балта» в КГТУ



16.05.2025

- Начало исследовательской работы в г.Кара-Балта с участием сотрудников и студентов каф. «ОПУТ» и филиала КГТУ в г.Кара-Балта



ПРОВОДИМЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАБОТЫ

в рамках проекта «Разработка концепции транспортного обслуживания г. Кара-Балта»

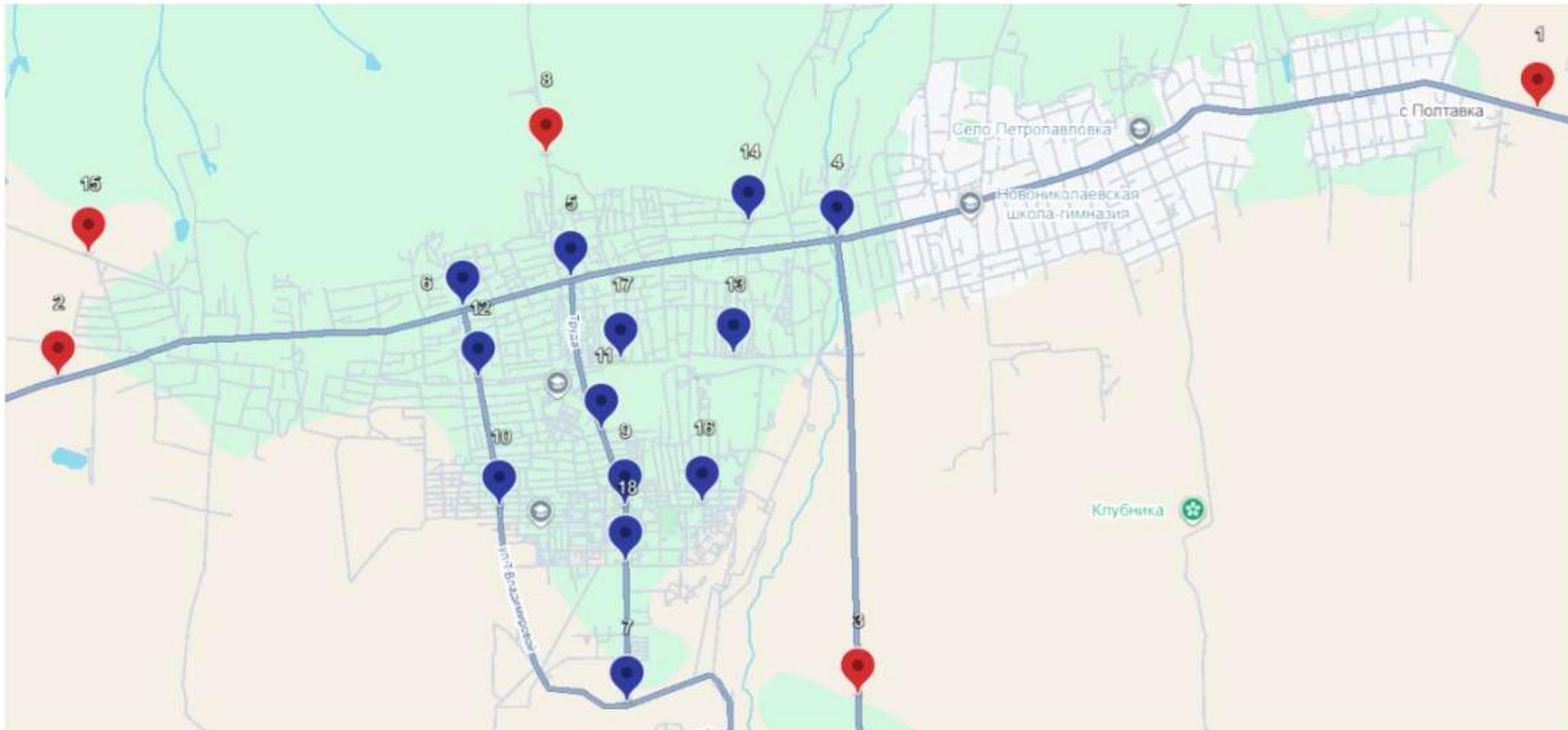


Рисунок 3 – Карта-схема расположения мест проведения замеров интенсивности движения

№ пункта обследования	Наименование пункта обследования	Тип замеров	Широта	Долгота	Период замера
1	Ул. Центральная перед с. Полтавка	1	73,97889344	42,84206909	24 часа
2	Ул. Центральная между г. Кара-Балта и с. Панфиловское	1	73,77171734	42,81374302	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
3	ул. Западная	1	73,88397634	42,78156359	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
4	Перекресток ул. Западная с ул. Жайыл Баатыра	2	73,88074238	42,82861926	24 часа
5	Перекресток ул. Жайыл Баатыра с ул. Кожомбердиева	2	73,84346341	42,82427784	24 часа
6	Перекресток ул. Жайыл Баатыра с ул. Т. Владимировой	2	73,82837147	42,8211937	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
7	Перекресток ул. Топографическая и ул. Т.Энгельсса	2	73,8404648	42,79824114	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
8	ул. Труда	1	73,83990162	42,83693272	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
9	Перекресток ул. Кожомбердиева с ул. Карла Маркса	2	73,85120797	42,80087875	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
10	Перекресток ул. Т.Владимировой и ул. Карла Маркса	2	73,83362543	42,80071342	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
11	Перекресток ул. Шопокова и ул. Кожомбердиева	2	73,84786594	42,80862777	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
12	Перекресток ул. Т. Владимировой и ул. Фрунзенской	2	73,83057935	42,81392038	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
13	Перекресток ул. Советской и ул. Фрунзенская	2	73,86632504	42,81647679	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
14	Перекресток ул. Альбаяева и ул. Гагарина	2	73,86831156	42,83010135	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
15	ул. Советская	1	73,7758698	42,82642729	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
16	Перекресток ул. Гвардейской с ул. Железнодорожной	2	73,86204258	42,80124853	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
17	Перекресток ул. 8-е марта и ул. Фрунзенская	2	73,85052528	42,81593251	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00
18	Перекресток ул. Кожомбердиева и ул. Кырбашева	2	73,85132985	42,79511137	с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 19:00

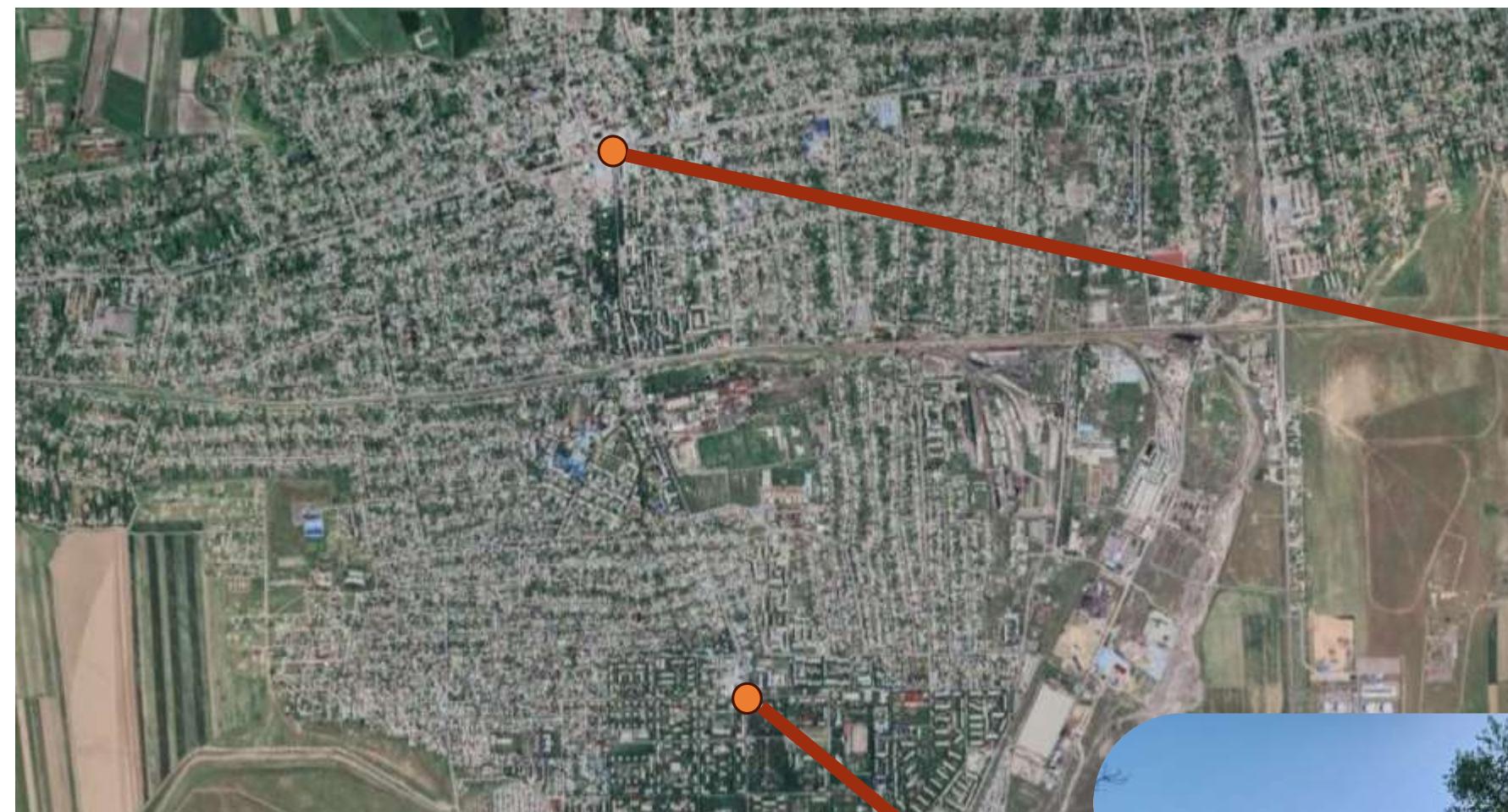
ПРОВОДИМЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАБОТЫ

в рамках проекта «Разработка концепции транспортного обслуживания г. Кара-Балта»

исследование интенсивности движения ТС на основных перекрестках, перегонах и кордонных коридорах г.Кара-Балты:

16.05.202

5



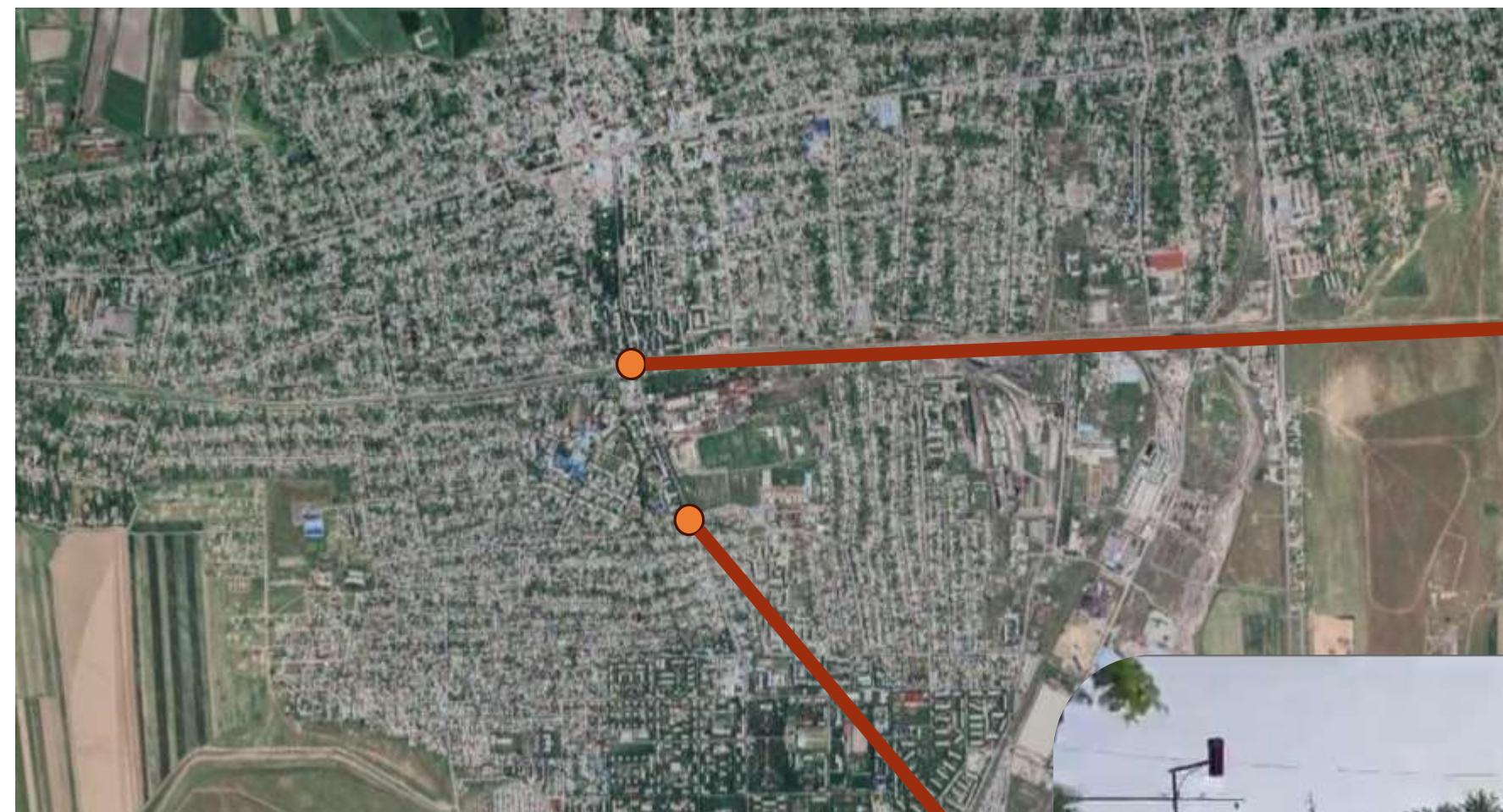
ПРОВОДИМЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАБОТЫ

в рамках проекта «Разработка концепции транспортного обслуживания г. Кара-Балта»

17.05.202

5

исследование интенсивности движения ТС на основных перекрестках, перегонах и кордонных коридорах г.Кара-Балты:



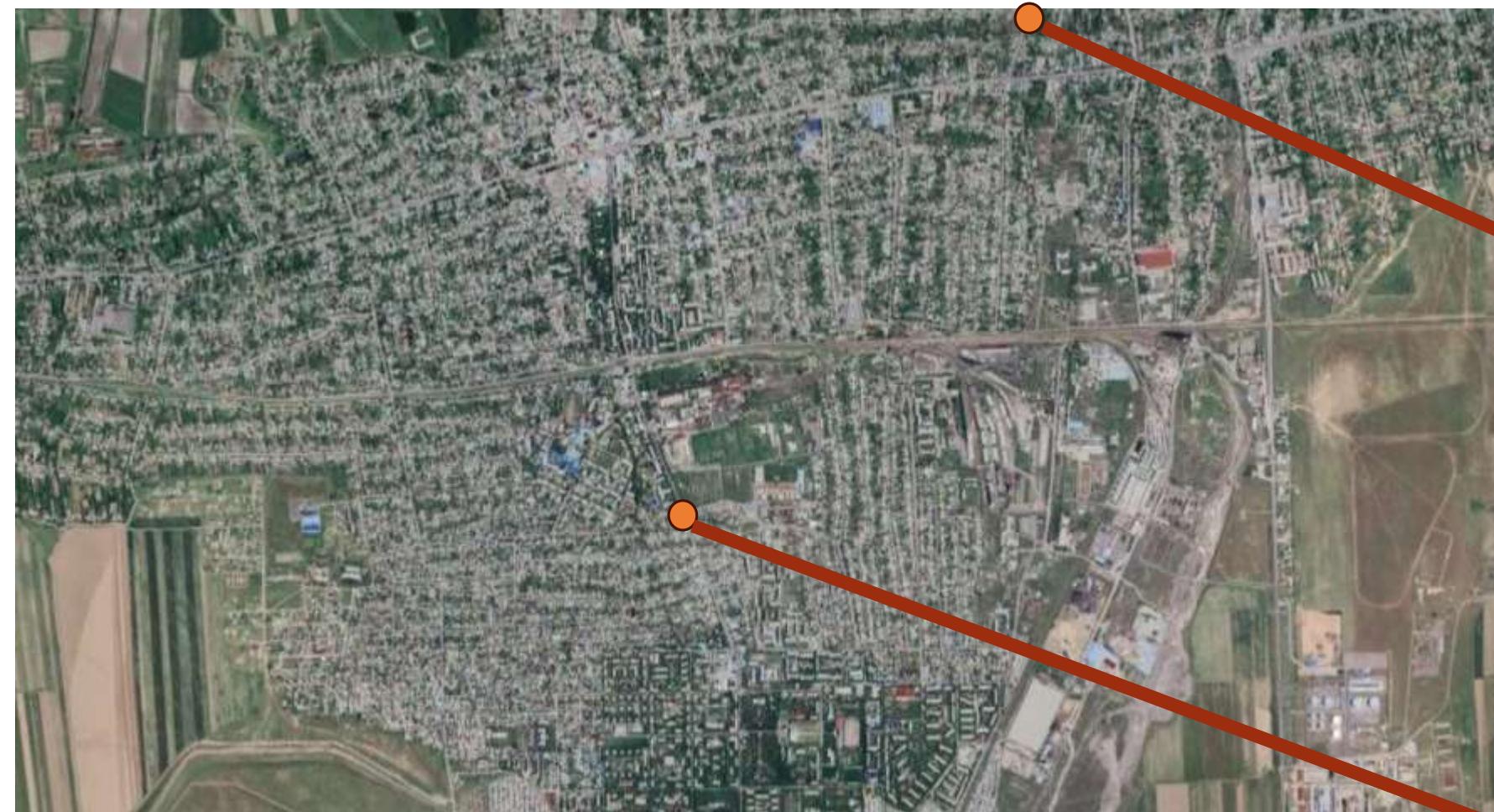
ПРОВОДИМЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАБОТЫ

в рамках проекта «Разработка концепции транспортного обслуживания г. Кара-Балта»

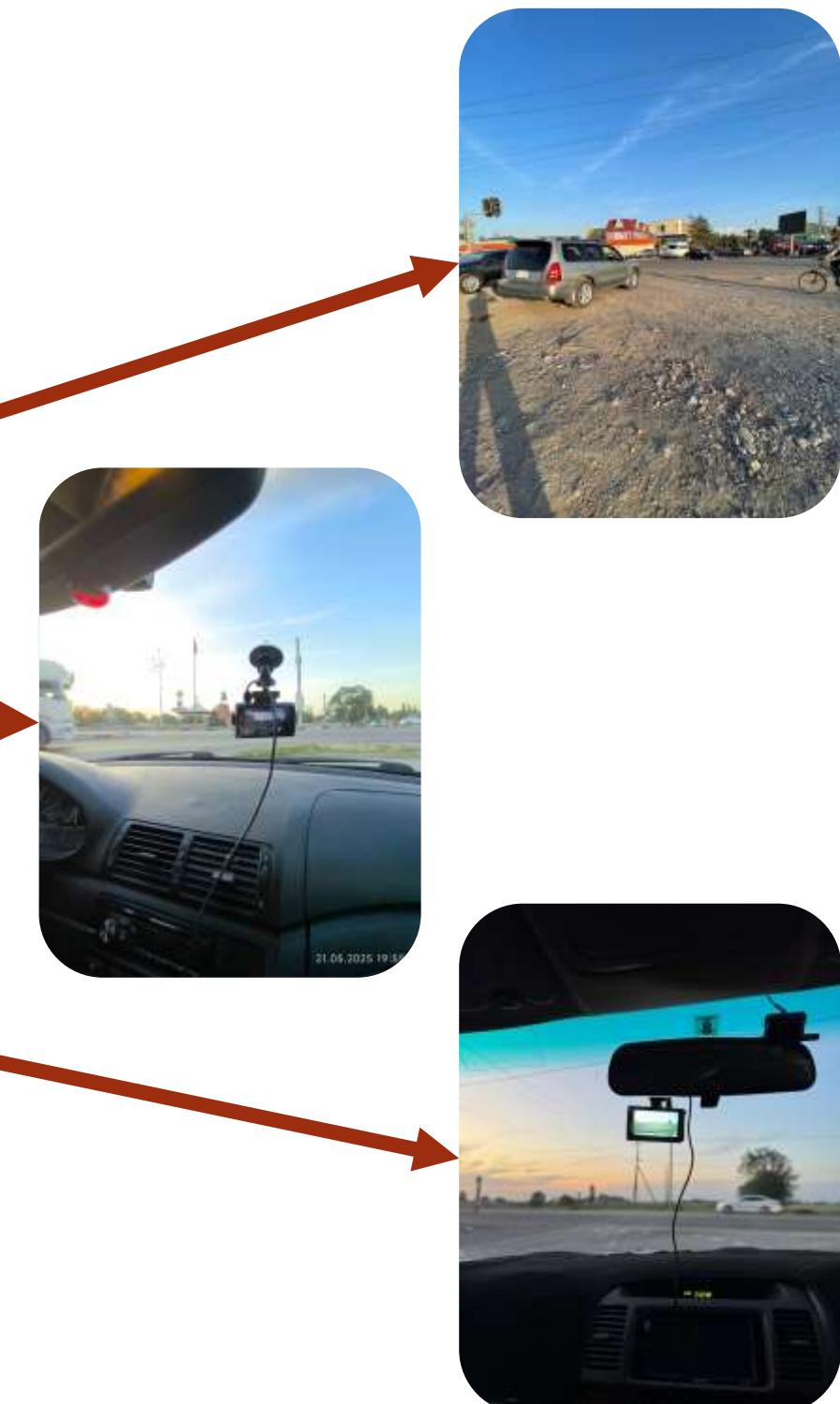
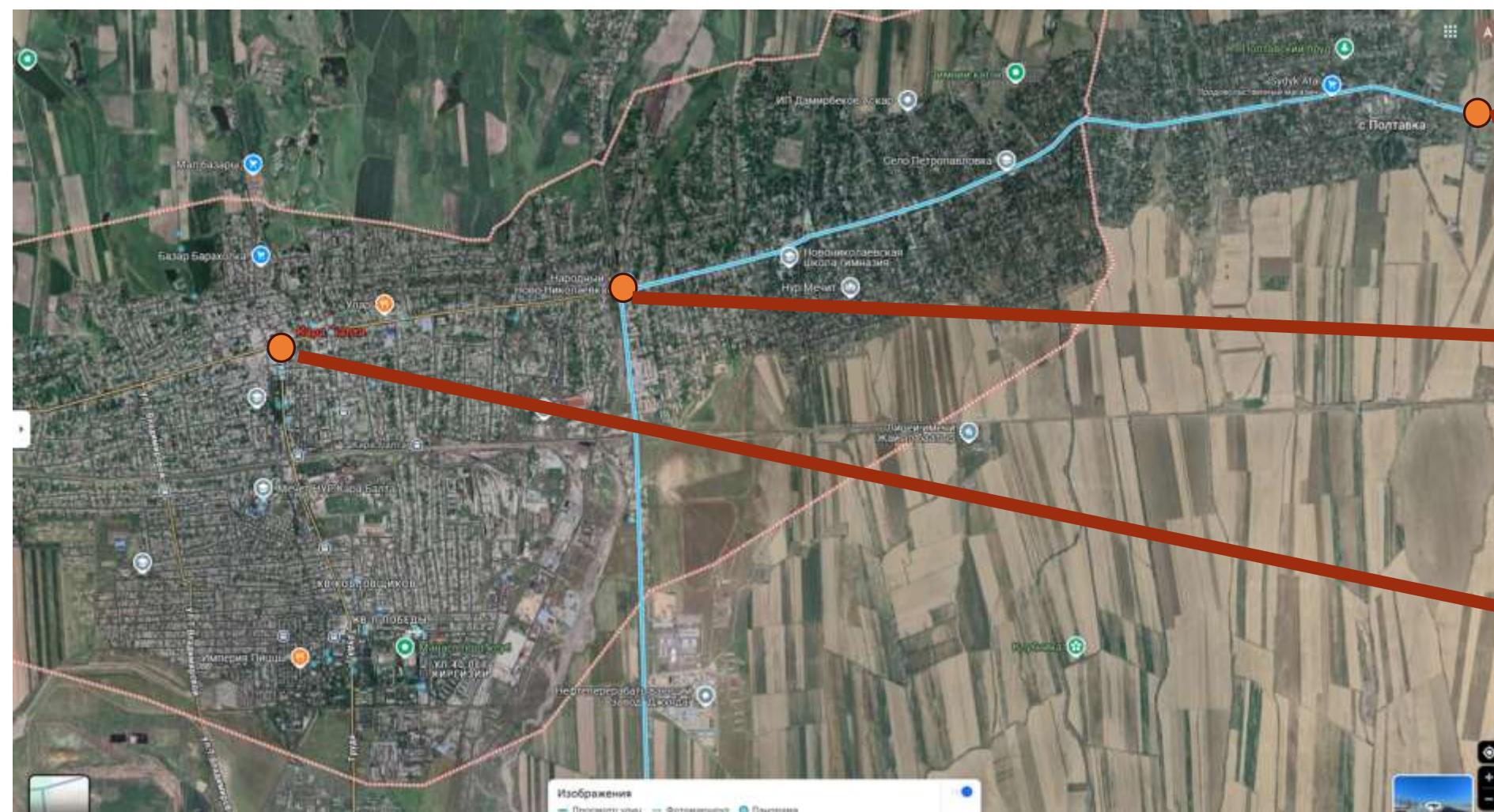
исследование в часы пик интенсивности движения ТС на основных перекрестках, перегонах и кордонных коридорах
г.Кара-Балты:

18.05.202

5



24-часовое исследование интенсивности движения ТС на основных перекрестках, перегонах и кордонных коридорах г.Кара-Балты
(с 20:00 21.05.2025 по 20:00 22.05.2025):



ПРОВОДИМЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАБОТЫ

в рамках проекта «Разработка концепции транспортного обслуживания г. Кара-Балта»

12-часовое исследование пассажиропотока на городских микроавтобусах, междугородных рейсов г.Кара-Балты
(с 7:00 21.05.2025 по 19:00 22.05.2025):



Заключение

1. Проведены видеосъемки основных пересечений и перегонаов для анализа интенсивности движения. В результате получены около 130 часов видеосъемки с объемом 1 Терабайт информации.
2. Проведен расчет пассажиропотока на внутригородских (№2, №3, №5, №7, №8, №9) и междугородных (№306, №339, №374) маршрутных микроавтобусах с 8.00 до 18.00.
3. Проводится обработка данных видеосъемки силами сотрудников и студентов КГТУ им.И.Раззакова и его филиала в г.Кара-Балта.
4. Для проведения обследования 6 сотрудников КГТУ (Т.Ы.Маткеримов, А.Ш.Алтыбаев, А.Ш.Рысбеков, А.Б.Чолоев, А.О.Мырзалиева, А.Т.Татанова) и 1 сотрудник филиала (А.Калчороев), также 10 студентов КГТУ (гр.ПП-22 - Жумалиев Н.А., Базарбаев А.Б., Айбеков С.А., гр.ПП-23 - Рабаев Д.К., Орозобек уулу К., Талантбек уулу М., Кадыракунов Б.К., Ахунжанов Д.Т., Эшимканов А.Р., Акылбеков Н.А.) и 2 студента филиала (гр.УТС-21 - Ткачев И., Мельников А.А.) работали 5 дней (16-18.05.2025 г. и 21-22.05.2025 г.) в г.Кара-Балта с проживанием в гостиницах и питанием собственными средствами.

www.kstu.kg



*Создание магистральной
улицы
по ул.7-апреля от пр.Чуй до
ул.Сухэ-Батора*



Предложение создания магистральной улицы по ул.7-апреля от пр.Чуй до ул.Сухэ-Батора

Общая длина – 4,9 км



По всей предлагаемой длине убрать повороты для всех видов ТС налево за исключением общественного транспорта (до введения укороченных маршрутов ОТ).

Убрать светофорный объект на пересечении ул.7-апреля-ул.Исакеева. Разворот ТС произвести с поворотом направо на дублирующие параллельные дороги ул.7-апреля через ул.Л.Толстого (*расстояние 750 м.*).

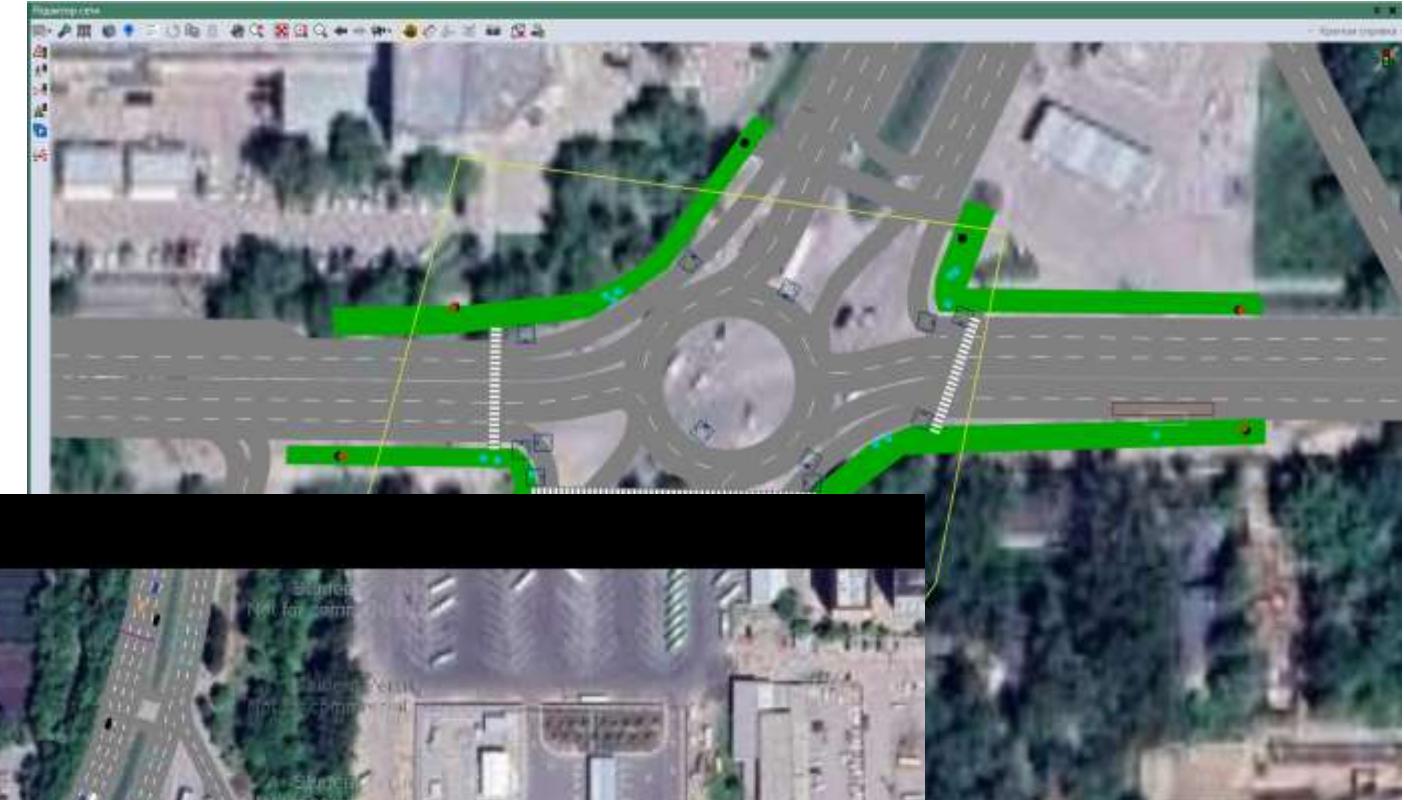
Пересечение ул.7-апреля-ул.Анкара переделать на кольцевое пересечение без светофорным регулированием.

Ул.Медерова сделать односторонним на западное направление до моста с мкр.Кок-Жар (*расстояние 290 м.*). Убрать светофорный объект на пересечении ул.7-апреля-ул.Медерова.

Ул.Ж.Мавлянова сделать односторонним на восточное направление с дороги между домами №38 и №23 до ул.7-апреля (*расстояние 150 м.*). На данном пересечении оставить светофорное регулирование.

Убрать светофорный объект на пересечении ул.7-апреля-ул.Шоокум. Разворот можно сделать напротив многоэтажных домов Green Park (*расстояние 280 м.*).

Организация кольцевого пересечения ул.7-апреля – ул.Анкара





*Предложение по
эффективной организации
работы общественного
транспорта*

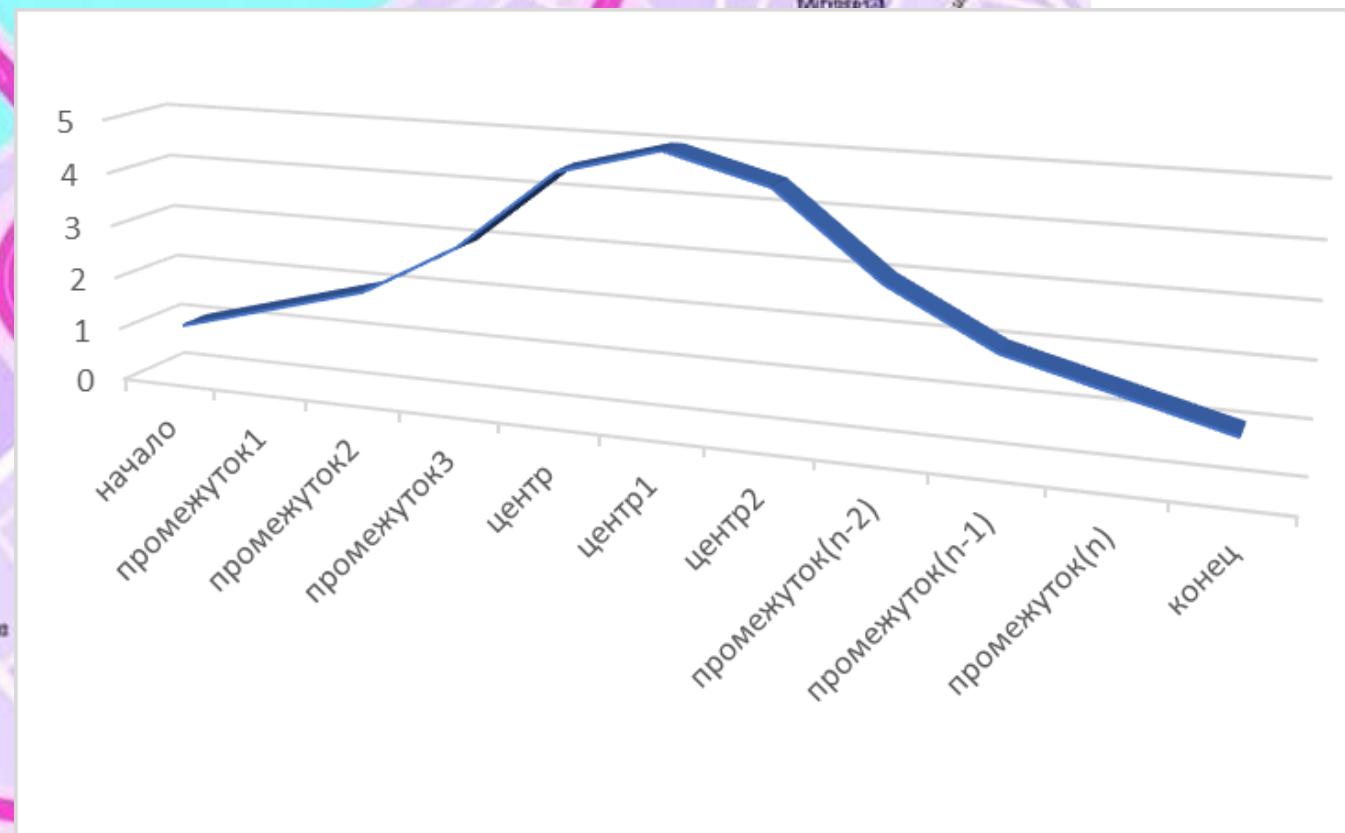


Предложения по организации работы общественного транспорта

1. Организовать выделенные полосы для общественного транспорта в центральной части города.
2. Укорачивать длину автобусных маршрутов (многие маршруты автобусов имеют длину 25-30 км). В результате:
 - уменьшается количество автобусов на основных улицах, как пр.Манаса, ул.Байтик баатыра, ул.7-апреля, пр.Жибек-Жолу, ул.Киевская. По каждым этим улицам проложены более 15 автобусных маршрутов (напр. по пр.Манаса - на остановку Политех останавливаются автобусы 13 маршрутов - №5, 6, 8, 9, 11, 14Т, 52, 55, 104, 118, 153, 203, 215, на остановку Ж.Боконбаева – 15 маршрутов), которые создают помехи друг другу на остановках.
 - можно перераспределить эти автобусы на другие новые маршруты по ул.Абая, ул.Медерова, ул.Фрунзе, ул.Ж.Пудовкина
 - создать кольцевого автобусного маршрута по периметру центральной части города с интервалом между автобусами 2-3 мин. (на подобие бывшего маршрута №101 и №100).
 - организовать точки пересадки пассажиров по периметру центральной части города.
3. Внедрить систему единого билета за проезд в течение 90 минут с несколькими пересадками.
4. Продлить график работы автобусов по основным улицам города до 00:00 ч. Возможно установить стоимость проезда после 22:00 ч. на автобусах 30 ч.
5. Убрать наличный расчет за проезд.

Выявленные проблемы длинных автобусных маршрутов

Нарушение равномерности
пассажиропотока

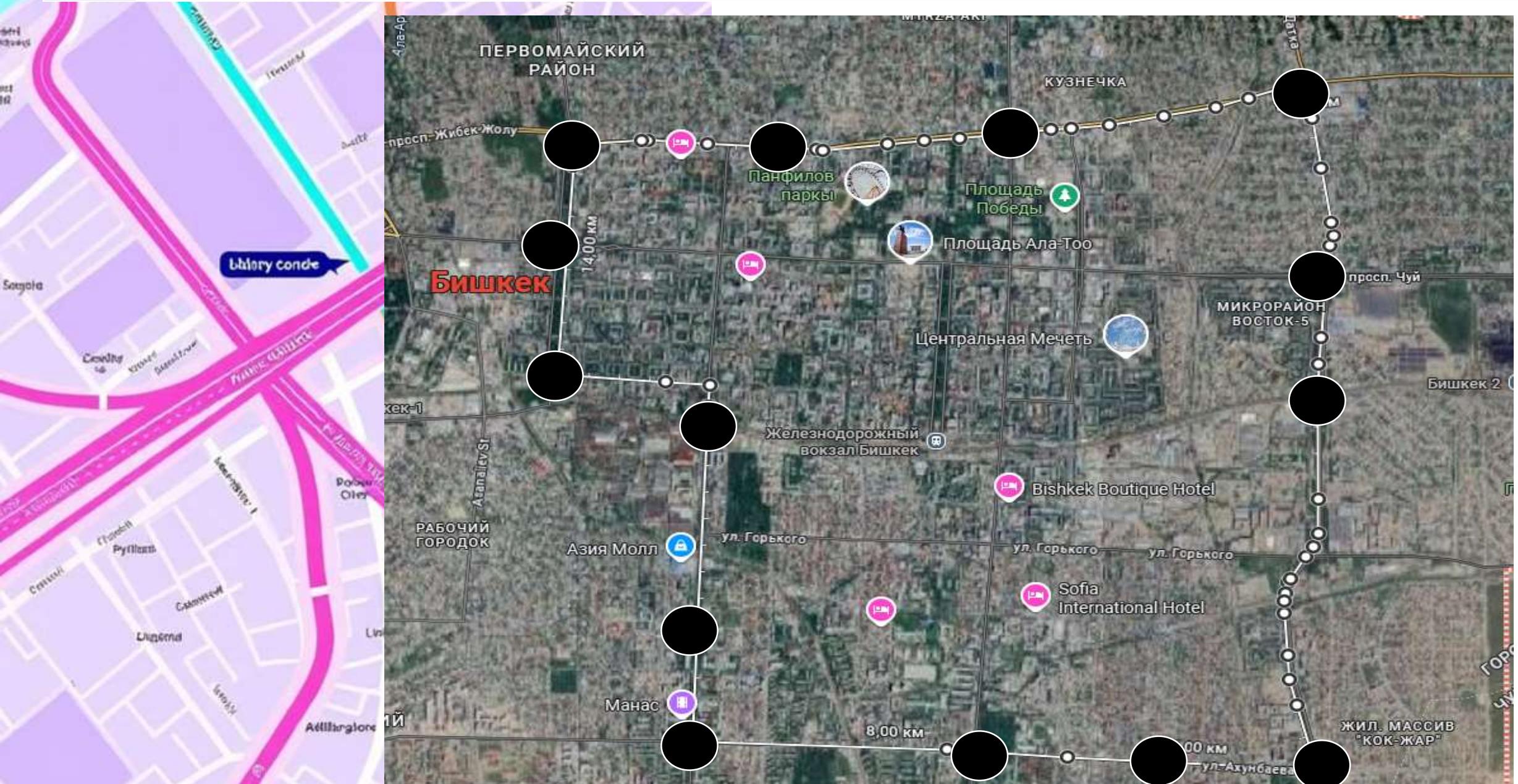


Рост вероятности ДТП в зависимости от
продолжительности смены



Формирование пересадочных узлов для пассажиров

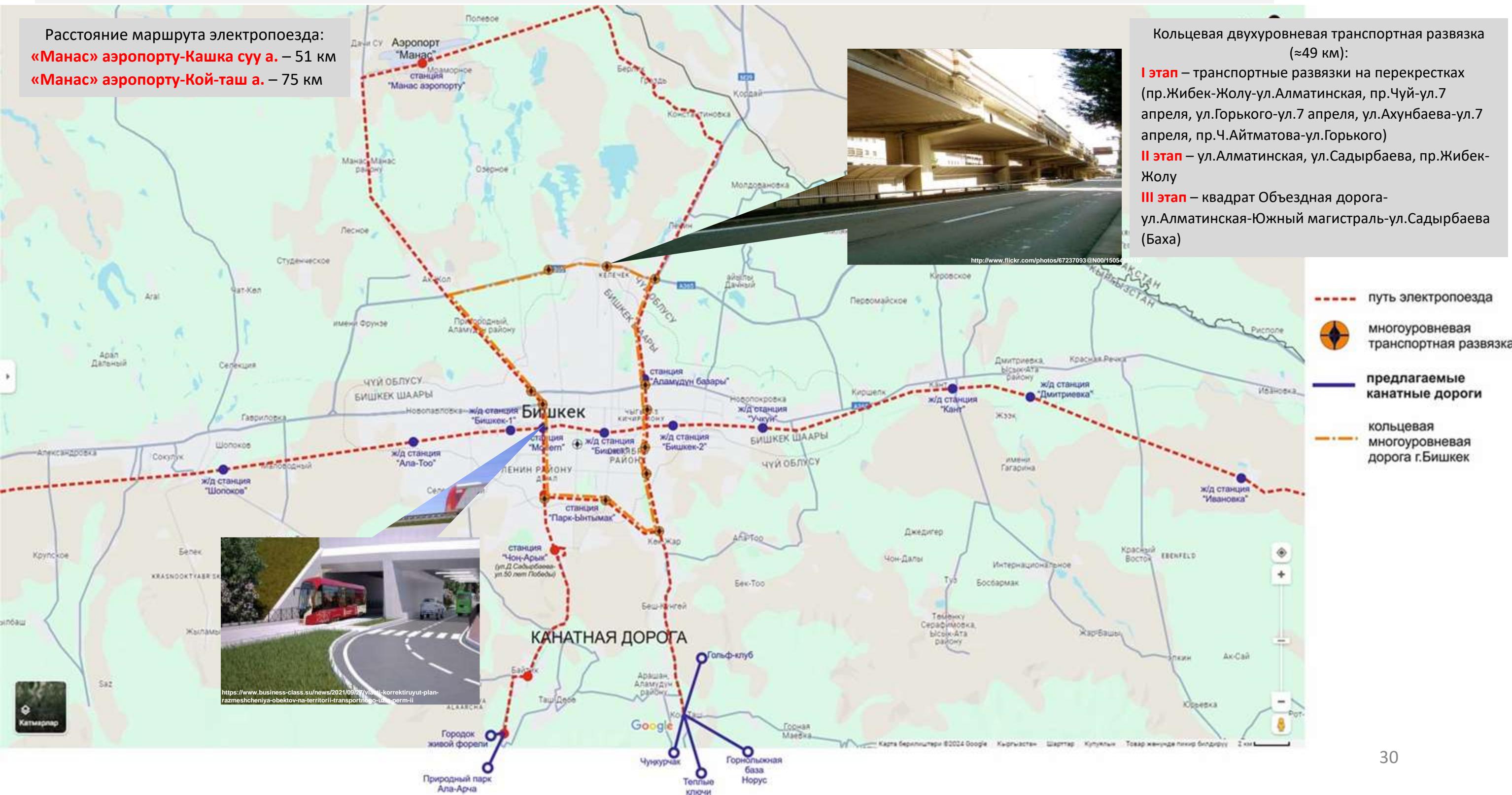
№	Район	Название пересадочного узла
1	Восток	По ул.Курманжан датка/7-апреля с пересечением пр.Жибек-Жолу (Аламединский рынок), пр.Чуй, ул.Анкара, кольцевое пересечение ул.Ахунбаева
2	Юг	По ул.И.Ахунбаева с пересечением кольцевое пересечение ул.7-апреля, ул.Юнусалиева, ул.Байтик баатыра, пр.Манаса
3	Запад	По пр.Ч.Айтматова с пересечением ул.И.Ахунбаева, ул.Гагарина, ул.Л.Толстого; По буль.Молодой Гвардии с пересечением ул.Ж.Боконбаева, пр.Чуй, пр.Жибек Жолу
4	Север	По пр.Жибек-Жолу с пересечением ул.Махатма Ганди, ул.Тоголок Молдо, ул.Абдрахманова, ул.Курманжан датка



План автотранспортной и железнодорожной инфраструктуры г.Бишкек

Приведен визуальный проект,
требуется доп. исследование

Расстояние маршрута электропоезда:
«Манас» аэропорту-Кашка суу а. – 51 км
«Манас» аэропорту-Кой-таш а. – 75 км



Заключение

•Профессиональные компетенции

- Глубокие знания в своей предметной области.
- Владение современными методами и инструментами (например, цифровое моделирование, аналитические программы, CAD/CAE-системы).
- Умение решать реальные практические задачи.
- Знание нормативной базы, стандартов и современных технологий.

•Цифровые навыки

- Уверенное владение IT-инструментами (Excel, Power BI, специализированные программы по направлению).
- Базовое понимание ИИ, Big Data и автоматизации.
- Навыки онлайн-коммуникации и работы в цифровых экосистемах (Moodle, Teams, Trello, Jira).

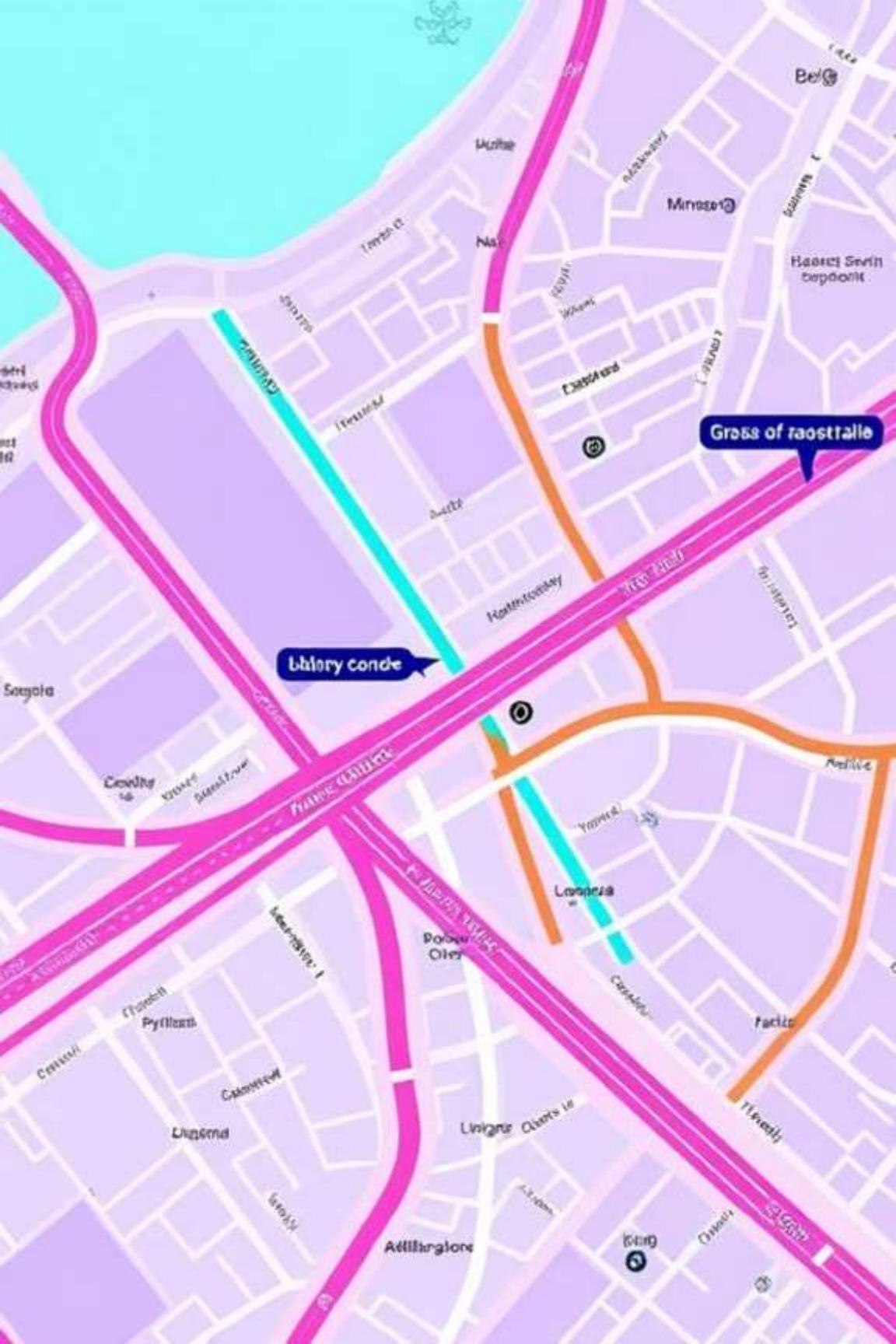
ВЫПУСКНИК ВУЗА

•Soft Skills (гибкие навыки)

- Коммуникабельность и умение работать в команде.
- Критическое и системное мышление.
- Навыки управления временем (time management).
- Умение быстро адаптироваться и учиться новому.
- Креативность и инициативность.

•Личностные качества

- Ответственность и стрессоустойчивость.
- Этика и культура профессионального общения.
- Лидерские качества и способность брать инициативу.
- Владение хотя бы одним иностранным языком (чаще всего английским) для работы с документацией, научными статьями и общения с партнёрами.



Спасибо за внимание!!!

720044, г.Бишкек, КГТУ им.И.Раззакова, пр.Ч.Айтматова, 66
E-mail: a.altybaev@kstu.kg