ПРОЕКТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ»

Этап 1. Архитектура сервиса

Тема: цифровая платформа коллективного проезда «ПоПути»

Состав команды и распределение ролей

№	ФИО	Командная роль	Функционал в проекте
1		Лидер	Декомпозиция задач, контроль графика, защита работы
2		Генератор идей	Концепция сервиса, сценарии использования, монетизация
3		Эксперт	Проверка решений на реализуемость, риски, правовые ограничения
4		Исполнитель (сборщик информации)	Сбор данных по рынку и аналогам, источники, цифры
5		Дизайнер (обработчик информации)	Схемы, презентация, оформление текстовой части

Таблица 1 — Роли и функционал участников (заполняется перед защитой).

Каждый участник команды выступает на защите не менее одного раза. Распределение слайдов по докладчикам приведено в разделе 10.

1. Общие сведения и цель этапа

Предмет проекта — сервис коллективного проезда: цифровая платформа, которая соединяет людей с совпадающими маршрутами и позволяет им ехать вместе на одном транспортном средстве. Платформа не владеет автомобилями и не нанимает водителей: она организует совместное использование мест, которые уже есть в транспортном потоке.

Цель первого этапа — зафиксировать архитектуру сервиса: описать общую концепцию, показать направление развития, выделить сильные стороны и обосновать привлекательность решения для пользователей и для бизнеса. Технические детали реализации (выбор конкретных фреймворков, схемы базы данных, прототип интерфейса) относятся к последующим этапам.

Результат этапа — настоящая пояснительная записка и презентация на 10 слайдов, рассчитанная на выступление продолжительностью 7–10 минут.

2. Общая концепция сервиса

2.1. Проблема

Городская транспортная сеть перегружена не из-за нехватки провозной способности автомобилей, а из-за низкой их заполняемости. Средняя наполняемость легкового автомобиля в поездках «дом — работа» составляет около 1,2 человека при вместимости четыре-пять мест: большая часть транспортного ресурса, который уже находится в потоке, не используется. Одновременно значительная доля времени в пути в часы пик теряется в заторах, а отдельные районы, промышленные зоны и учебные кампусы остаются без удобного подвоза — задача «последней мили» не решается ни такси (дорого), ни маршрутной сетью (долго и редко).

Между дорогим такси и медленным общественным транспортом существует незанятая ниша: поездка, сопоставимая по комфорту и времени с личным автомобилем, но с ценой, разделённой между несколькими пассажирами. Именно эту нишу занимает коллективный проезд.

Численные ориентиры, приведённые в презентации, носят оценочный характер. Перед защитой их следует заменить актуальными данными по своему городу (данные транспортного управления, отчёты о состоянии дорожного движения, тарифы такси и общественного транспорта) и указать источник.

2.2. Суть решения

«ПоПути» — платформа, объединяющая три сценария коллективного проезда на общем технологическом ядре:

— карпулинг — попутные поездки в личном автомобиле по городу и между городами; водитель компенсирует часть расходов, пассажир едет дешевле такси;

— микротранзит — шаттл по требованию: маршрут и расписание формируются под фактический спрос, а не задаются жёстко;

— корпоративный проезд — организованный развоз сотрудников, студентов и вахтовых смен с оплатой со счёта организации и отчётностью для работодателя.

Сценарии различаются интерфейсом и правилами, но используют одни и те же модули: приём заявки, подбор попутчиков, построение маршрута, расчёт и списание оплаты, взаимная оценка. Одна разработка обслуживает три разных рынка — это ключевое решение всей архитектуры.

2.3. Целевая аудитория

Сегмент	Потребность	Что даёт сервис
Пассажир — ежедневные поездки	Дешевле такси, быстрее и предсказуемее автобуса	Место в попутной машине по фиксированной цене
Водитель личного авто	Компенсация топлива и платной парковки	Легальный и прозрачный способ разделить расходы
Студенты и сотрудники кампусов	Подвоз к вузу или предприятию, где мало маршрутов	Регулярные групповые поездки внутри доверенного сообщества
Работодатель	Доставка персонала дешевле собственного автопарка	Корпоративный кабинет, тариф на сотрудника, отчётность
Город	Снижение нагрузки на сеть и данные о спросе	Обезличенная аналитика перемещений, меньше машин в потоке

Таблица 2 — Целевые сегменты и их потребности.

3. Архитектура сервиса

Архитектура построена по слоистому принципу: каждый слой взаимодействует только с соседними и может быть заменён без переписывания остальных. Это позволяет развивать сервис поэтапно и подключать новые сценарии, не трогая уже работающие.

3.1. Слои системы

Слой	Назначение	Состав
Клиентский слой	Всё, что видит пользователь	Приложение пассажира, приложение водителя, веб-кабинет компании, чат-бот и сайт
API-шлюз	Единая точка входа и защиты	Аутентификация и авторизация, маршрутизация запросов, ограничение нагрузки, журналирование
Ядро сервиса	Бизнес-логика, набор микросервисов	Матчинг, маршрутизация, тарификация, платежи, рейтинг и безопасность, уведомления
Слой данных	Хранение и внешние интеграции	База поездок и профилей, картографические и геоданные, платёжный шлюз, системы ИТС города, аналитическое хранилище и ML

Таблица 3 — Слои архитектуры (схема приведена на слайде 4 презентации).

Разделение на микросервисы выбрано не ради моды: нагрузка на модули принципиально неравномерна. Матчинг и маршрутизация работают в пиковые часы на порядок интенсивнее, чем платежи или рейтинг, и должны масштабироваться отдельно. API-шлюз введён потому, что у сервиса четыре разных типа клиентов, и единая точка аутентификации и защиты дешевле, чем повторение этой логики в каждом приложении.

3.2. Ключевые модули ядра

Модуль	Функция	Ключевое требование
Матчинг	Подбор попутчиков по совпадению участков маршрута, времени отправления и предпочтений (пол, багаж, детское кресло, курение)	Время подбора — до 30 секунд
Маршрутизация	Построение и пересчёт маршрута при каждой подсадке, расчёт времени в пути для каждого участника	Крюк водителя — не более 5–7 минут
Тарификация и сплит	Расчёт стоимости (базовая ставка плюс километры) и деление суммы между участниками, пересчёт при изменении состава	Прозрачность: пассажир видит формулу
Доверие и безопасность	Верификация документов, двусторонний рейтинг, трекинг поездки, история жалоб	Обязателен до первой поездки

Модуль	Функция	Ключевое требование
Платежи	Безналичная оплата, кошелёк, корпоративный счёт, автосписание, возвраты и чеки	Отсутствие расчётов наличными
Аналитика и ML	Прогноз спроса, антифрод, оценка качества подбора, подсказки о дефиците водителей	Обучение на обезличенных данных

Таблица 4 — Модули ядра и требования к ним.

Наиболее сложный модуль — матчинг. Подбор выполняется не по совпадению точек отправления и назначения, а по совпадению участков маршрута с учётом допустимого отклонения; задача близка к задаче о перевозках с окнами времени и решается эвристическими алгоритмами с ограничением по времени ответа.

3.3. Пользовательский сценарий

— Заявка. Пассажир указывает точки отправления и назначения, время и число мест.

— Решение 1 — есть ли попутчик (принимает сервис). Система ищет водителя с совпадающим маршрутом; если его нет, заявка ждёт 10 минут, затем пассажиру предлагается другое время.

— Предложение. Пассажиру показываются цена и точка сбора, водителю — попутчик и величина крюка.

— Решение 2 — все ли согласны (принимают пассажир и водитель). На ответ даётся 60 секунд; при отказе или молчании сервис обращается к следующему водителю.

— Бронь и встреча. Место закрепляется, участники едут к точке сбора.

— Решение 3 — все ли на месте (принимает сервис). Ожидание на точке сбора — 3 минуты; при неявке запускается новый подбор, а неявившемуся снижается рейтинг.

— Поездка. Маршрут отслеживается и доступен близким; при потере связи поездка продолжается, данные передаются после её восстановления.

— Решение 4 — прошла ли оплата (принимает сервис). При сбое списание повторяется, до погашения долга новые заявки недоступны.

— Оценки. Участники выставляют взаимные оценки, поездка закрывается.

Сценарий содержит шесть шагов и четыре точки решения (блок-схема — на слайде 5 презентации). Три решения сервис принимает автоматически за секунды, одно — люди. Слабые места сценария совпадают с точками решения: нехватка водителей на старте, отказ

или молчание водителя, неявка на точку сбора, сбой оплаты, а также потеря связи в пути; реакция сервиса на каждое из них показана на слайде 6. Весь цикл проходит внутри одного приложения, без переписки в мессенджерах и расчётов наличными.

Для каждого слабого места задан индикатор — показатель, по которому видно, срабатывает ли реакция сервиса. Приведённые значения — цели на этап MVP, они подлежат проверке на первых поездках:

- Нехватка водителей: доля заявок, для которых найден попутчик, — не менее 70 %.
- Отказ или молчание водителя: доля принятых предложений — не менее 80 %.
- Неявка на точку сбора: доля поездок с неявкой — не более 5 %.
- Потеря связи в пути: доля поездок с полным треком — не менее 95 %.
- Сбой оплаты: доля оплат, прошедших с первого раза, — не менее 98 %.

3.4. Нефункциональные требования

- Доступность сервиса в часы пик — не ниже 99,5 %.
- Время ответа на запрос подбора — до 30 секунд, отображение карты — до 2 секунд.
- Обработка персональных данных в соответствии с законодательством; хранение и анализ — в обезличенном виде.
- Горизонтальное масштабирование модулей матчинга и маршрутизации под пиковую нагрузку.
- Журналирование действий и хранение истории поездок для разбора спорных ситуаций.

4. Направление развития

Развитие построено так, что каждый следующий этап переиспользует ядро предыдущего: новые сценарии не требуют новой платформы, а лишь надстраиваются над уже работающими модулями.

Этап	Срок	Содержание	Целевой результат
1. MVP	0–6 месяцев	Карпулинг в одном городе, якорное сообщество — вуз или предприятие, ручная модерация водителей	Устойчивые 100 поездок в неделю, проверка гипотезы спроса

Этап	Срок	Содержание	Целевой результат
2. B2B	6–12 месяцев	Корпоративные развозы, кабинет компании, отчётность, оплата со счёта организации	Первые договоры с работодателями, предсказуемая выручка
3. Микротранзит	12–24 месяца	Шаттлы по требованию, динамические маршруты, стыковка с расписанием общественного транспорта	Пилотный проект с перевозчиком города
4. MaaS и ИТС	24+ месяцев	Единый билет, передача данных о спросе в ИТС города, предиктивная маршрутизация	Встраивание в транспортную систему, тиражирование в другие города

Таблица 5 — Дорожная карта развития сервиса.

Старт именно с замкнутого сообщества (вуз, предприятие, жилой комплекс) выбран сознательно: в таком сообществе участники косвенно знакомы, порог доверия ниже, а плотность совпадающих маршрутов выше. Это позволяет пройти самый трудный участок — период, когда пользователей ещё мало и подбор срабатывает редко.

5. Сильные стороны решения

— Три сценария на одной платформе. Карпулинг, микротранзит и корпоративный развоз используют общее ядро: одна разработка обслуживает три рынка, а переход между сценариями не требует новой системы.

— Доверие встроено в продукт. Верификация документов, двусторонний рейтинг, трекинг поездки и история жалоб заменяют неформальные договорённости в чатах, которые сегодня являются основным способом организации попутных поездок.

— Прозрачная экономика. Пассажир видит формулу расчёта, водитель получает компенсацию расходов, платформа не участвует в наличных расчётах.

— Модель без активов (asset-light). Нет собственного автопарка и водителей в штате, поэтому выход в новый город — это настройка сервиса, а не капитальные вложения.

— Сетевой эффект. Каждый новый пользователь повышает вероятность удачного подбора для остальных, что усиливает позиции сервиса по мере роста базы.

— Ценность для города. Сервис не создаёт новые поездки, а заполняет существующие, снижая число автомобилей на единицу перевезённых пассажиров.

5.1. Сравнение с конкурентами

Сильные стороны проверены сравнением с существующими решениями (слайд 8 презентации). Сведения о сервисах актуальны на октябрь 2026 года.

— Яндекс Go, тариф «Вместе». Такси с попутчиком: одну машину заказывают два пассажира со схожими маршрутами, средняя экономия — 22 %. По данным компании на июль 2026 года тариф работает в 76 городах, за 2025 год совершено несколько десятков миллионов поездок. Отличие: автомобиль такси выезжает под заказ и добавляется в поток, тогда как в «ПоПути» водитель едет по собственному маршруту.

— BlaBlaCar. Сервис попутчиков с частными водителями и платным бронированием. Ориентирован на поездки между городами, а не на ежедневные поездки по городу.

— Корпоративные автобусы и шаттлы (подрядчики-перевозчики). Аренда транспорта по договору с почасовой оплатой и фиксированным расписанием. Отличие: жёсткий маршрут, отдельный рейс и оплата независимо от заполнения.

— Чаты и группы попутчиков. Бесплатны и гибки, но без проверки участников, безналичной оплаты и разбора спорных ситуаций.

Сравнение проведено по четырём условиям: ежедневные поездки по городу; использование автомобиля, который едет и без сервиса; проверка и рейтинг участников; гибкий маршрут. У каждого из рассмотренных решений не выполнено хотя бы одно условие; «ПоПути» проектируется так, чтобы выполнялись все четыре. Ниша сервиса — ежедневные поездки на работу и учёбу к одному якорю (вузу или предприятию) на личных автомобилях.

Источники: сообщение о расширении тарифа «Вместе» (fomag.ru, 16.07.2026); страницы сервисов BlaBlaCar, «Яндекс Go для бизнеса», «БизнесБас» и публикации о них.

6. Привлекательность для пользователей

Кому	Что получает
Пассажиру	Поездка заметно дешевле такси и предсказуемее общественного транспорта; личное место, отсутствие пересадок и толпы; подвоз там, где маршрутная сеть не работает
Водителю	Компенсация топлива и платной парковки; попутчики с подтверждёнными документами и рейтингом вместо случайных объявлений
Обоим	Безопасность: верификация, трекинг, история поездок, поддержка и разбор спорных ситуаций
Обществу	Меньше автомобилей в потоке на то же число перевезённых людей, ниже выбросы в расчёте на пассажира, меньше нагрузка на парковки

Таблица 6 — Ценность сервиса для пользователей.

7. Привлекательность для бизнеса

Модель монетизации сознательно сделана многоканальной: комиссия обеспечивает объём, корпоративная подписка — предсказуемость выручки, партнёрства и аналитика — маржинальность.

Канал	Механика	Роль в модели
Комиссия с поездки	Процент от суммы, удерживаемый при расчёте	Основной объём выручки, растёт вместе с числом поездок
Подписка B2B	Тариф за сотрудника в месяц для компаний	Регулярный предсказуемый доход, низкий отток
Партнёрства	АЗС, страховые компании, автосервисы, ритейл в точках сбора	Дополнительный доход без роста затрат
Аналитика	Обезличенные данные о спросе на перемещения для города и застройщиков	Высокомаржинальный канал на зрелой стадии

Таблица 7 — Каналы монетизации.

Экономическая привлекательность обеспечивается структурой затрат: платформа не несёт расходов на автопарк, топливо и оплату труда водителей. Основные статьи — разработка, поддержка, привлечение пользователей и платёжные комиссии. Выход в новый город требует не инвестиций в технику, а локальной работы с якорным сообществом. Для работодателя сервис дешевле содержания служебного транспорта, для города — дешевле расширения дорожной сети.

Замечание. Конкретные ставки комиссии и стоимость подписки на первом этапе не фиксируются: они определяются после проверки спроса на MVP. Приводить в защите точные проценты как достоверные не следует — корректнее говорить о диапазоне и о том, что он подлежит проверке.

8. Риски и ограничения

Риск	Проявление	Мера снижения
«Холодный старт»	Пользователей мало, подбор не срабатывает, они уходят	Запуск в замкнутом сообществе с высокой плотностью маршрутов; гарантированные регулярные рейсы на старте
Правовая неопределённость	Граница между попутной поездкой и коммерческой перевозкой	Модель разделения расходов без извлечения прибыли водителем; юридическая экспертиза до запуска
Безопасность участников	Конфликты, ДТП, недобросовестные пользователи	Верификация, рейтинг, страхование поездки, круглосуточная поддержка
Отток водителей	Водителю невыгодно отклоняться от маршрута	Жёсткий лимит крюка, приоритет попутных заявок, бонусы за регулярность
Защита персональных данных	Утечка геоданных и контактов	Обезличивание, ограничение доступа, хранение по требованиям законодательства

Таблица 8 — Основные риски и меры их снижения.

9. Вопросы по блокам работы

Ниже приведены вопросы, вынесенные на обсуждение по каждому блоку первого этапа (не менее трёх на блок).

Блок «Концепция»

- Почему три сценария объединяются в одну платформу, а не развиваются как отдельные сервисы?
- Чем предложение отличается от существующих групп попутчиков в мессенджерах и от агрегаторов такси?
- Какой сценарий выбран первым для запуска и по каким критериям?
- Что считать минимальным признаком того, что гипотеза спроса подтвердилась?

Блок «Архитектура»

- Почему выбрана микросервисная архитектура, а не монолит, при небольшом объёме MVP?
- Какой модуль является критическим для качества сервиса и почему?
- Как система поведёт себя при отказе внешнего картографического или платёжного сервиса?
- Какие данные передаются в ИТС города и в каком виде обеспечивается их обезличивание?

Блок «Направление развития»

- Почему корпоративный сценарий поставлен раньше микротранзита?
- Какие ресурсы требуются для перехода с первого этапа на второй?
- Что произойдёт с архитектурой при выходе в другой город — потребуется ли новая платформа?
- Какие внешние условия могут заставить пересмотреть дорожную карту?

Блок «Сильные стороны»

- Насколько устойчиво преимущество сетевого эффекта, если конкурент выйдет на тот же город?
- Что помешает крупному агрегатору такси добавить аналогичную функцию?
- Чем обеспечивается доверие в первых ста поездках, когда рейтингов ещё нет?

Блок «Ценность для пользователей и бизнеса»

- За счёт чего достигается цена ниже такси и не нарушается ли при этом интерес водителя?
- Какой канал монетизации становится основным на зрелой стадии?
- Кто несёт ответственность при дорожно-транспортном происшествии: водитель, платформа или страховая компания?
- Почему работодателю выгоднее платить за сервис, чем содержать служебный транспорт?

10. Регламент выступления

Общая продолжительность защиты — 7–10 минут, 10 слайдов. Доклад занимает около шести минут, оставшееся время отводится на вопросы. Ниже приведён хронометраж и распределение слайдов между докладчиками; каждый участник команды выступает не менее одного раза.

Слайд	Содержание	Время	Докладчик
1	Тема, команда, цель этапа	0:00–0:21	Лидер
2	Проблема и её масштаб	0:21–0:56	Сборщик информации
3	Концепция: три сценария на одном ядре	0:56–1:28	Генератор идей
4	Архитектура: четыре слоя	1:28–2:02	Эксперт
5	Сценарий поездки: шаги и решения	2:02–2:43	Дизайнер
6	Слабые места и индикаторы	2:43–3:35	Эксперт
7	Направление развития	3:35–4:08	Лидер
8	Сильные стороны: мы и конкуренты	4:08–4:59	Генератор идей
9	Ценность для пользователей и бизнеса	4:59–5:24	Сборщик информации
10	Итоги этапа	5:24–5:55	Лидер

Таблица 9 — Хронометраж защиты и распределение слайдов.

Рекомендации к защите. Текст со слайдов не зачитывается: на слайдах вынесены только схемы и опорные формулировки, развёрнутое содержание берётся из заметок к слайдам и настоящей записки. Презентация выполнена в светлой теме и сохранена в формате PDF, чтобы вёрстка не смещалась на чужом компьютере и содержимое было читаемо с проектора.

Что заменить перед сдачей: фамилии участников в таблице 1, оценочные числовые ориентиры раздела 2.1 — на данные по своему городу с указанием источника, а также распределение докладчиков в таблице 9 — на фактическое.